



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

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

(11)



1-0048000

(51)^{2020.01} H04N 19/52; H04N 19/70

(13) B

(21) 1-2021-07998

(22) 05/06/2020

(86) PCT/US2020/036339 05/06/2020

(87) WO2020/247761 10/12/2020

(30) 62/858,916 07/06/2019 US

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/02/2022 407A

(73) BEIJING DAJIA INTERNET INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD. (CN)
Room 101D1-7, 1st Floor, Building 1, No. 6, Shangdi West Road, Haidian District,
Beijing 100085, China

(72) CHEN, Yi-Wen (TW); XIU, Xiaoyu (CN); MA, Tsung-Chuan (TW); JHU, Hong-
Jheng (TW); YE, Shuiming (US); WANG, Xianglin (US).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ ĐƠN VỊ LẬP MÃ HIỆN THỜI TRONG HÌNH ẢNH
HIỆN THỜI VÀ THIẾT BỊ MÁY TÍNH

(21) 1-2021-07998

(57) Sáng chế bộc lộ phương pháp giải mã đơn vị lập mã hiện thời trong hình ảnh hiện thời và thiết bị máy tính. Thiết bị máy tính thực hiện phương pháp giải mã dữ liệu video bằng cách xác định hình ảnh đồng vị trí của đơn vị lập mã hiện thời; đặt khối lân cận không gian của đơn vị lập mã hiện thời mà tương ứng với hình ảnh đồng vị trí; xác định vector dịch chuyển chuyển động cho đơn vị lập mã hiện thời from một hoặc nhiều các vector chuyển động được liên kết với khối lân cận không gian theo theo thứ tự cố định định trước; và tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh được sắp xếp dựa trên vector dịch chuyển chuyển động.

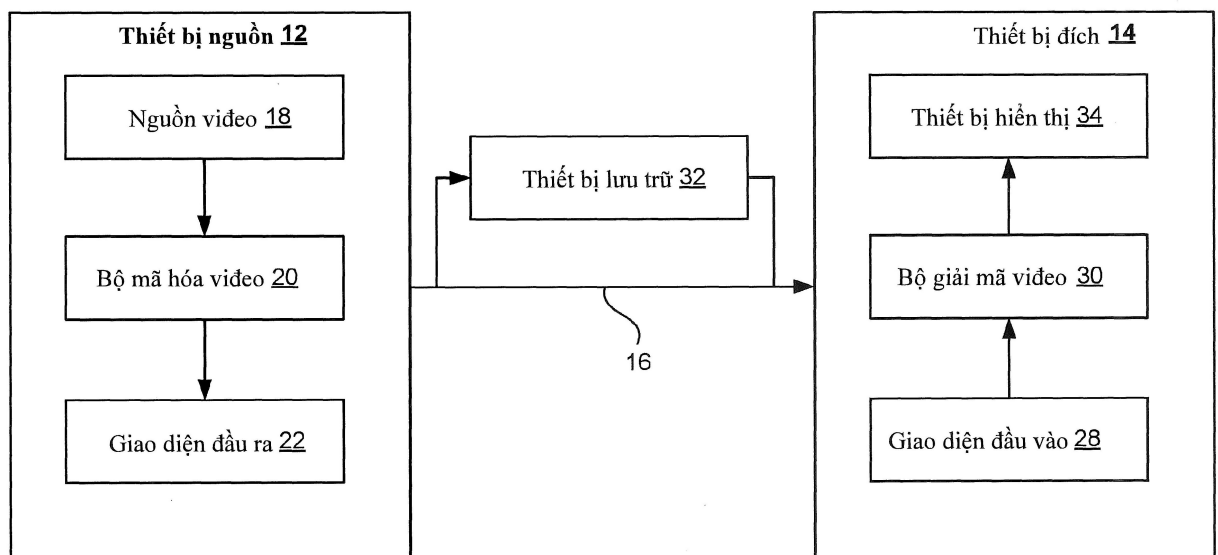


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến mã hóa và giải mã dữ liệu video, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp giải mã đơn vị lập mã hiện thời trong hình ảnh hiện thời trong suốt quá trình mã hóa và giải mã dữ liệu video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Video kỹ thuật số được hỗ trợ bởi nhiều thiết bị điện tử, như là TV kỹ thuật số, máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy tính bảng, máy ảnh kỹ thuật số, thiết bị ghi âm kỹ thuật số, máy phát phương tiện kỹ thuật số, máy chơi game video, điện thoại thông minh, thiết bị hội nghị truyền hình video, thiết bị phát video, v.v.. Các thiết bị điện tử truyền, nhận, mã hóa, giải mã, và/hoặc lưu trữ dữ liệu video kỹ thuật số bằng cách thực hiện các tiêu chuẩn nén/giải nén video như được định ra bởi MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, Mã hóa video cao cấp (Advanced Video Coding-AVC), Mã hóa video hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding-HEVC), và tiêu chuẩn lập mã video linh hoạt (Versatile Video Coding-VVC). Việc nén video thường bao gồm việc thực hiện dự đoán không gian (nội khung) và/hoặc dự đoán thời gian (liên khung) để làm giảm hoặc loại bỏ phần vốn có dư thừa trong dữ liệu video. Đối với việc lập mã video gốc khối, khung video được phân chia thành một hoặc nhiều lát, mỗi lát có nhiều khối video, mà cũng có thể gọi là đơn vị cây lập mã (coding tree unit-CTU). Mỗi CTU có thể chứa một đơn vị lập mã (coding unit-CU) hoặc phân tách đệ quy thành các CU nhỏ hơn cho đến khi đạt đến kích thước CU nhỏ nhất định trước. Mỗi CU (còn có tên là lá CU) chứa một hoặc nhiều đơn vị chuyển đổi (transform unit-TU) và mỗi CU cũng chứa một hoặc nhiều đơn vị dự đoán (prediction unit-PU). Mỗi CU có thể được lập mã ở các chế độ nội, liên hoặc IBC. Các khối video trong lát được lập mã nội (I) của khung video được mã hóa sử dụng dự đoán không gian đối với các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong khung video giống nhau. Các khối video trong lát được lập mã liên (P hoặc B) của khung video có thể sử dụng dự đoán không gian đối với các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong khung video giống nhau hoặc dự đoán thời gian đối với các mẫu tham chiếu trong các khung video tham chiếu trước đó hoặc tương lai.

Dự đoán không gian hoặc dự đoán thời gian dựa trên khối tham chiếu mà đã được mã hóa trước đó, ví dụ, khối lân cận, dẫn đến khối dự đoán cho khối video hiện thời được lập mã. Quá trình tìm kiếm khối tham chiếu có thể được thực hiện bởi thuật toán phù hợp với khối. Dữ liệu dư lại biểu hiện sự khác biệt về điểm ảnh giữa khối hiện thời được lập mã và khối dự đoán được gọi là khối dư hoặc các lỗi dự đoán. Khối được lập mã liên được mã hóa theo vector chuyển động mà chỉ điểm khối tham chiếu trong khung tham chiếu tạo thành khối dự đoán, và khối dư. Quá trình xác định vector chuyển động thường được gọi là dự tính chuyển động. Khối được lập mã nội được mã hóa theo chế độ dự đoán nội và khối dư. Để nén thêm, khối dư được chuyển đổi từ miền điểm ảnh đến miền chuyển đổi, ví dụ, miền tần số, dẫn đến các hệ số chuyển đổi dư, mà sau đó có thể được lượng tử hóa. Các hệ số chuyển đổi được lượng tử hóa, ban đầu được sắp xếp trong mảng hai chiều, có thể được quét để tạo vector một chiều của các hệ số chuyển đổi, và sau đó entropi được mã hóa thành chuỗi bit video để đạt được nhiều quá trình nén hơn nữa.

Chuỗi bit video được mã hóa sau đó được lưu vào phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính (ví dụ, bộ nhớ flash) để được truy cập bởi thiết bị điện tử khác có ứng dụng video kỹ thuật số hoặc được truyền trực tiếp đến thiết bị điện tử có dây hoặc không dây. Thiết bị điện tử sau đó thực hiện việc giải nén video (mà là quá trình ngược với quá trình nén video được mô tả ở trên) bởi, ví dụ, việc phân tích cú pháp chuỗi bit video được mã hóa để thu được các phần tử cú pháp từ dòng bit và tái cấu trúc dữ liệu video kỹ thuật số sang định dạng ban đầu của nó từ chuỗi bit video được mã hóa dựa trên ít nhất một phần các phần tử cú pháp thu được từ dòng bit, và kết xuất dữ liệu video kỹ thuật số tái cấu trúc trên màn hình của thiết bị điện tử.

Với chất lượng video kỹ thuật số có độ phân giải cao, đến 4Kx2K hoặc thậm chí 8Kx4K, lượng dữ liệu video để được mã hóa/giải mã phát triển theo cấp số nhân. Đó là một thách thức liên tục về cách dữ liệu video có thể được mã hóa/giải mã hiệu quả hơn trong khi vẫn duy trì được chất lượng hình ảnh của dữ liệu video được giải mã.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế mô tả các việc thực hiện liên quan đến việc mã hóa và giải mã dữ liệu video và, cụ thể hơn là đề cập đến hệ thống và phương pháp dự đoán vector chuyển động khối con.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp giải mã đơn vị lập mã hiện thời trong hình ảnh hiện thời, bao gồm: xác định hình ảnh đồng vị trí cho hình ảnh hiện thời; xác định vector dịch chuyển chuyển động cho đơn vị lập mã hiện thời theo vector chuyển động của khối lân cận không gian của đơn vị lập mã hiện thời, trong đó vector dịch chuyển chuyển động biểu thị sự dịch chuyển trong vị trí không gian giữa khối con tương ứng của các khối con trong đơn vị lập mã hiện thời trong hình ảnh hiện thời và khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí; và tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con cho khối con tương ứng của các khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên sự dịch chuyển chuyển động.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, thiết bị máy tính bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, bộ nhớ và nhiều chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ. Các chương trình, khi được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, làm cho thiết bị máy tính thực hiện các hoạt động như được mô tả ở trên.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính không chuyên tiếp lưu trữ nhiều chương trình để thực thi bằng thiết bị máy tính có một hoặc nhiều bộ xử lý. Các chương trình, khi được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, làm cho thiết bị máy tính thực hiện các hoạt động như được mô tả ở trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, mà được bao gồm để làm hiểu thêm về các cách thức thực hiện và được kết hợp ở đây và cấu thành một phần của bản mô tả, minh họa các cách thức thực hiện được mô tả và cùng với việc mô tả có nhiệm vụ làm rõ các nguyên tắc cơ bản. Giống như các số tham chiếu đề cập đến các phần tương ứng.

FIG. 1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống mã hóa và giải mã video diễn hình theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 2 là sơ đồ khối minh họa bộ mã hóa video diễn hình theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 3 là sơ đồ khối minh họa bộ giải mã video diễn hình theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 4A đến FIG. 4E là các sơ đồ khối minh họa cách khung được phân chia để quy thành nhiều khối video có các kích thước và hình dạng khác nhau theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 5 là sơ đồ khối minh họa các vị trí lân cận về mặt không gian và các vị trí của khối đồng vị trí theo thời gian của CU hiện thời để được mã hóa theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 6A đến FIG. 6D là các sơ đồ khối minh họa các bước để suy ra bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian của khối hiện thời hoặc bộ dự đoán vector chuyển động khối con theo thời gian của khối con trong khối hiện thời theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 7 minh họa sơ đồ khối để xác định vùng giá trị để suy ra bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian và bộ dự đoán vector chuyển động khối con theo thời gian theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 8A đến FIG. 8B minh họa sơ đồ minh họa quy trình điển hình trong đó bộ lập mã video thực hiện các kỹ thuật suy ra bộ dự đoán vector chuyển động khối con theo thời gian theo một số phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc tham chiếu sẽ được thực hiện chi tiết đến các phương án cụ thể, các ví dụ được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Trong phần mô tả chi tiết sau đây, lượng lớn các chi tiết cụ thể được đặt ra để giúp hiểu rõ hơn về các đối tượng hiện diện ở đây. Nhưng sẽ rõ ràng hơn cho những người có hiểu biết trung bình rằng các thay thế khác nhau có thể được sử dụng mà không lệch khỏi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ và các đối tượng có thể được thực hiện mà không cần các chi tiết cụ thể. Ví dụ, rõ ràng cho những người có hiểu biết trung bình rằng những đối tượng hiện diện ở đây có thể được thực hiện trên nhiều loại thiết bị điện tử với các thông số video kỹ thuật số.

FIG. 1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống 10 điển hình để mã hóa và giải mã các khối video song song theo một số phương án của sáng chế. Như được thể hiện trong FIG. 1, hệ thống 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 mà sinh ra và mã hóa dữ liệu video để được giải mã ở thời điểm sau đó bởi thiết bị đích 14. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm các loại thiết bị điện tử bất kỳ, bao gồm máy tính bàn hoặc máy tính

xách tay, máy tính bảng, điện thoại thông minh, hộp set-top, TV kỹ thuật số, máy ảnh, các thiết bị hiển thị, máy phát phương tiện kỹ thuật số, máy chơi game video, thiết bị phát video, hoặc tương tự. Trong một số phương án, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 được trang bị với các phương tiện truyền dẫn không dây.

Trong một số phương án, thiết bị đích 14 có thể nhận nhận dữ liệu video được mã hóa để được giải mã qua bộ liên kết 16. Bộ liên kết 16 có thể bao gồm bất kỳ loại phương tiện truyền dẫn nào hoặc thiết bị có khả năng di chuyển dữ liệu video được mã hóa từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14. Trong một ví dụ bộ liên kết 16 có thể bao gồm phương tiện truyền dẫn cho phép thiết bị nguồn 12 truyền dữ liệu video được mã hóa trực tiếp đến thiết bị đích 14 trong thời gian thực. Dữ liệu video được mã hóa có thể được điều chế theo tiêu chuẩn truyền dẫn, như là giao diện truyền dẫn không dây, và được truyền đến thiết bị đích 14. Phương tiện truyền dẫn có thể bao gồm phương tiện truyền dẫn có dây và không dây bất kỳ, như là phổ tần số vô tuyến (RF) hoặc một hoặc nhiều đường truyền vật lý. Phương tiện truyền dẫn có thể tạo thành một phần mạng gốc gói, như là mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu như là Internet. Phương tiện truyền dẫn có thể bao gồm các định tuyến, bộ chuyển đổi, trạm gốc, hoặc bất kỳ thiết bị khác mà có thể hữu dụng để tạo điều kiện truyền dẫn từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Trong một số phương án khác, dữ liệu video được mã hóa có thể được truyền từ giao diện đầu ra 22 đến thiết bị lưu trữ 32. Sau đó, dữ liệu video được mã hóa trong thiết bị lưu trữ 32 có thể được truy cập bởi thiết bị đích 14 nhờ giao diện đầu vào 28. Thiết bị lưu trữ 32 có thể bao gồm bất kỳ phương tiện lưu trữ dữ liệu được phân phối hoặc truy cập cục bộ nào như là ổ cứng, đĩa Blu-ray, DVD, CD-ROM, bộ nhớ flash, bộ nhớ khả biến hoặc bất khả biến, hoặc bất kỳ phương tiện lưu trữ kỹ thuật số phù hợp nào khác để lưu trữ dữ liệu video được mã hóa. Trong ví dụ khác, thiết bị lưu trữ 32 có thể tương ứng với máy chủ tập tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác mà có thể giữ dữ liệu video được mã hóa được sinh ra bởi thiết bị nguồn 12. Thiết bị đích 14 có thể truy cập dữ liệu video được lưu trữ từ thiết bị lưu trữ 32 nhờ việc phát trực tuyến hoặc tải xuống. Máy chủ tập tin có thể là bất kỳ loại máy tính có khả năng lưu trữ dữ liệu video được mã hóa và truyền dữ liệu video được mã hóa đến thiết bị đích 14. Các máy chủ tập tin điển hình bao gồm máy chủ web (ví dụ, đối với trang web), máy chủ FTP, thiết bị lưu trữ gắn mạng (NAS), hoặc ổ đĩa. Thiết bị đích 14 có thể truy cập dữ liệu video được

mã hóa nhờ bất kỳ kết nối dữ liệu tiêu chuẩn nào, bao gồm kênh không dây (ví dụ, kết nối Wi-Fi), kết nối có dây (ví dụ, DSL, môđem cáp, v.v.), hoặc sự kết hợp của tất cả chúng mà phù hợp cho việc truy cập dữ liệu video được mã hóa được lưu trữ trên máy chủ tập tin. Việc truyền dữ liệu video được mã hóa từ thiết bị lưu trữ 32 có thể là truyền dẫn phát trực tuyến, truyền dẫn tải xuống, hoặc sự kết hợp của chúng.

Như được thể hiện trong FIG. 1, thiết bị nguồn 12 bao gồm nguồn video 18, bộ mã hóa video 20 và giao diện đầu ra 22. Nguồn video 18 có thể bao gồm nguồn như là thiết bị quay video, ví dụ, máy quay video, kho lưu trữ video chứa video đã quay trước đó, giao diện cấp video để nhận video từ bộ cấp nội dung video, và/hoặc hệ thống đồ họa máy tính để sinh ra dữ liệu đồ họa máy tính như là video nguồn, hoặc sự kết hợp các nguồn như vậy. Như một ví dụ, nếu nguồn video 18 là máy quay video của hệ thống giám sát ninh, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể tạo thành điện thoại chụp hình hoặc điện thoại quay video. Tuy nhiên, các phương án được mô tả trong sáng chế có thể ứng dụng cho việc lập mã nói chung, và có thể được ứng dụng cho các ứng dụng có dây và/hoặc không dây.

Các video được chụp, quay trước hoặc do máy tính tạo có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa video 20. Dữ liệu video được mã hóa có thể được truyền trực tiếp với thiết bị đích 14 nhờ giao diện đầu ra 22 của thiết bị nguồn 12. Dữ liệu video được mã hóa cũng có thể (hoặc ngoài ra) được lưu trữ trên thiết bị lưu trữ 32 để truy cập sau bởi thiết bị đích 14 hoặc các thiết bị khác, để giải mã và/hoặc phát lại. Giao diện đầu ra 22 có thể còn bao gồm môđem và/hoặc bộ truyền.

Thiết bị đích 14 bao gồm giao diện đầu vào 28, bộ giải mã video 30, và thiết bị hiển thị 34. Giao diện đầu vào 28 có thể bao gồm bộ nhận và/hoặc môđem và nhận dữ liệu video được mã hóa qua bộ liên kết 16. Dữ liệu video được mã hóa được truyền dẫn qua bộ liên kết 16, hoặc được tạo trên thiết bị lưu trữ 32, có thể bao gồm các phần tử cú pháp được sinh ra bởi bộ mã hóa video 20 cho việc sử dụng bởi bộ giải mã video 30 trong quá trình giải mã dữ liệu video. Các phần tử cú pháp như vậy có thể chứa trong dữ liệu video được mã hóa được truyền trên phương tiện truyền dẫn, được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ, hoặc máy chủ tập tin được lưu trữ.

Trong một số phương án, thiết bị đích 14 có thể bao gồm thiết bị hiển thị 34, mà có thể là thiết bị hiển thị được tích hợp và thiết bị hiển thị ngoài mà được tạo cấu hình

để truyền dẫn với thiết bị đích 14. Thiết bị hiển thị 34 hiển thị dữ liệu video được giải mã cho người dùng, và có thể bao gồm các thiết bị hiển thị bất kỳ như là màn hình tinh thể lỏng (LCD), màn hình plasma, màn hình điôt phát quang hữu cơ (OLED), hoặc các loại thiết bị hiển thị khác.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo tiêu chuẩn độc quyền hoặc tiêu chuẩn ngành, như là VVC, HEVC, MPEG-4, Part 10, mã hóa video cao cấp (AVC), hoặc phần mở rộng của các tiêu chuẩn đó. Cần hiểu rằng sáng chế không giới hạn tiêu chuẩn lập mã/giải mã video cụ thể và có thể áp dụng cho các tiêu chuẩn lập mã/giải mã video khác. Thường dự tính rằng bộ mã hóa video 20 của thiết bị nguồn 12 có thể được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video theo bất kỳ tiêu chuẩn hiện thời hoặc tương lai nào. Tương tự, Nó cũng thường được dự tính rằng bộ giải mã video 30 của thiết bị đích 14 có thể được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu video theo bất kỳ tiêu chuẩn hiện thời hoặc tương lai nào.

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được thực hiện theo bất kỳ loại mạch mã hóa phù hợp nào, như là một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP), các mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC), mảng phần tử logic có thể tái lập trình (FPGA), logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Khi được thực hiện một phần trong phần mềm, thiết bị điện tử có thể lưu trữ hướng dẫn cho phần mềm phù hợp, phương tiện có thể đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp và thực hiện các lệnh trong phần cứng sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các hoạt động lập mã/giải mã được bộc lộ trong sáng chế. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được chứa trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, một trong số đó có thể được tích hợp một phần của bộ mã hóa/bộ giải mã được kết hợp (CODEC) trong thiết bị tương ứng.

FIG. 2 là sơ đồ khối minh họa bộ mã hóa video 20 điển hình theo một số phương án được mô tả trong sáng chế. Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện việc lập mã dự đoán nội và liên các khối video trong các khung video. Việc lập mã dự đoán nội dựa trên dự đoán không gian để làm giảm hoặc loại bỏ sự dư thừa không gian về dữ liệu video trong khung video hoặc hình ảnh đã cho. Việc lập mã dự đoán liên dựa trên dự đoán thời gian để làm giảm hoặc loại bỏ sự dư thừa thời gian về dữ liệu video trong các khung video liên kế hoặc các hình của chuỗi video.

Như được thể hiện trong FIG. 2, bộ mã hóa video 20 bao gồm bộ nhớ dữ liệu video 40, bộ xử lý dự đoán 41, bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer - DPB) 64, bộ cộng 50, bộ xử lý chuyển đổi 52, bộ lượng tử hóa 54, và bộ mã hóa entropi 56. Bộ xử lý dự đoán 41 còn bao gồm bộ dự tính chuyển động 42, bộ bù chuyển động 44, bộ phân vùng 45, bộ xử lý dự đoán nội 46, và bộ sao lưu khối (block copy-BC) nội 48. Trong một số phương án, bộ mã hóa video 20 cũng bao gồm bộ lượng tử hóa nghịch đảo 58, bộ xử lý chuyển đổi ngược 60, và bộ cộng 62 để tái cấu trúc khối video. Bộ lọc giải khối (không được thể hiện) có thể được đặt nằm giữa bộ cộng 62 và DPB 64 để lọc ranh giới khối để loại bỏ các tạo tác không khối khối video được tái cấu trúc. Bộ lọc vòng trong (không được thể hiện) cũng có thể được sử dụng ngoài bộ lọc giải khối để lọc đầu ra của bộ cộng 62. Bộ mã hóa video 20 có thể ở dạng bộ phần cứng cố định hoặc có thể lập trình được hoặc có thể được chia cho một hoặc nhiều các bộ phần cứng cố định hoặc có thể lập trình được minh họa.

Bộ nhớ dữ liệu video 40 có thể lưu trữ dữ liệu video để được mã hóa bởi các thành phần của bộ mã hóa video 20. Dữ liệu video trong bộ nhớ dữ liệu video 40 có thể thu được, ví dụ, từ nguồn video 18. DPB 64 là bộ đệm lưu trữ dữ liệu video tham chiếu cho việc sử dụng trong việc lập mã dữ liệu video bởi bộ mã hóa video 20 (ví dụ, trong các chế độ lập mã dự đoán nội hoặc liên). Bộ nhớ dữ liệu video 40 và DPB 64 có thể được tạo bởi bất kỳ loại thiết bị bộ nhớ nào. Trong các ví dụ khác nhau, bộ nhớ dữ liệu video 40 có thể trên chip với các thành phần khác của bộ mã hóa video 20, hoặc ngoài chip liên quan đến thành phần này.

Như được thể hiện trong FIG. 2, sau khi nhận dữ liệu video, bộ phân vùng 45 trong bộ xử lý dự đoán 41 phân vùng dữ liệu video thành các khối video. Việc phân vùng này cũng có thể bao gồm việc phân vùng khung video thành các lát, lớp, hoặc các đơn vị lập mã (CU) khác lớn hơn theo các cấu trúc phân tách định trước như là cấu trúc cây tứ phân được liên kết với dữ liệu video. Khung video có thể được chia thành nhiều khối video (tập hợp các khối video được gọi là các lớp). Bộ xử lý dự đoán 41 có thể lựa chọn một trong nhiều chế độ lập mã dự đoán có thể, như là một trong số các chế độ lập mã dự đoán nội hoặc một trong số các chế độ lập mã dự đoán liên, đối với khối video hiện thời dựa trên các kết quả lỗi (ví dụ, tỷ lệ lập mã và mức độ biến dạng). Bộ xử lý dự đoán 41 có thể tạo khối được lập mã dự đoán nội hoặc liên kết quả cho bộ cộng 50 để sinh ra khối dư và cho bộ cộng 62 để tái cấu trúc khối được mã hóa để sử dụng như một

phần khung tham chiếu sau đó. Bộ xử lý dự đoán 41 cũng tạo các phần tử cú pháp, như là các vector chuyển động, các chỉ báo chế độ nội, thông tin phân vùng, và thông tin cú pháp khác như vậy, đến bộ mã hóa entropy 56.

Để lựa chọn chế độ lập mã dự đoán nội phù hợp cho khối video hiện thời, bộ xử lý dự đoán nội 46 trong bộ xử lý dự đoán 41 có thể thực hiện việc lập mã dự đoán nội của khối video hiện thời liên quan đến một hoặc nhiều các khối lân cận trong cùng một khung với khối hiện thời được lập mã để tạo ra dự đoán không gian. Bộ dự tính chuyển động 42 và bộ bù chuyển động 44 trong bộ xử lý dự đoán 41 thực hiện việc lập mã dự đoán liên của khối video hiện thời liên quan đến một hoặc nhiều khối dự đoán trong một hoặc nhiều khung tham chiếu để tạo ra dự đoán thời gian. Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện nhiều lần lập mã, ví dụ, để lựa chọn chế độ lập mã phù hợp cho mỗi khối dữ liệu video.

Trong một số phương án, bộ dự tính chuyển động 42 xác định chế độ dự đoán liên cho khung video hiện thời bằng cách tạo ra vector chuyển động, mà biểu thị sự dịch chuyển của đơn vị dự đoán (PU) của khối video trong khung video hiện thời liên quan đến khối dự đoán trong khung video tham chiếu, theo mẫu định trước trong chuỗi các khung video. Dự tính chuyển động, được thực hiện bởi bộ dự tính chuyển động 42, là quá trình sinh ra các vector chuyển động, mà ước tính chuyển động cho các khối video. Vector chuyển động, ví dụ, có thể biểu thị sự dịch chuyển PU của khối video trong khung video hiện thời hoặc hình ảnh liên quan đến khối dự đoán trong khung tham chiếu (hoặc đơn vị được lập mã khác) liên quan đến khối hiện thời đang được lập mã trong khung hiện thời (hoặc đơn vị được lập mã khác). Mẫu định trước có thể thiết kế các khung video theo trình tự là khung P hoặc khung B. Bộ BC nội 48 có thể xác định các vector, ví dụ, các vector khối, đối với việc lập mã BC nội theo cách tương tự với việc xác định các vector chuyển động bởi bộ dự tính chuyển động 42 đối với dự đoán liên, hoặc may utilize bộ dự tính chuyển động 42 để xác định vector khối.

Khối dự đoán là khối của khung tham chiếu mà được coi là phù hợp chặt chẽ với PU của khối video được lập mã về chênh lệch điểm ảnh, mà có thể được xác định bằng tổng chênh lệch tuyệt đối (SAD), tổng chênh lệch bình phương (SSD), hoặc các chuẩn đo chênh lệch khác. Trong một số phương án, bộ mã hóa video 20 có thể tính toán các giá trị cho các vị trí điểm ảnh số nguyên phụ của các khung tham chiếu được lưu trữ trong DPB 64. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể nội suy các giá trị của các vị trí điểm

ảnh một phần tư, các vị trí điểm ảnh một phần tám, hoặc các vị trí điểm ảnh một phần khác của khung tham chiếu. Vì vậy, bộ dự tính chuyển động 42 có thể thực hiện việc tìm kiếm chuyển động liên quan đến các vị trí điểm ảnh toàn phần và các vị trí điểm ảnh một phần và xuất ra vector chuyển động với độ chính xác điểm ảnh một phần.

Bộ dự tính chuyển động 42 tính toán vector chuyển động cho PU của khối video trong khung được lập mã dự đoán liên bằng việc so sánh các vị trí của PU với vị trí của khối dự đoán của khung tham chiếu được lựa chọn từ danh mục khung tham chiếu thứ nhất (Danh mục 0) hoặc danh mục khung tham chiếu thứ hai (Danh mục 1), mỗi danh mục định danh một hoặc nhiều khung tham chiếu được lưu trữ trong DPB 64. Bộ dự tính chuyển động 42 gửi vector chuyển động được tính toán đến bộ bù chuyển động 44 và sau đó đến bộ mã hóa entropi 56.

Sự bù chuyển động, được thực hiện bởi bộ bù chuyển động 44, có thể liên quan đến việc tìm nạp hoặc sinh ra khối dự đoán dựa trên vector chuyển động được xác định bởi bộ dự tính chuyển động 42. Khi nhận được vector chuyển động cho PU của khối video hiện thời, bộ bù chuyển động 44 có thể đặt khối dự đoán mà vector chuyển động chỉ đến một trong cá danh mục khung tham chiếu, truy hồi khối dự đoán từ DPB 64, và chuyển tiếp khối dự đoán đến bộ cộng 50. Bộ cộng 50 sau đó tạo ra khối video dư của các giá trị chênh lệch điểm ảnh bằng việc trừ các giá trị điểm ảnh của khối dự đoán được cấp bởi bộ bù chuyển động 44 từ các giá trị điểm ảnh của khối video hiện thời được lập mã. Các giá trị chênh lệch điểm ảnh tạo thành khối video dư có thể bao gồm thành phần chênh lệch độ sắc hoặc độ chói hoặc cả hai. Bộ bù chuyển động 44 cũng có thể sinh ra các phần tử cú pháp được liên kết với các khối video của khung video để sử dụng bằng bộ giải mã video 30 trong quá trình giải mã các khối video của khung video. Các phần tử cú pháp có thể bao gồm, ví dụ, các phần tử cú pháp xác định vector chuyển động được sử dụng để định danh khối dự đoán, cờ hiệu bất kỳ biểu thị chế độ dự đoán, hoặc thông tin cú pháp bất kỳ khác được mô tả ở đây. Cần lưu ý rằng bộ dự tính chuyển động 42 và bộ bù chuyển động 44 có thể được tích hợp ở mức độ cao, nhưng được minh họa riêng biệt cho các mục đích chỉ khái niệm.

Trong một số phương án, bộ BC nội 48 có thể sinh ra các vector và tìm nạp các khối dự đoán theo cách tương tự với mà được mô tả ở trên cùng với bộ dự tính chuyển động 42 và bộ bù chuyển động 44, nhưng với các khối dự đoán trong cùng một khung với khối hiện thời được lập mã và với các vector được gọi như là các vector khối ngược

với các vectơ chuyển động. Cụ thể, bộ BC nội 48 có thể xác định chế độ dự đoán nội để sử dụng mã hóa khối hiện thời. Trong một số ví dụ, bộ BC nội 48 có thể mã hóa khối hiện thời sử dụng các chế độ dự đoán nội khác, ví dụ, trong suốt quá trình trải qua mã hóa riêng biệt, và kiểm tra hiệu suất của chúng nhờ phép phân tích tỉ lệ biến dạng. Tiếp theo, bộ BC nội 48 có thể lựa chọn, trong số các chế độ dự đoán nội được kiểm tra khác nhau, chế độ dự đoán nội phù hợp để sử dụng và sinh ra chỉ báo chế độ nội tương ứng. Ví dụ, bộ BC nội 48 có thể tính toán các giá trị tỉ lệ biến dạng sử dụng phép phân tích tỉ lệ biến dạng cho các chế độ dự đoán nội được kiểm tra khác nhau, và lựa chọn chế độ dự đoán nội có các đặc điểm tỉ lệ biến dạng tốt nhất trong số các chế độ được kiểm tra như chế độ dự đoán nội phù hợp để sử dụng. Phép phân tích tỉ lệ biến dạng thường xác định lượng biến dạng (hoặc sai phân) giữa khối được mã hóa và khối không được mã hóa ban đầu mà được mã hóa để tạo ra khối được mã hóa, cũng như tốc độ bit (tức là, số lượng các bit) được sử dụng để tạo ra khối được mã hóa. Bộ BC nội 48 có thể tính toán các tỉ lệ từ các biến dạng và các tỉ lệ cho các khối được mã hóa khác nhau để xác định xem chế độ dự đoán nội nào đưa ra giá trị tỉ lệ biến dạng tốt nhất cho các khối.

Trong các ví dụ khác, bộ BC nội 48 có thể sử dụng bộ dự tính chuyển động 42 và bộ bù chuyển động 44, toàn bộ hoặc một phần, để thực hiện các chức năng như vậy cho dự đoán BC nội theo các phương án được mô tả ở đây. Trong cả trường hợp, đối với việc sao lưu khối nội, khối dự đoán có thể là khối mà được coi là phù hợp chặt chẽ với khối được lập mã, đối với sự chênh lệch điểm ảnh, mà có thể được xác định bằng tổng chênh lệch tuyệt đối (SAD), tổng chênh lệch bình phương (SSD), hoặc các chuẩn đo khác nhau khác, và việc định danh khối dự đoán có thể bao gồm việc tính toán các giá trị cho các vị trí điểm ảnh số nguyên phụ.

Liệu khối dự đoán có từ cùng một khunh theo dự đoán nội hay không, hoặc khunh khác nhau theo dự đoán liên, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối video dư bằng việc trừ các giá trị điểm ảnh của khối dự đoán từ các giá trị điểm ảnh của khối video hiện thời được lập mã, tạo thành các giá trị chênh lệch điểm ảnh. Các giá trị chênh lệch điểm ảnh tạo thành khối video dư có thể bao gồm cả các sự chênh lệch thành phần độ sắc và độ chói.

Bộ xử lý dự đoán nội 46 có thể dự đoán nội khối video hiện thời, như là sự thay thế cho dự đoán liên được thực hiện bởi bộ dự tính chuyển động 42 và bộ bù chuyển động 44, hoặc việc dự đoán sao lưu khối nội được thực hiện bởi bộ BC nội 48, như được

mô tả ở trên. Cụ thể, bộ xử lý dự đoán nội 46 có thể xác định chế độ dự đoán nội để sử dụng cho mã hóa khối hiện thời. Để làm được như vậy, bộ xử lý dự đoán nội 46 có thể mã hóa khối hiện thời sử dụng các chế độ dự đoán nội khác nhau, ví dụ, trong suốt quá trình trải qua mã hóa riêng biệt, và bộ xử lý dự đoán nội 46 (hoặc bộ lựa chọn chế độ, trong một số chế độ) có thể lựa chọn chế độ dự đoán nội phù hợp để sử dụng từ các chế độ dự đoán nội được kiểm tra. Bộ xử lý dự đoán nội 46 có thể cung cấp thông tin chỉ báo của chế độ dự đoán nội được lựa chọn cho khối đến bộ mã hóa entropi 56. Bộ mã hóa entropi 56 có thể mã hóa thông tin biểu thị chế độ dự đoán nội được lựa chọn trong dòng bit.

Sau khi bộ xử lý dự đoán 41 xác định khối dự đoán cho khối video hiện thời nhờ dự đoán liên hoặc dự đoán nội, bộ cộng 50 tạo ra khối video dư bằng việc trừ khối dự đoán từ khối video hiện thời. Dữ liệu video dư trong khối dư có thể chứa trong một hoặc nhiều đơn vị chuyển đổi (TU) và được cung cấp cho bộ xử lý chuyển đổi 52. Bộ xử lý chuyển đổi 52 biến đổi dữ liệu video dư thành các hệ số chuyển đổi dư sử dụng phép biến đổi, như là biến đổi cosin rời rạc (DCT) hoặc biến đổi tương tự về mặt khái niệm.

Bộ xử lý chuyển đổi 52 có thể gửi các hệ số chuyển đổi kết quả đến bộ lượng tử hóa 54. Bộ lượng tử hóa 54 lượng tử hóa các hệ số chuyển đổi để giảm thêm tốc độ bit. Quá trình lượng tử hóa có thể cũng làm giảm độ sâu bit được liên kết với một số hoặc tất cả các hệ số. Độ lượng tử hóa có thể được biến đổi bằng cách điều chỉnh thông số lượng tử hóa. Trong một số ví dụ, bộ lượng tử hóa 54 sau đó có thể thực hiện việc quét ma trận bao gồm các hệ số chuyển đổi được lượng tử hóa. Ngoài ra, bộ mã hóa entropi 56 có thể thực hiện việc quét.

Việc lượng tử hóa sau, bộ mã hóa entropi 56 mã hóa entropi các hệ số chuyển đổi được lượng tử hóa thành chuỗi bit video sử dụng, ví dụ, mã hóa độ dài biến đổi thích ứng với ngữ cảnh (CAVLC), mã số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh (CABAC), lập mã số học nhị phân thích ứng với ngữ cảnh dựa trên cú pháp (SBAC), lập mã entropi phân vùng theo khoảng xác suất (PIPE) hoặc phương pháp hoặc kỹ thuật mã hóa entropi khác. Dòng bit được mã hóa sau đó có thể được truyền đến bộ giải mã video 30, hoặc được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 32 để truyền sau hoặc truy hồi bởi bộ giải mã video 30. Bộ mã hóa entropi 56 cũng có thể mã hóa entropi các vectơ chuyển động và các phần tử cú pháp khác cho khung video hiện thời được lập mã.

Bộ lượng tử hóa nghịch đảo 58 và bộ xử lý chuyển đổi ngược 60 áp dụng lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo, tương ứng, để tái cấu trúc khối video dư trong miền điểm ảnh để sinh ra khối tham chiếu cho việc dự đoán của các khối video khác. Như được ghi chú ở trên, bộ bù chuyển động 44 có thể sinh ra khối dự đoán bù chuyển động từ một hoặc nhiều khối tham chiếu của các khung được lưu trữ trong DPB 64. Bộ bù chuyển động 44 cũng có thể áp dụng một hoặc nhiều bộ lọc nội suy cho khối dự đoán để tính toán các giá trị điểm ảnh số nguyên phụ để sử dụng trong dự tính chuyển động.

Bộ cộng 62 bổ sung khối dư được tái cấu trúc cho khối dự đoán bù chuyển động được tạo bởi bộ bù chuyển động 44 để tạo ra khối tham chiếu để lưu trữ trong DPB 64. Khối tham chiếu sau đó có thể được sử dụng bởi bộ BC nội 48, bộ dự tính chuyển động 42 và bộ bù chuyển động 44 như khối dự đoán để dự đoán liên khối video khác trong khung video tiếp theo.

FIG. 3 là sơ đồ khối minh họa bộ giải mã video 30 điển hình theo một số phương án của sáng chế. Bộ giải mã video 30 bao gồm bộ nhớ dữ liệu video 79, bộ giải mã entropi 80, bộ xử lý dự đoán 81, bộ lượng tử hóa nghịch đảo 86, bộ xử lý chuyển đổi ngược 88, bộ cộng 90, và DPB 92. Bộ xử lý dự đoán 81 còn bao gồm bộ bù chuyển động 82, bộ dự đoán nội 84, và bộ BC nội 85. Bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quá trình giải mã thường tương hỗ với quá trình mã hóa được mô tả ở trên đối với bộ mã hóa video 20 cùng với FIG. 2. Ví dụ, bộ bù chuyển động 82 có thể tạo ra dữ liệu dự đoán dựa trên các vectơ chuyển động nhận được từ bộ giải mã entropi 80, trong khi bộ dự đoán nội 84 có thể tạo ra dữ liệu dự đoán dựa trên các chỉ báo chế độ dự đoán nội nhận được từ bộ giải mã entropi 80.

Trong một số ví dụ, cụm bộ giải mã video 30 có thể được gán nhiệm vụ thực hiện phương án của sáng chế. Vì vậy, trong một số ví dụ, các phương án của sáng chế có thể được chia cho một hoặc nhiều cụm bộ giải mã video 30. Ví dụ, bộ BC nội 85 có thể thực hiện các phương án của sáng chế, riêng lẻ, hoặc kết hợp với các cụm bộ giải mã video 30 khác, như là bộ bù chuyển động 82, bộ dự đoán nội 84, và bộ giải mã entropi 80. Trong một số ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể không bao gồm bộ BC nội 85 và chức năng của bộ BC nội 85 có thể được thực hiện bởi các thành phần khác của bộ xử lý dự đoán 81, như là bộ bù chuyển động 82.

Bộ nhớ dữ liệu video 79 có thể lưu trữ dữ liệu video, như là chuỗi bit video được mã hóa, để được giải mã bởi các thành phần khác của bộ giải mã video 30. Dữ liệu video được lưu trữ trong bộ nhớ dữ liệu video 79 có thể thu được, ví dụ, từ thiết bị lưu trữ 32, từ nguồn video cục bộ, như là máy ảnh, thông qua truyền dẫn mạng không dây hoặc có dây của dữ liệu video, hoặc bằng cách truy cập phương tiện lưu trữ dữ liệu vật lý (ví dụ, ổ đĩa flash hoặc đĩa cứng). Bộ nhớ dữ liệu video 79 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được lập mã (CPB) mà lưu trữ dữ liệu video được mã hóa từ chuỗi bit video được mã hóa. Bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) 92 của bộ giải mã video 30 lưu trữ dữ liệu video tham chiếu cho việc sử dụng trong quá trình giải mã dữ liệu video bởi bộ giải mã video 30 (ví dụ, trong các chế độ lập mã dự đoán nội hoặc liên). Bộ nhớ dữ liệu video 79 và DPB 92 có thể được tạo bởi loại thiết bị bộ nhớ bất kỳ, như là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (DRAM), bao gồm DRAM đồng bộ (SDRAM), bộ nhớ RAM từ điện trở (MRAM), bộ nhớ RAM điện trở (RRAM), hoặc các loại thiết bị bộ nhớ khác. Nhằm mục đích minh họa, bộ nhớ dữ liệu video 79 và DPB 92 được miêu tả là hai thành phần khác biệt của bộ giải mã video 30 trong FIG. 3. Nhưng sẽ trở lên rõ ràng cho những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này rằng bộ nhớ dữ liệu video 79 và DPB 92 có thể được cấp bởi cùng thiết bị bộ nhớ hoặc bởi thiết bị bộ nhớ riêng biệt. Trong một số ví dụ, bộ nhớ dữ liệu video 79 có thể ở trên chip với các thành phần khác của bộ giải mã video 30, hoặc ngoài chip liên quan đến những thành phần này.

Trong suốt quá trình quá trình giải mã, bộ giải mã video 30 nhận chuỗi bit video được mã hóa mà biểu thị các khối video của khung video được mã hóa và các phần tử cú pháp liên quan. Bộ giải mã video 30 có thể nhận các phần tử cú pháp ở mức khung video và/hoặc mức khối video. Bộ giải mã entropi 80 của bộ giải mã video 30 giải mã entropi dòng bit để sinh ra các hệ số được lượng tử hóa, các vector chuyển động hoặc các chỉ báo chế độ dự đoán nội, và các phần tử cú pháp khác. Bộ giải mã entropi 80 sau đó chuyển tiếp các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác đến bộ xử lý dự đoán 81.

Khi khung video khung được lập mã dự đoán nội (I) hoặc cho các khối dự đoán được lập mã nội trong các loại khung khác, bộ dự đoán nội 84 của bộ xử lý dự đoán 81 có thể tạo ra dữ liệu dự đoán cho khối video của khung video hiện thời dựa trên chế độ dự đoán nội được báo hiệu và dữ liệu tham chiếu từ các khối được giải mã trước đó của khung hiện thời.

Khi khung video được lập mã là là khung lập mã dữ đoán liên (tức là, B hoặc P), bộ bù chuyển động 82 của bộ xử lý dự đoán 81 tạo ra một hoặc nhiều khối dự đoán cho khối video của khung video hiện thời dựa trên các vector chuyển động và các phần tử cú pháp nhận khác được từ bộ giải mã entropi 80. Mỗi khối dự đoán có thể được tạo từ khung tham chiếu một trong các các danh mục khung tham chiếu. Bộ giải mã video 30 có thể xây dựng lên các danh mục khung tham chiếu, Danh mục 0 và Danh mục 1, sử dụng các công nghệ xây dựng mặc định dựa trên các khung tham chiếu được lưu trữ trong DPB 92.

Trong một số ví dụ, khi khối video được lập mã theo chế độ BC nội được mô tả ở đây, bộ BC nội 85 của bộ xử lý dự đoán 81 tạo ra các khối dự đoán cho khối video hiện thời dựa trên các vector khối và các phần tử cú pháp nhận được từ bộ giải mã entropi 80. Các khối dự đoán có thể ở trong vùng được tái cấu trúc của cùng bức ảnh như khối video hiện thời được định bởi bộ mã hóa video 20.

Bộ bù chuyển động 82 và/hoặc bộ BC nội 85 xác định thông tin dự đoán cho khối video của khung video hiện thời bằng việc phân tích cú pháp các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác, và sau đó sử dụng thông tin dự đoán để tạo ra các khối dự đoán cho khối video hiện thời được giải mã. Ví dụ, bộ bù chuyển động 82 sử dụng một số các phần tử cú pháp nhận được để xác định chế độ dự đoán (ví dụ, dự đoán nội hoặc liên) được sử dụng để lập mã các khối video của khung video, loại khung dự đoán liên (ví dụ, B hoặc P), thông tin xây dựng cho một hoặc nhiều các danh mục khung tham chiếu cho khung, các vector chuyển động cho mỗi khối video được mã hóa dự đoán liên của khung, tình trạng dự đoán liên cho mỗi khối video được lập mã dự đoán liên của khung, và thông tin khác để giải mã các khối video trong khung video hiện thời.

Tương tự, bộ BC nội 85 có thể sử dụng một số phần tử cú pháp nhận được, ví dụ, cờ hiệu, để xác định rằng khối video hiện thời được dự đoán bằng cách sử dụng chế độ BC nội, thông tin xây dựng của các khối video của khung ở trong vùng được tái cấu trúc và cần được lưu trữ trong DPB 92, các vector khối cho mỗi khối video được dự đoán BC nội của khung, tình trạng dự đoán BC nội cho mỗi khối video được dự đoán BC nội của khung, và thông tin khác để giải mã các khối video trong khung video hiện thời.

Bộ bù chuyển động 82 cũng có thể thực hiện phép nội suy sử dụng bộ lọc nội suy như được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 trong suốt quá trình mã hóa các khối video

để tính toán các giá trị được nội suy cho các điểm ảnh số nguyên phụ của các khối tham chiếu. Trong trường hợp này, bộ bù chuyển động 82 có thể xác định bộ lọc nội suy được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 từ các phân tử cú pháp nhận được và sử dụng bộ lọc nội suy để tạo ra các khối dự đoán.

Bộ lượng tử hóa nghịch đảo 86 lượng tử hóa nghịch đảo các hệ số chuyển đổi được lượng tử hóa được tạo trong dòng bit và entropi được giải mã bởi bộ giải mã entropi 80 sử dụng cùng thông số lượng tử hóa được tính toán bởi bộ mã hóa video 20 cho mỗi khối video trong khung video để xác định độ lượng tử hóa. Bộ xử lý chuyển đổi ngược 88 áp dụng phép biến đổi nghịch đảo, ví dụ, DCT nghịch đảo, phép biến đổi số nguyên nghịch đảo, hoặc quá trình biến đổi nghịch đảo tương tự về mặt khái niệm, đến các hệ số chuyển đổi để tái cấu trúc các khối dư trong miền điểm ảnh.

Sau khi bộ bù chuyển động 82 hoặc bộ BC nội 85 sinh ra khối dự đoán cho khối video hiện thời dựa trên các vector và các phân tử cú pháp khác, bộ cộng 90 tái cấu trúc khối video được giải mã cho khối video hiện thời bằng cách lấy tổng khối dư từ bộ xử lý chuyển đổi ngược 88 và khối dự đoán tương ứng được sinh ra bởi bộ bù chuyển động 82 và bộ BC nội 85. Bộ lọc vòng trong (không được thể hiện lại trên hình vẽ) có thể được đặt nằm giữa bộ cộng 90 và DPB 92 để xử lý thêm khối video được giải mã. Các khối video được giải mã trong khung đã cho sau đó được lưu trữ trong DPB 92, mà lưu trữ các khung tham chiếu được sử dụng cho sự bù chuyển động tiếp theo của các khối video tiếp theo. DPB 92, hoặc thiết bị bộ nhớ tách ra khỏi DPB 92, cũng có thể lưu trữ video được giải mã cho việc biểu thị sau đó trên thiết bị hiển thị, như là thiết bị hiển thị 34 của FIG. 1.

Trong quá trình lập mã video điển hình, chuỗi video thường bao gồm bộ các khung hoặc các hình ảnh được sắp thứ tự. Mỗi khung có thể bao gồm ba mảng mẫu, SL, SCb, và SCr. SL được biểu thị là mảng hai chiều của các mẫu độ chói. SCb là mảng hai chiều của các mẫu độ sắc Cb. SCr là mảng hai chiều của các mẫu độ sắc Cr. Trong các trường hợp khác, khung có thể là đơn sắc và vì vậy chỉ bao gồm một mảng hai chiều của các mẫu độ chói.

Như được thể hiện trong FIG. 4A, bộ mã hóa video 20 (hoặc cụ thể hơn là bộ phân vùng 45) sinh ra sự đại diện được mã hóa của khung bằng cách phân vùng đầu tiên khung thành tập hợp đơn vị cây lập mã (CTU). Khung video có thể bao gồm số nguyên

các CTU được sắp thứ tự một cách trình tự theo thứ tự quét mảnh từ trái sang phải và từ trên cùng xuống dưới cùng. Mỗi CTU là đơn vị lập mã logic lớn nhất và chiều rộng và chiều cao của CTU được báo hiệu bởi bộ mã hóa video 20 trong bộ thông số trình tự, sao cho tất cả các CTU trong chuỗi video có cùng kích thước là một trong các kích thước 128×128 , 64×64 , 32×32 , và 16×16 . Nhưng cần lưu ý rằng sáng chế không cần phải giới hạn đến kích thước cụ thể. Như được thể hiện trong FIG. 4B, mỗi CTU có thể bao gồm một khối cây lập mã (coding tree block-CTB) của các mẫu độ chói, hai khối cây lập mã tương ứng của các mẫu độ sắc, và các phần tử cú pháp được sử dụng để lập mã các mẫu của các khối cây lập mã. Các phần tử cú pháp mô tả các tính chất của các loại đơn vị khối lập mã khác nhau của điểm ảnh và cách chuỗi video có thể được tái cấu trúc ở bộ giải mã video 30, bao gồm dự đoán hoặc liên, chế độ dự đoán nội, các vector chuyển động, và các tham số khác. Trong các hình ảnh đơn sắc hoặc các hình ảnh có ba mặt phẳng màu riêng biệt, CTU có thể bao gồm khối cây lập mã đơn và các phần tử cú pháp được sử dụng để lập mã các mẫu của khối cây lập mã. Khối cây lập mã có thể là khối mẫu $N \times N$.

Để đạt được hiệu suất tốt hơn, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện phép phân vùng cây kiểu đệ quy như là phân vùng cây nhị phân, phân vùng cây tam phân, phân vùng cây tứ phân hoặc sự kết hợp tất cả trên các khối cây lập mã của CTU và phân chia CTU thành các đơn vị lập mã (CU) nhỏ hơn. Như được mô tả trong FIG. 4C, CTU 64×64 400 được phân chia đầu tiên thành bốn CU nhỏ hơn, mỗi CU có kích thước khối bằng 32×32 . Trong số bốn CU nhỏ hơn, CU 410 và CU 420 được phân chia thành bốn CU có kích thước bằng 16×16 theo kích thước khối. Hai CU 430 và 440 có kích thước 16×16 còn được phân chia thành bốn CU có kích thước 8×8 theo kích thước khối. FIG. 4D mô tả cấu trúc dữ liệu cây tứ phân minh họa kết quả cuối cùng của quá trình phân vùng CTU 400 như được mô tả trong FIG. 4C, mỗi nút là của cây tứ phân tương ứng với một CU của phạm vi kích thước tương ứng từ 32×32 đến 8×8 . Giống như CTU được mô tả trong FIG. 4B, mỗi CU có thể bao gồm khối lập mã (CB) của các mẫu độ chói và hai khối lập mã tương ứng của các mẫu độ sắc của khung có cùng kích thước, và các phần tử cú pháp được sử dụng để lập mã các mẫu của các khối lập mã. Trong các hình ảnh đơn sắc hoặc các hình ảnh có ba mặt phẳng màu riêng biệt, CU có thể bao gồm khối lập mã đơn và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để lập mã các mẫu của khối lập mã. Cần lưu ý rằng phân vùng cây tứ phân được mô tả trong các hình FIG. 4C và FIG. 4D chỉ nhằm mục

đích minh họa và một CTU có thể được phân tách CU để các đặc điểm cục bộ khác nhau dựa trên các phân vùng cây nhị phân/tam phân/tứ phân. Trong cấu trúc cây nhiều loại, một CTU được phân cấu trúc cây tứ phân và mỗi lá cây tứ phân CU có thể còn được phân vùng cấu trúc cây nhị phân và tam phân. Như được thể hiện trong FIG. 4E, có năm loại phân vùng có thể của khối lập mã có chiều rộng W và chiều cao H, tức là, phân vùng tứ phân, phân vùng nhị phân ngang, phân vùng nhị phân thẳng đứng, phân vùng tam phân ngang, và phân vùng tam phân thẳng đứng.

Trong một số phương án, bộ mã hóa video 20 có thể còn phân vùng khối lập mã của CU thành một hoặc nhiều khối dự đoán (PB) $M \times N$. Khối dự đoán là khối hình chữ nhật (vuông hoặc không vuông) của các mẫu trên mà trên đó các dự đoán giống nhau, liên hoặc nội, được áp dụng. Đơn vị dự đoán (PU) của CU có thể bao gồm khối dự đoán của các mẫu độ chói, hai khối dự đoán tương ứng của các mẫu độ sắc, và các phần tử cú pháp được sử dụng để dự đoán các khối dự đoán. Trong các hình ảnh đơn sắc hoặc các hình ảnh có ba mặt phẳng màu riêng biệt, PU có thể bao gồm khối dự đoán đơn và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để dự đoán khối dự đoán. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các khối dự đoán độ chói, Cb, và Cr cho các khối dự đoán độ chói, Cb, và Cr của mỗi PU của CU.

Bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng dự đoán nội hoặc dự đoán liên để sinh ra các khối dự đoán cho PU. Nếu bộ mã hóa video 20 sử dụng dự đoán nội để sinh ra các khối dự đoán của PU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các khối dự đoán của PU dựa trên các mẫu được giải mã của khung được liên kết với PU. Nếu bộ mã hóa video 20 sử dụng dự đoán liên để sinh ra các khối dự đoán của PU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các khối dự đoán của PU dựa trên các mẫu được giải mã của một hoặc nhiều khung được liên kết với PU.

Sau khi bộ mã hóa video 20 sinh ra các khối dự đoán độ chói, Cb, và Cr cho một hoặc nhiều PU của CU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra luma khối dư cho CU bằng việc trừ các khối độ chói dự đoán của CU từ khối lập mã độ chói ban đầu của nó sao cho mỗi mẫu trong khối dư độ chói của CU biểu thị sự khác biệt giữa mẫu độ chói trong một trong các khối độ chói dự đoán của CU và mẫu tương ứng trong khối lập mã độ chói ban đầu của CU. Tương tự, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra Cb khối dư và Cr khối dư for CU, tương ứng, sao cho mỗi mẫu trong khối dư Cb của CU biểu thị sự khác biệt giữa mẫu Cb trong một tổng các khối dự đoán Cb của Cu và mẫu tương ứng trong khối

lập mã Cb ban đầu của CU và mỗi mẫu trong khối dư Cr của CU có thể biểu thị sự khác biệt giữa mẫu Cr trong một trong các khối dự đoán Cr của CU và mẫu tương ứng trong khối lập mã Cr ban đầu của CU.

Ngoài ra, như được minh họa trong FIG. 4C, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng phân vùng cây tứ phân để phân tách các khối dư độ chói, Cb, và Cr của CU thành một hoặc nhiều khối chuyển đổi độ chói, Cb, và Cr. Khối biến đổi là khối biến đổi hình chữ nhật (vuông hoặc không vuông) của các mẫu mà trên đó các biến đổi giống nhau được áp dụng. Đơn vị biến đổi (TU) của CU có thể bao gồm khối biến đổi của các mẫu độ chói, hai khối biến đổi tương ứng của các mẫu độ sắc, và các phần tử cú pháp được sử dụng để biến đổi các mẫu khối biến đổi. Nhờ đó, mỗi TU của CU có thể được liên kết với khối biến đổi độ chói, Khối biến đổi Cb, và Khối biến đổi Cr. Trong một số ví dụ, khối biến đổi độ chói được liên kết với TU có thể là khối con của khối dư độ chói của CU. Khối biến đổi Cb có thể là khối con của khối dư Cb của CU. Khối biến đổi Cr có thể là khối con của khối dư Cr của CU. Trong các hình ảnh đơn sắc hoặc các hình ảnh có ba mặt phẳng màu riêng biệt, TU có thể bao gồm khối biến đổi đơn và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để biến đổi các mẫu của khối biến đổi.

Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi cho khối biến đổi độ chói của TU để sinh ra khối hệ số độ chói cho TU. Khối hệ số có thể là mảng hai chiều của các hệ số chuyển đổi. Hệ số biến đổi có thể là đại lượng vô hướng. Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi cho khối biến đổi Cb của TU để sinh ra Cb khối hệ số cho TU. Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi cho khối biến đổi Cr của TU để sinh ra Cr khối hệ số cho TU.

Sau khi sinh ra khối hệ số (ví dụ, khối hệ số độ chói, Cb khối hệ số hoặc Cr khối hệ số), bộ mã hóa video 20 có thể lượng tử hóa khối hệ số. Việc lượng tử hóa thường đề cập đến quá trình trong đó các hệ số chuyển đổi được lượng tử hóa để có thể làm giảm lượng dữ liệu được sử dụng để biểu thị các hệ số chuyển đổi, tạo thêm việc nén. Sau khi bộ mã hóa video 20 lượng tử hóa khối hệ số, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa entropi các phần tử cú pháp biểu thị các hệ số chuyển đổi được lượng tử hóa. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện lập mã số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding-CABAC) trên các phần tử cú pháp biểu thị các hệ số chuyển đổi được lượng tử hóa. Cuối cùng, bộ mã hóa video 20 có thể xuất ra dòng

bit mà bao gồm chuỗi các bit mà tạo ra biểu thị của các khung được lập mã và dữ liệu liên kết, mà được lưu trong thiết bị lưu trữ 32 hoặc được truyền đến thiết bị đích 14.

Sau khi nhận dòng bit được sinh ra bởi bộ mã hóa video 20, bộ giải mã video 30 có thể phân tích cú pháp dòng bit để thu được các phần tử cú pháp từ dòng bit. Bộ giải mã video 30 có thể tái cấu trúc các khung của dữ liệu video dựa trên ít nhất một phần các phần tử cú pháp thu được từ dòng bit. Quá trình tái cấu trúc dữ liệu video thường tương hỗ với quá trình mã hóa được thực hiện bởi bộ mã hóa video 20. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện các phép biến đổi nghịch đảo trên các khối hệ số được liên kết với TU của CU hiện thời để tái cấu trúc các khối dư được liên kết với các TU của CU hiện thời. Bộ giải mã video 30 cũng tái cấu trúc các khối lập mã của CU hiện thời bằng việc thêm các mẫu của các khối dự đoán cho các PU của CU hiện thời đến các mẫu tương ứng của các khối biến đổi của các TU của CU hiện thời. Sau khi tái cấu trúc khối lập mã cho mỗi CU của khung, bộ giải mã video 30 có thể tái cấu trúc khung.

Như được ghi chú ở trên, việc lập mã video đạt được việc nén video sử dụng chủ yếu hai chế độ, tức là, dự đoán nội khung (hoặc dự đoán nội) và dự đoán liên khung (hoặc dự đoán liên). Cần chú ý rằng IBC có thể được coi là dự đoán nội khung hoặc chế độ thứ ba. Giữa hai chế độ, dự đoán liên khung góp phần tạo ra hiệu quả lập mã nhiều hơn dự đoán nội khung bởi các vector chuyển động để dự đoán khối video hiện thời từ khối video tham chiếu.

Nhưng với sự cải tiến không những công nghệ thu thập dữ liệu video và kích thước khối video được tinh chỉnh hơn để đảm bảo sự chi tiết trong dữ liệu video, lượng dữ liệu cần thiết để biểu thị các vector chuyển động cho khung hiện thời cũng gia tăng đáng kể. Một cách để vượt qua thách thức này là hưởng lợi từ thực tế rằng không chỉ nhóm các CU lân cận trong cả miền không gian và thời gian có dữ liệu video tương tự nhằm mục đích dự đoán nhưng các vector chuyển động giữa các CU lân cận này cũng tương tự. Vì vậy, có thể sử dụng thông tin chuyển động của các CU lân cận về không gian và/hoặc các Cu đồng vị trí theo thời gian gần như là thông tin chuyển động (ví dụ, vector chuyển động) của CU hiện thời bằng cách thăm dò mối tương quan không gian và thời gian của chúng mà cũng được gọi là “bộ dự đoán vector chuyển động” (MVP) của CU hiện thời.

Thay vì mã hóa, thành chuỗi bit video, vector chuyển động thực tế của CU hiện thời được xác định bởi bộ dự tính chuyển động 42 như được mô tả ở trên cùng với FIG. 2, bộ dự đoán vector chuyển động của CU hiện thời được trừ từ vector chuyển động thực tế của CU hiện thời để tạo ra vector chuyển động sự khác biệt (MVD) cho CU hiện thời. Bằng cách làm như vậy, không cần phải mã hóa vector chuyển động được xác định bởi bộ dự tính chuyển động 42 cho mỗi CU của khung thành chuỗi bit video và lượng dữ liệu được sử dụng cho việc biểu thị thông tin chuyển động trong chuỗi bit video có thể giảm xuống đáng kể.

Giống như quá trình chọn khối dự đoán trong khung tham chiếu trong suốt quá trình dự đoán liên khung của khối lập mã, bộ quy tắc cần phải được điều chỉnh bởi cả bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 để xây dựng danh mục ứng viên vector chuyển động (cũng được biết đến là “danh mục trộn”) cho CU hiện thời sử dụng các vector chuyển động ứng viên tiềm năng này được liên kết với các CU lân cận về không gian và/hoặc các CU đồng vị trí theo thời gian của CU hiện thời và sau đó lựa chọn một phân tử từ danh mục ứng viên vector chuyển động như bộ dự đoán vector chuyển động cho CU hiện thời. Bằng cách làm như vậy, không cần phải truyền chính danh mục ứng viên vector chuyển động giữa bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 và chỉ số của bộ dự đoán vector chuyển động được lựa chọn trong danh mục ứng viên vector chuyển động là đủ cho bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 để sử dụng cùng bộ dự đoán vector chuyển động trong danh mục ứng viên vector chuyển động để mã hóa và giải mã CU hiện thời.

Trong một số phương án, mỗi CU dự đoán liên có ba vector chuyển động chế độ dự đoán bao gồm liên (mà cũng được gọi là “dự đoán vector chuyển động nâng cao” (AMVP)), bỏ qua, và trộn để xây dựng danh mục ứng viên vector chuyển động. Đối với mỗi chế độ, một hoặc nhiều ứng viên vector chuyển động có thể được thêm vào danh mục ứng viên vector chuyển động theo theo thuật toán được mô tả dưới đây. Cuối cùng thì chỉ một trong số chúng trong danh mục ứng viên được sử dụng như là bộ dự đoán vector chuyển động tốt nhất của CU dự đoán liên để được mã hóa thành chuỗi bit video bởi bộ mã hóa video 20 hoặc được giải mã từ chuỗi bit video bởi bộ giải mã video 30. Để tìm ra bộ dự đoán vector chuyển động tốt nhất từ danh mục ứng viên, lược đồ đối chiếu vector chuyển động (MVC) được đưa ra để lựa chọn vector chuyển động từ bộ ứng

viên đã cho của các vector chuyển động, tức là, danh mục ứng viên vector chuyển động, mà bao gồm ứng viên vector chuyển động không gian và thời gian.

Ngoài việc dẫn xuất bộ dự đoán ứng viên vector chuyển động từ các CU lân cận về không gian hoặc đồng vị trí theo thời gian, bộ dự đoán ứng viên vector chuyển động có thể được suy ra từ bảng được gọi là “dự đoán vector chuyển động dựa vào lịch sử” (history-based motion vector prediction-HMVP). Bảng HMVP chứa lượng định trước bộ dự đoán vector chuyển động, mỗi bảng được sử dụng để mã hóa/giải mã CU cụ thể của cùng một hàng của các CTU (hoặc một số CTU giống nhau). Bởi vì sự tiệm cận về không gian/thời gian của những CU này, có khả năng cao là một trong các bộ dự đoán vector chuyển động trong bảng HMVP có thể được tái sử dụng cho việc mã hóa/giải mã các CU khác nhau trong cùng một hàng của các CTU. Vì vậy, có thể đạt được hiệu quả lập mã cao hơn bằng cách bao gồm bảng HMVP trong quá trình xây dựng danh mục ứng viên vector chuyển động.

Trong một số phương án, bảng HMVP có chiều dài cố định (ví dụ, 5) và được quản lý theo cách gần như là Vào trước-Ra trước (FIFO:First-In-First-Out) . Ví dụ, vector chuyển động được tái cấu trúc cho CU khi giải mã một khối được lập mã liên của CU. Bảng HMVP được cập nhật nhanh chóng với vector chuyển động được tái cấu trúc bởi vì vector chuyển động như vậy có thể là bộ dự đoán vector chuyển động của CU tiếp theo. Khi cập nhật bảng HMVP, có hai tình huống xảy ra: (i) vector chuyển động được tái cấu trúc khác với các vector chuyển động tồn tại khác trong bảng HMVP hoặc (ii) vector chuyển động được tái cấu trúc giống với một trong các vector chuyển động tồn tại trong bảng HMVP. Đối với tình huống thứ nhất, vector chuyển động được tái cấu trúc được thêm vào bảng HMVP là vector nếu nhất nếu bảng HMVP không đầy. Nếu Bảng HMVP đã đầy, vector chuyển động cũ nhất trong bảng HMVP cần phải được xóa bỏ khỏi Bảng HMVP đầu tiên trước khi vector chuyển động được tái cấu trúc được thêm vào như vector mới nhất. Nói cách khác, bảng HMVP trong trường hợp này tương tự như bộ đệm FIFO sao cho thông tin chuyển động được đặt ở đầu của bộ đệm FIFO và được liên kết với khối được lập mã liên khác trước đó được dịch chuyển ra ngoài bộ đệm sao cho vector chuyển động được tái cấu trúc được đính với đuôi của bộ đệm FIFO như là phân tử mới nhất trong bảng HMVP. Đối với tình huống thứ hai, vector chuyển động hiện có trong bảng HMVP về cơ bản là giống với vector chuyển động được tái cấu trúc được xóa bỏ khỏi bảng HMVP trước khi vector chuyển động được tái cấu trúc được thêm vào bảng

HMVP như là vector mới nhất. Nếu bảng HMVP cũng được duy trì dưới dạng bộ đệm FIFO, các bộ dự đoán vector chuyển động sau khi vector chuyển động giống nhau trong bảng HMVP được dịch chuyển về phía trước bởi một phần tử để chiếm không gian được giữ lại bởi vector chuyển động được xóa bỏ và vector chuyển động được tái cấu trúc sau đó được đính với đuôi của bộ đệm FIFO như là phần tử mới nhất trong bảng HMVP.

Các vector chuyển động trong bảng HMVP có thể được thêm vào các danh mục ứng viên vector chuyển động theo chế độ dự đoán khác nhau như là AMVP, trộn, bỏ qua, v.v.. Có thể thấy rằng thông tin chuyển động các khối được lập mã liên trước đó được lưu trữ trong bảng HMVP thậm chí không liên kết với khối hiện thời có thể được tận dụng để làm hiệu quả hơn việc dự đoán vector chuyển động.

Sau khi một ứng viên MVP được lựa chọn trong bộ ứng viên đã cho của các vector chuyển động cho CU hiện thời, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra một hoặc nhiều các phần tử cú pháp cho ứng viên MVP tương ứng và mã hóa chúng thành chuỗi bit video sao cho bộ giải mã video 30 có thể truy hồi ứng viên MVP từ chuỗi bit video sử dụng các phần tử cú pháp. Phụ thuộc vào chế độ cụ thể được sử dụng để cấu trúc lên bộ ứng viên vector chuyển động, các chế độ khác nhau (ví dụ, AMVP, trộn, bỏ qua, v.v..) các tập hợp các phần tử cú pháp khác nhau. Đối với chế độ AMVP, các phần tử cú pháp bao gồm các bộ chỉ báo dự đoán liên (Danh mục 0, Danh mục 1, hoặc dự đoán hai chiều), các chỉ số tham chiếu, các chỉ số ứng viên vector chuyển động, tín hiệu dư dự đoán vector chuyển động, v.v.. Đối với chế độ bỏ qua và chế độ trộn, chỉ các chỉ số trộn được mã hóa thành dòng bit bởi vì CU hiện thời kế thừa các phần tử cú pháp khác bao gồm các bộ chỉ báo dự đoán liên, các chỉ số tham chiếu, và các vector chuyển động từ CU lân cận được tham chiếu bởi chỉ số trộn được lập mã. Trong trường hợp của CU được lập mã bỏ qua, tín hiệu dư dự đoán vector chuyển động cũng được bỏ qua.

FIG. 5 là sơ đồ khối minh họa vị trí khối lân cận về không gian và vị trí của khối đồng vị trí theo thời gian của CU hiện thời để được mã hóa/giải mã theo một số phương án của sáng chế. Đối với chế độ đã cho, danh mục ứng viên dự đoán vector chuyển động (MVP) được cấu trúc bằng cách kiểm tra đầu tiên tính khả dụng của các vector chuyển động được liên kết với các vị trí khối lân cận theo thời gian bên trên và bên trái, và tính khả dụng của các vector chuyển động được liên kết với các vị trí của khối đồng vị trí theo thời gian và sau đó các vector chuyển động trong bảng HMVP. Trong suốt quá trình xây dựng danh mục ứng viên MVP, một số ứng viên MVP dư được loại bỏ khỏi danh

mục ứng viên và, nếu cần thiết, vector chuyển động có giá trị bằng 0 được thêm vào để làm cho danh mục ứng viên có chiều dài cố định (cần lưu ý rằng các chế độ khác nhau có thể có các chiều dài cố định khác nhau). Sau khi xây dựng danh mục ứng viên MVP, bộ mã hóa video 20 có thể lựa chọn bộ dự đoán vector chuyển động tốt nhất từ danh mục ứng viên và mã hóa chỉ số tương ứng biểu thị ứng viên được chọn vào chuỗi bit video.

trong một số phương án, danh mục ứng viên (cũng được biết đến như là danh mục ứng viên trộn) được xây dựng bằng cách chứa năm loại ứng viên theo thứ tự sau đây:

1. MVP không gian (tức là bộ dự đoán vector chuyển động) từ các CU lân cận về không gian
2. MVP thời gian từ các CU đồng vị trí
3. MVP dựa vào lịch sử từ bảng FIFO
4. MVP trung bình theo cặp
5. Các MV 0

Trong một số phương án, kích thước của danh mục ứng viên được báo hiệu trong tiêu đề lát và kích thước cực đại cho phép của danh mục ứng viên là sáu (ví dụ, trong VVC). Đối với mỗi mã CU trong chế độ trộn, chỉ số của ứng viên trộn tốt nhất được mã hóa sử dụng nhị phân đơn bị cắt (TU). Thùng thứ nhất của chỉ số trộn được lập mã với ngữ cảnh và lập mã nhánh được sử dụng cho các thùng khác. Trong ngữ cảnh sau của sáng chế, chế độ hợp nhất này được mở rộng cũng được gọi là chế độ trộn thông thường khi nội dung của nó giống với chế độ trộn được sử dụng trong HEVC.

Sử dụng FIG. 5 như là ví dụ và giả sử rằng danh mục ứng viên có chiều dài cố định bằng hai, danh mục ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (MVP) cho CU hiện thời có thể được cấu trúc bằng cách thực hiện các bước sau đây theo thứ tự trong chế độ AMVP:

1. Lựa chọn các ứng viên MVP từ các CU lân cận về không gian
 - a) Suy ra một ứng viên MVP không được căn chỉnh từ một trong hai CU lân cận về không gian còn lại bắt đầu với A0 và kết thúc với A1;

b) Nếu không có ứng viên MVP không được căn chỉnh từ bên trái có sẵn trong bước trước đó, suy ra có một ứng viên MVP được căn chỉnh từ một trong hai CU lân cận về không gian còn lại bắt đầu với A0 và kết thúc với A1;

c) Suy ra một ứng viên MVP không được căn chỉnh từ một trong ba CU lân cận về không gian ở trên bắt đầu với B0, sau đó B1, và kết thúc với B2;

d) Nếu cả A0 và A1 khả dụng hoặc nếu chúng được lập mã trong các chế độ nội, suy ra một ứng viên MVP được căn chỉnh từ một trong ba CU lân cận về không gian ở trên bắt đầu với B0, sau đó B1, và kết thúc với B2;

2. Nếu hai ứng viên MVP được tìm thấy trong các bước trước đó và chúng giống nhau, xóa bỏ một trong hai ứng viên trong danh mục ứng viên MVP;

3. Lựa chọn các ứng viên MVP từ các CU đồng vị trí theo thời gian

a) Nếu danh mục ứng viên MVP sau khi bước trước đó không bao gồm hai ứng viên MVP, suy ra một ứng viên MVP từ CU đồng vị trí theo thời gian (ví dụ, T0)

4. Lựa chọn các ứng viên MVP từ bảng HMVP

a) Nếu danh mục ứng viên MVP sau khi bước trước đó không bao gồm hai ứng viên MVP, suy ra hai MVP dựa vào lịch sử từ bảng HMVP; và

5. Nếu danh mục ứng viên MVP sau khi bước trước đó không bao gồm hai ứng viên MVP, thêm hai MVP có giá trị bằng 0 vào danh mục ứng viên MVP.

Vì chỉ có hai ứng viên trong danh mục ứng viên AMVP ở chế độ MVP được cấu trúc ở trên, phần tử cú pháp được liên kết giống như cờ hiệu nhị phân được mã hóa thành dòng bit để biểu thị rằng hai ứng viên MVP trong danh mục ứng viên được sử dụng để giải mã CU hiện thời.

Trong một số phương án, danh mục ứng viên MVP cho CU hiện thời theo chế độ trộn hoặc bỏ qua có thể được cấu trúc bằng cách thực hiện tập hợp các bước tương tự theo thứ tự như những bước trên. Cần chú ý rằng một loại cụ thể của ứng viên trộn được gọi là “ứng viên trộn theo cặp” cũng chứa trong danh mục ứng viên MVP cho chế độ trộn hoặc bỏ qua. Ứng viên trộn theo cặp được sinh ra bằng cách lấy trung bình các MV của hai ứng viên vector chuyển động trong chế độ trộn được suy ra trước đó. Kích thước của danh mục ứng viên trộn MVP (ví dụ, từ 1 đến 6) được báo hiệu trong tiêu đề lát của

CU hiện thời. Đối với mỗi CU trong chế độ trộn, chỉ số của ứng viên trộn tốt nhất được mã hóa sử dụng nhị phân đơn bị cắt (TU). Thùng thứ nhất của chỉ số trộn được lập mã với ngữ cảnh và lập mã nhánh được sử dụng cho các thùng khác.

Như được đề cập ở trên, các MVP dựa vào lịch sử có thể được thêm vào danh mục ứng viên MVP trong chế độ AMVP hoặc danh mục ứng viên trộn MVP sau khi MVP không gian và MVP thời gian. Thông tin chuyển động của CU được lập mã liên trước đó được lưu trữ trong bảng HMVP và được sử dụng như ứng viên MVP cho CU hiện thời. Bảng HMVP được duy trì trong suốt quy trình mã hóa/giải mã. Bất cứ khi nào có CU được lập mã liên không phải khối con, thông tin vector chuyển động được liên kết được thêm vào mục cuối cùng của bảng HMVP như là ứng viên mới trong khi thông tin vector chuyển động được lưu trữ trong mục thứ nhất của bảng HMVP được xóa bỏ khỏi đó (nếu bảng HMVP đã đầy và không có bản sao giống hệt nào của thông tin vector chuyển động được liên kết trong bảng). Ngoài ra, bản sao giống hệt của thông tin vector chuyển động được liên kết được xóa bỏ khỏi bảng trước khi thông tin vector chuyển động được liên kết được thêm vào mục cuối cùng của bảng HMVP.

Như được ghi chú ở trên, việc sao lưu khối nội (IBC) có thể được cải thiện đáng kể hiệu quả lập mã chất liệu nội dung trình chiếu. Vì chế độ IBC được thực hiện như là chế độ lập mã mức độ khối, việc kết nối khối (BM) được thực hiện ở bộ mã hóa video 20 để tìm ra vector khối tối ưu cho mỗi CU. Ở đây, vector khối được sử dụng để biểu thị việc dịch chuyển từ khối hiện thời đến khối tham chiếu, mà đã được tái cấu trúc trong hình ảnh hiện thời. Chế độ IBC được coi như là chế độ dự đoán thứ ba thay vì chế độ dự đoán nội hoặc liên.

Ở mức độ CU, chế độ IBC có thể được báo hiệu như là chế độ IBC AMVP hoặc IBC chế độ trộn/bỏ qua như sau:

- Chế độ IBC AMVP: sự khác biệt vector khối (BVD) giữa vector khối thực tế của CU và bộ dự đoán vector khối của CU được lựa chọn từ vector khối ứng viên của CU được mã hóa theo cách giống như vector chuyển động sự khác biệt được mã hóa theo chế độ AMVP được mô tả ở trên. Phương pháp dự đoán vector khối sử dụng hai vector khối ứng viên như là các bộ dự đoán, một trong số lân cận bên trái và một trong số khác của lân cận bên trên (nếu IBC được lập mã). Khi cả lân cận khả dụng, vector khối mặc định sẽ được sử dụng như bộ dự đoán vector khối. Cờ hiệu nhị phân được báo hiệu để

biểu thị chỉ số bộ dự đoán vector khối. Danh mục ứng viên AMVP IBC bao gồm các ứng viên không gian và HMVP.

- Chế độ trộn/bỏ qua IBC: chỉ số ứng viên trộn được sử dụng để biểu thị mà vector khối ứng viên trong danh mục ứng viên trộn (cũng được biết đến như là “danh mục trộn” hoặc “danh mục ứng viên”) từ các khối được lập mã IBC lân cận được sử dụng để dự đoán vector khối cho khối hiện thời. Danh mục ứng viên trộn IBC bao gồm ứng viên không gian, HMVP, và theo cặp.

Các hình FIG. 6A đến FIG. 6D là các sơ đồ khối minh họa các bước để suy ra bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) của khối hiện thời hoặc bộ dự đoán vector chuyển động khối con theo thời gian (SbTMVPS) của khối con theo một số phương án của sáng chế.

Trong một số phương án, chỉ một ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) được thêm vào danh mục ứng viên trộn như được mô tả đối với FIG. 5. Cờ hiệu thứ nhất (`sps_temporal_mvp_enabled_flag`) được báo hiệu trong bộ thông số trình tự (SPS) của hình ảnh và cờ hiệu thứ hai (`slice_temporal_mvp_enabled_flag`) được báo hiệu trong tiêu đề lát để biểu thị xem ứng viên TMVP này được kích hoạt hoặc bị vô hiệu hóa. Cụ thể, trong phép suy ra ứng viên trộn thời gian này, vector chuyển động được căn chỉnh được suy ra từ các MV của hình ảnh đồng vị trí, mà là hình ảnh được lập mã trước đó trong danh mục hình ảnh tham chiếu. Trong phép suy ra ứng viên chuyển động theo thời gian, cờ hiệu rõ ràng trong tiêu đề lát (`co-located_from_l0_flag`) được gửi đầu tiên đến bộ giải mã để biểu thị xem hình ảnh đồng vị trí được lựa chọn từ danh mục khung tham chiếu thứ nhất (Danh mục 0) hoặc danh mục khung tham chiếu thứ hai (Danh mục 1). Chỉ số tham chiếu đồng vị trí (`co-located_ref_idx`) còn được gửi để biểu thị xem hình ảnh trong danh mục được lựa chọn có được lựa chọn như là hình ảnh đồng vị trí để suy ra ứng viên chuyển động theo thời gian. Danh mục 0 (cũng được biết đến như là L0) và Danh mục 1 (cũng được biết đến như là L1) MV của ứng viên chuyển động theo thời gian được suy ra một cách độc lập theo thứ tự định trước cho các MV của các danh mục khác nhau trong các khối đồng vị trí của các hình ảnh đồng vị trí theo mã giả bên dưới:

Khi suy ra LX MV (X có thể là 0 hoặc 1) của ứng viên chuyển động theo thời gian, LY MV (Y có thể là 0 hoặc 1) của khối đồng vị được lựa chọn để suy ra LX MV của ứng viên chuyển động theo thời gian cho khối hiện thời. LY MV được lựa chọn của khối đồng vị sau đó được căn chỉnh theo cả khoảng cách POC như được mô tả trong đoạn sau đây.

Nếu hình ảnh hiện tại không có dự đoán ngược lại (điều này có nghĩa là không có hình ảnh tham chiếu nào có POC lớn hơn sau hình ảnh tham chiếu)

LX MV của khối đồng vị được lựa chọn đầu tiên. Nếu LX MV không khả dụng, $L(1-X)$ sau đó được lựa chọn.

Trái lại (hình ảnh hiện tại có dự đoán ngược lại)

LN MV của khối đồng vị được lựa chọn đầu tiên. N được đặt là hình ảnh đồng vị 1 (0 hoặc 1).

Nếu LN MV không khả dụng, $L(1-N)$ sau đó được lựa chọn.

Bảng 1: Mã giả để suy ra MV thời gian từ khối đồng vị trí cho TMVP

Vector chuyển động được căn chỉnh 602 cho ứng viên trộn thời gian thu được như được minh họa bởi các đường chấm nét đứt trong FIG. 6A, mà được căn chỉnh từ vector chuyển động được lựa chọn của khối đồng vị trí sử dụng khoảng cách POC tb 604 và khoảng cách POC td 606, mà tb được xác định là POC sự khác biệt giữa hình ảnh tham chiếu của hình ảnh hiện thời (ví dụ, tham chiếu hiện thời 608) và hình ảnh hiện thời (ví dụ, hình ảnh hiện thời 610) và td được xác định là POC sự khác biệt giữa hình ảnh tham chiếu của hình ảnh đồng vị trí (tham chiếu đồng vị trí 614) và hình ảnh đồng vị trí (hình ảnh đồng vị trí 612). Hình ảnh tham chiếu chỉ số của ứng viên trộn thời gian được đặt bằng 0. Việc nhận định thực tế của quy trình căn chỉnh được mô tả trong thông số kỹ thuật HEVC. Đối với lát B, hai vector chuyển động, một là cho hình ảnh tham chiếu Danh mục 0 và vector còn lại là cho hình ảnh tham chiếu Danh mục 1, thu được và được kết hợp để làm ứng viên trộn dự đoán nhị phân.

Trong khối đồng vị trí (ví dụ, khối đồng vị trí 620) thuộc về khung tham chiếu, vị trí cho ứng viên thời gian được lựa chọn giữa ứng viên C0 và C1, như được mô tả trong FIG. 6B. Nếu khối ở vị trí C0 không khả dụng, được lập mã nội, hoặc bên ngoài CTU hiện thời, vị trí C1 được sử dụng. Trái lại, vị trí C0 được sử dụng trong phép suy ra ứng viên trộn thời gian.

Một số tiêu chuẩn lập mã (ví dụ, mẫu kiểm tra VVC 1) hỗ trợ vector chuyển động theo thời gian dựa trên phương pháp dự đoán khối con (SbTMVP). Tương tự với dự

đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) trong HEVC, SbTMVP sử dụng trường chuyển động trong hình ảnh đồng vị trí để cải thiện dự đoán vector chuyển động và chế độ trộn cho các CU trong hình ảnh hiện thời. Cùn một hình ảnh đồng vị trí được sử dụng bởi TMVP được sử dụng cho SbTMVP. SbTMVP khác với TMVP trong hai khía cạnh chính sau đây:

1. TMVP dự đoán chuyển động ở mức độ CU nhưng SbTMVP dự đoán chuyển động ở mức độ CU con;

2. Trong khi TMVP lựa chọn các vector chuyển động theo thời gian từ khối đồng vị trí trong hình ảnh đồng vị trí (khối đồng vị trí là khối trung tâm hoặc dưới cùng bên phải liên quan đến CU hiện thời), SbTMVP áp dụng phép dịch chuyển chuyển động cho thông tin chuyển động theo thời gian được lựa chọn từ hình ảnh đồng vị trí, mà phép dịch chuyển chuyển động thu được từ vector chuyển động từ một trong số các khối lân cận không gian của CU hiện thời.

Quy trình SbTMVP được minh họa trong các hình từ FIG. 6C đến FIG. 6D. SbTMVP (SbTMVP 632 của FIG. 6D) dự đoán các vector chuyển động của các CU con (ví dụ, CU con 634) trong CU hiện thời (CU hiện thời 636 của FIG. 6D) trong hai bước. Trong bước thứ nhất, lân cận không gian A1 (ví dụ, lân cận không gian 638) trong FIG. 6C được đánh giá. Nếu A1 có vector chuyển động mà sử dụng hình ảnh đồng vị trí (ví dụ, hình ảnh đồng vị trí 612 của FIG. 6A) như hình ảnh tham chiếu của nó, vector chuyển động này được lựa chọn để cho phép dịch chuyển chuyển động được áp dụng (ví dụ, phép dịch chuyển chuyển động 630 của FIG. 6D). Nếu không có vector chuyển động như vậy được định danh, sau đó phép dịch chuyển chuyển động được đặt cho vector có giá trị bằng 0 (0, 0). Vector chuyển động hiệu dụng thứ nhất trong số Danh mục 0 và Danh mục 1 MV của khối A1 được đặt để là phép dịch chuyển chuyển động. Cách này, trong SbTMVP, khối tương ứng có thể được định danh chính xác hơn, so với TMVP, trong đó khối tương ứng (đôi khi được gọi là khối đồng vị trí) luôn luôn ở vị trí trung tâm hoặc dưới cùng bên phải liên quan đến CU hiện thời. Mã giả để xác định phép dịch chuyển chuyển động như dưới đây.

```

bool terminate = false;
motion shift = 0;
for (currRefListId = 0; currRefListId < (CurrentSliceType == B_SLICE ? 2 : 1) &&
!terminate; currRefListId++)
{
    currRefPicList = RefPicList(LDC ? (ColFromL0Flag ? currRefListId : 1 -
currRefListId) : currRefListId);

    if ((interDirA1 & (1 << currRefPicList)) && getRefPic(currRefPicList,
refIdxA1[currRefListId]) == ColPic)
    {
        motion shift = mvA1[currRefListId];
        terminate = true;
        break;
    }
}

```

Mã giả để xác định phép dịch chuyển chuyển động cho SbTMVP trong VVC

Các biến và hàm được sử dụng trong bảng trên được minh họa như sau.

- ColFromL0Flag: cú pháp để biểu thị xem hình ảnh đồng vị trí có từ danh mục hình ảnh tham chiếu Danh mục 0 hay không
- LDC: để biểu thị xem tất cả các hình ảnh tham chiếu có giá trị POC nhỏ hơn hình ảnh hiện thời hay không
- CurrentSliceType: loại lát hiện thời (hình ảnh)
- count: lượng khả dụng của ứng viên trộn đã được suy ra
- interDirA1: interDir (1:L0, 2:L1 hoặc 3:Bi) của ứng viên trộn thứ N
- refIdxA1[0]: thông tin chuyển động L0 (ví dụ MV, ref. index) của ứng viên trộn thứ N
- refIdxA1[1]: thông tin chuyển động L1 (ví dụ MV, ref. index) của ứng viên trộn thứ N
- getRefPic(M,I): hàm lấy hình ảnh tham chiếu from hình ảnh tham chiếu danh mục M với chỉ số tham chiếu bằng I.

Trong bước thứ hai, phép dịch chuyển chuyển động được định danh trong Bước 1 được áp dụng (tức là thêm vào các tọa độ của khối hiện thời) để thu được thông tin chuyển động mức độ CU con (các vector chuyển động và các chỉ số tham chiếu) từ hình ảnh đồng vị trí như được thể hiện trong FIG. 6D. Ví dụ trong FIG. 6D giả định phép dịch chuyển chuyển động được đặt cho chuyển động của khối A1. Trong quy trình thực hiện thực tế, phép dịch chuyển chuyển động có thể được thiết lập đến các khối A1, A2, B1, hoặc chuyển động của B2.

Thứ nhất, CU con đại diện được lựa chọn và thông tin chuyển động của khối tương ứng của CU con đại diện này được sử dụng là thông tin chuyển động mặc định. Trong sơ đồ hiện có của SbTMVP, CU con được đặt ở dưới cùng bên phải của vị trí trung tâm của CU hiện thời được lựa chọn như là CU con đại diện. Khi không có thông tin chuyển động hợp lệ nào có thể được suy ra như thông tin chuyển động mặc định từ khối tương ứng của CU con đại diện, ứng viên SbTMVP được coi như là không khả dụng. Khi thông tin chuyển động mặc định khả dụng, thì đi đến bước tiếp theo để suy ra thông tin chuyển động cho mỗi CU con trong CU hiện thời. Bất cứ khi nào không có thông tin chuyển động khả dụng cho khối tương ứng của bất cứ CU con, thông tin chuyển động mặc định sẽ được sử dụng như chuyển động thời gian được suy ra của nó cho CU con.

Sau đó, đối với mỗi CU con, thông tin chuyển động của khối tương ứng của nó (lưới chuyển động nhỏ nhất mà bao phủ mẫu trung tâm) trong hình ảnh đồng vị trí được sử dụng để suy ra thông tin chuyển động cho CU con. Sau khi thông tin chuyển động của CU con đồng vị trí được định danh, nó được chuyển đổi thành các vector chuyển động và các chỉ số tham chiếu của CU con hiện thời theo cách tương tự như quy trình TMVP của HEVC, mà phép căn chỉnh chuyển động thời gian được áp dụng để gắn các hình ảnh tham chiếu của các vector chuyển động theo thời gian cho các hình ảnh của CU hiện thời.

Cần chú ý rằng, trong thiết kế hiện nay, chỉ trường chuyển động trong CTU đồng vị trí cộng một cột bên phải của CTU đồng vị trí trong hình ảnh đồng vị trí có thể được sử dụng cho phép suy ra SbTMVP và TMVP cho mỗi CU. Như được thể hiện trong FIG. 7, chỉ thông tin chuyển động trong CTU đồng vị trí cộng một cột của thông tin chuyển động ở bên phải của CTU đồng vị trí (CTU2 là CTU đồng vị trí của CU hiện thời trong ví dụ này) có thể được sử dụng cho phép suy MV thời gian cho SbTMVP và TMVP.

Sau đó, để thuận tiện cho việc minh họa, chúng ta có thể gọi CTU đồng vị trí này cộng với một cột là “vùng giá trị” cho phép suy ra SbTMVP/TMVP. Theo nội dung này, bất cứ khi nào khối NxN tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí của CU con được đặt bên ngoài vùng giá trị, khối NxN tương ứng được thay thế bằng một khối thay thế được đặt trong CTU đồng vị trí. Vị trí của khối NxN thay thế được suy ra bằng cách cắt vị trí ban đầu của khối NxN tương ứng để được đặt trong vùng giá trị sử dụng phương trình dưới đây. Trong phương trình dưới đây (quá trình cắt vị trí cho mỗi CU con), CurPicWidthInSamplesY và CurPicHeightInSamplesY là chiều rộng và chiều cao của hình ảnh được lập mã, CTUWidthInSamplesX và CTUHeightInSamplesY là chiều rộng và chiều cao của CTU, xCtb và yCtb là các vị trí nằm ngang hoặc thẳng đứng của mẫu trên cùng bên trái của CTU đồng vị trí. xColCtrCb và yColCtrCb là các vị trí nằm ngang hoặc thẳng đứng của mẫu đại diện của CU con, MotionShnéutX và MotionShnéutY là các thành phần x và y của phép dịch chuyển chuyển động, tương ứng. Hàm Clip3(x,y,z) và Min(x,y) được xác định như dưới đây.

$$\text{Clip3}(x, y, z) = \begin{cases} x & ; \quad z < x \\ y & ; \quad z > y \\ z & ; \quad \text{trái lại} \end{cases} \quad \text{Min}(x, y) = \begin{cases} x & ; \quad x \leq y \\ y & ; \quad x > y \end{cases}$$

Vị trí (xColCb, yColCb) của khối đồng vị trí bên trong hình ảnh đồng vị trí được suy ra như sau.

$$xColCb = \text{Clip3}(xCtb, \text{Min}(\text{CurPicWidthInSamplesY} - 1, xCtb + \text{CTUWidthInSamplesY} + 3), xColCtrCb + \text{MotionShiftX})$$

$$yColCb = \text{Clip3}(yCtb, \text{Min}(\text{CurPicHeightInSamplesY} - 1, yCtb + \text{CTUHeightInSamplesY} - 1), yColCtrCb + \text{MotionShiftY})$$

Trong VVC, khối con được kết hợp dựa vào danh mục trộn mà chứa cả ứng viên SbTMVP và ứng viên trộn afin được sử dụng cho việc báo hiệu chế độ trộn dựa trên khối con. Chế độ SbTMVP được kích hoạt/bị vô hiệu hóa bởi bộ thông số trình tự (SPS) cờ hiệu. Nếu chế độ SbTMVP được kích hoạt, bộ dự đoán SbTMVP được thêm vào như mục thứ nhất của danh mục trộn ứng viên dựa trên khối con, và tiếp theo bởi ứng viên trộn afin. Kích thước của danh mục trộn dựa trên khối con được báo hiệu trong SPS và kích thước cực đại cho phép của danh mục trộn dựa trên khối con là 5 trong VVC.

Kích thước CU con được sử dụng trong SbTMVP được cố định là 8x8, như được cố định cho chế độ trộn afin, chế độ SbTMVP chỉ có khả năng áp dụng cho CU có cả độ rộng và độ cao lớn hơn hoặc bằng 8. Hơn nữa, trong VVC hiện thời, để lưu trữ trường

chuyển động theo thời gian được sử dụng bởi TMVP và SbTMVP, việc nén trường chuyển động được thực hiện ở độ chi tiết 8x8 trái ngược với độ chi tiết 16x16 trong HEVC.

Trong một số phương án, phép dịch chuyển chuyển động luôn được suy ra từ Danh mục 0 MV của khối lân cận; nếu Danh mục 0 mv không khả dụng, Danh mục 1 MV của khối lân cận sau đó được sử dụng để suy ra phép dịch chuyển chuyển động cho SbTMVP. Mã giả được mô tả dưới đây:

```
bool terminate = false;
for (currRefListId = 0; currRefListId < (CurrentSliceType == B_SLICE ? 2 : 1) &&
!terminate; currRefListId++)
{
    currRefPicList = currRefListId;
    if ((interDirA1 & (1 << currRefPicList)) && getRefPic(currRefPicList,
refIdxA1[currRefListId]) == ColPic)
    {
        motion shift = mvA1[currRefListId];
        terminate = true;
        break;
    }
}
```

Mã giả để xác định phép dịch chuyển chuyển động for SbTMVP

Trong một số phương án, phép dịch chuyển chuyển động luôn được suy ra từ Danh mục 1 MV của khối lân cận; nếu Danh mục 1 MV không khả dụng, Danh mục 0 MV của khối lân cận sau đó được sử dụng để suy ra phép dịch chuyển chuyển động cho SbTMVP. Mã giả được mô tả dưới đây:

```

bool terminate = false;

for (currRefListId = 0; currRefListId < (CurrentSliceType == B_SLICE ? 2 : 1) &&
!terminate; currRefListId++)

    {currRefPicList = 1-currRefListId;

        if ((interDirA1 & (1 << currRefPicList)) && getRefPic(currRefPicList,
refIdxA1[currRefListId]) == ColPic)

            {

                motion shift = mvA1[currRefListId];

                terminate = true;

                break;

            }

    }
}

```

Mã giả để xác định phép dịch chuyển chuyển động cho SbTMVP

Trong một số phương án, bất cứ khi nào có khối tương ứng bất kỳ của CU phụ được đặt bên ngoài vùng giá trị, vector số không được sử dụng làm vector dịch chuyển chuyển động để suy ra SbTMVP. Bằng cách làm như vậy, khối tương ứng của tất cả CU phụ của CU hiện thời được đảm bảo đặt trong vùng giá trị. Vì vậy, không có quy trình cắt nào được yêu cầu đối với mỗi CU phụ. Có nhiều cách để xác định liệu có khối tương ứng nào của CU phụ trong CU hiện thời được đặt bên ngoài vùng giá trị hay không. Trong một ví dụ khối tương ứng của CU phụ NxN trên cùng bên trái và khối tương ứng CU phụ NxN dưới cùng bên phải được kiểm tra để thấy liệu hai khối tương ứng trong vùng giá trị hay không. Nếu một trong hai nằm bên ngoài vùng giá trị, vector số không được sử dụng làm vector dịch chuyển chuyển động; trường hợp khác (cả hai khối tương ứng được đặt trong vùng giá trị), phép dịch chuyển chuyển động suy ra được sử dụng cho SbTMVP.

Trong một số phương án, bất cứ khi nào có khối tương ứng bất kỳ của CU phụ được đặt bên ngoài vùng giá trị, SbTMVP được đề cập đến là không có sẵn đối với CU hiện thời.

Trong một số phương án, bất cứ khi nào có khối tương ứng bất kỳ của CU phụ được đặt bên ngoài vùng giá trị, phép dịch chuyển chuyển động được biến đổi để đảm bảo rằng các khối tương ứng của tất cả CU phụ được đặt trong vùng giá trị. Vì vậy, không có quy trình cắt nào được yêu cầu đối với mỗi CU phụ.

Trong một số phương án, vector số không luôn được sử dụng dịch chuyển chuyển động cho phép suy ra SbTMVP.

Trong một số phương án, đề xuất để sử dụng MV mặc định suy ra từ CU phụ đại diện làm MV của CU phụ có khối tương ứng được đặt bên ngoài vùng giá trị.

FIG. 7 minh họa sơ đồ khối để xác định vùng giá trị để suy ra TMVP và SbTMVP cho khối lập mã (ví dụ, CU hiện thời 702) trong hình ảnh hiện thời (ví dụ, hình ảnh hiện thời 704) theo một số phương án của sáng chế. Vùng giá trị là vùng trong hình ảnh đồng vị trí (ví dụ, hình ảnh đồng vị trí 704'), trong đó CU tương ứng (ví dụ, CU tương ứng 702') đến CU hiện thời (ví dụ, CU hiện thời 702) được tìm kiếm đối với TMVP hoặc SbTMVP. Trong một số phương án, vùng giá trị được xác định bởi CTU (ví dụ, CTU2') cộng với một cột (ví dụ, bộ đệm TMV một cột 706) để suy ra TMVP và SbTMVP. Phép ràng buộc vùng giá trị là thiết kế để giảm việc sử dụng bộ nhớ. Bằng cách ràng buộc vùng giá trị dưới dạng CTU đồng vị trí cộng với một cột, chỉ thông tin chuyển động trong vùng giá trị cần được lưu trữ trong bộ nhớ bên trong (ví dụ, bộ nhớ sẵn) để giảm chi phí trung bình (thời gian hoặc năng lượng) của việc truy cập dữ liệu chuyển động theo thời gian từ bộ nhớ bên ngoài. Hiện tại, kích thước CTU tối đa là 128x128 trong VVC (kích thước CTU tối đa có thể được xác định ở giai đoạn sau đối với cấu hình VVC), và kích thước CTU có thể được thiết lập nhỏ hơn so với 128x128 (ví dụ 64x64 hoặc 32x32). Trong một ví dụ, khi kích thước CTU được thiết lập là 64x64, vùng giá trị được ràng buộc là khối 64x64 đồng vị trí cộng với một cột. Vì thiết kế của bộ đệm MV theo thời gian đối với CTU đã ở đây, có thể không thận trọng để sử dụng vùng giá trị nhỏ hơn so với kích thước của CTU tối đa từ từ quan điểm hiệu quả mã hóa. Trong một số phương án, vùng giá trị luôn được cố định là kích thước CTU tối đa cho phép cộng với một cột bất kể quy mô CTU đang được sử dụng là bao nhiêu.

Trong một số phương án, vùng giá trị được biến đổi để chỉ là CTU đồng vị trí.

Theo một số phương án, vùng giá trị là CTU đồng vị trí cộng với một cột khi kích thước CTU bằng với kích thước CTU tối đa. Khi kích thước CTU nhỏ hơn so với kích thước CTU tối đa, vùng giá trị được biến đổi thành CTU đồng vị trí cộng với một cột ở bên phải của CTU đồng vị trí và một hàng bên dưới CTU đồng vị trí.

FIG. 8A-8B minh họa sơ đồ khối minh họa quy trình điển hình 800 mà nhờ đó bộ lập mã video thực hiện kỹ thuật suy ra các dự đoán vector chuyển động khối con theo

thời gian theo một số phương án của sáng chế. Mặc dù quy trình 800 có thể là quy trình giải mã hoặc quy trình mã hóa, để thuận tiện, quy trình 800 sẽ được mô tả là quá trình giải mã, được thực hiện bởi bộ giải mã video (ví dụ, bộ giải mã video 30 của FIG. 3).

Như bước thứ nhất, bộ giải mã xác định hình ảnh đồng vị trí của đơn vị lập mã hiện thời (805) (ví dụ, nhận phần tử cú pháp thứ nhất từ dòng bit mà biểu thị liệu hình ảnh đồng vị trí của khung hiện thời là từ danh mục thứ nhất hoặc danh mục thứ hai; sau đó nhận phần tử cú pháp thứ hai từ dòng bit mà biểu thị khung nào của danh mục được lựa chọn được sử dụng làm khung đồng vị trí). Ví dụ, tham khảo FIG. 6A, CU hiện thời 601 trong hình ảnh hiện thời 610 tương ứng với CU đồng vị trí 601' trong hình ảnh đồng vị trí 612.

Tiếp theo, bộ giải mã đặt khối lân cận không gian của đơn vị lập mã hiện thời (810). Ví dụ, tham khảo FIG. 6D, đơn vị lập mã hiện thời (ví dụ, CU hiện thời 636) có lân cận không gian 638 (khối A1). Trong một số phương án, khối lân cận không gian là đơn vị lập mã hoặc khối con.

Sau khi đặt khối lân cận không gian, sau đó bộ giải mã xác định vector dịch chuyển chuyển động đối với đơn vị lập mã hiện thời (815). Vector dịch chuyển chuyển động biểu thị sự dịch chuyển trong vị trí không gian giữa đơn vị lập mã hiện thời (ví dụ, CU hiện thời 636 trong FIG. 6D) trong hình ảnh hiện thời (ví dụ, hình ảnh hiện thời 610 trong FIG. 6D) và khối đồng vị tương ứng (ví dụ, lân cận không gian 638' (khối A1') trong FIG. 6D) trong hình ảnh đồng vị trí (ví dụ, hình ảnh đồng vị trí 612 trong FIG. 6D).

Để xác định vector dịch chuyển chuyển động, bộ giải mã lần lượt kiểm tra mỗi trong số các vector chuyển động chứa trong danh mục 0 của khối lân cận không gian (820). Phù hợp với việc xác định rằng vector chuyển động tương ứng trong danh mục 0 sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu của vector chuyển động tương ứng (825): bộ giải mã thiết lập vector chuyển động tương ứng trong danh mục 0 làm vector dịch chuyển chuyển động (830) (ví dụ, vector dịch chuyển chuyển động 630), và bỏ đánh giá vector chuyển động tiếp theo trong danh mục 0 và các vector chuyển động trong danh mục 1 của khối lân cận không gian (835). Kết quả là, việc tìm kiếm vector chuyển động kết luận và vector chuyển động thích ứng thứ nhất trong danh mục 0 sẽ được sử dụng làm vector dịch chuyển chuyển động. Nói cách khác, bộ giải mã luôn kiểm tra trước tiên

các vector chuyển động chứa trong danh mục 0 của khối lân cận không gian trước khi kiểm tra danh mục 1.

Theo cách khác, phù hợp với việc xác định rằng không phải là vector chuyển động tương ứng trong danh mục 0 sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu (840), bộ giải mã lần lượt kiểm tra mỗi trong số các vector chuyển động chứa trong danh mục 1 của khối lân cận không gian (845). Điều này để nói rằng, bộ giải mã chỉ kiểm tra danh mục 1 của khối lân cận không gian của các vector chuyển động nếu và chỉ nếu phép tìm kiếm của các vector chuyển động trong danh mục 0 trở về các kết quả âm.

Trong khi đó tìm kiếm đối với các vector chuyển động trong danh mục 1 của khối lân cận không gian, phù hợp với việc xác định rằng vector chuyển động tương ứng trong danh mục 1 sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu của vector chuyển động tương ứng (850): bộ giải mã thiết lập vector chuyển động tương ứng trong danh mục 1 dưới dạng vector dịch chuyển chuyển động (855), và bỏ đánh giá vector chuyển động tiếp theo trong danh mục 1 (860). Điều này nói rằng, vector chuyển động khớp thứ nhất trong danh mục 1 sẽ được sử dụng làm vector dịch chuyển chuyển động. Phù hợp với việc xác định rằng không phải là vector chuyển động tương ứng trong danh mục 1 sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu của vector chuyển động tương ứng (865), bộ giải mã thiết lập vector dịch chuyển chuyển động là vector có giá trị bằng 0 (870). Kết quả là, đơn vị lập mã tương ứng và đơn vị lập mã hiện thời tương đối ở cùng một vị trí đối với hình ảnh đồng vị trí và hình ảnh hiện thời (ví dụ, không dịch chuyển trong chuyển động giữa đơn vị lập mã hiện thời và đơn vị lập mã tương ứng).

Cuối cùng, bộ giải mã tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động (875). Ví dụ, tham khảo FIG. 6D, bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian của khối con 632 được tạo cấu trúc bằng cách sử dụng vector dịch chuyển chuyển động 630 để đặt vector chuyển động theo thời gian của khối con 631 tương ứng sau khi chia tỷ lệ (ví dụ, quy trình chia tỷ lệ được mô tả tham chiếu tới FIG. 6A và phần mô tả liên quan). Trong một số phương án, khối con bao gồm một hoặc hai các vector chuyển động theo thời gian, từ danh mục 0 và danh mục 1.

Trong một số phương án, tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động bao gồm dự đoán vector chuyển động theo thời gian dựa trên các khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời, bao gồm: tìm kiếm, trong vùng định trước (ví dụ, vùng giá trị) trong hình ảnh đồng vị trí, khối con đồng vị trí tương ứng khối con tương ứng dựa trên vector dịch chuyển chuyển động; phù hợp với việc xác định rằng khối con đồng vị trí tồn tại trong vùng định trước trong hình ảnh đồng vị trí: định danh một hoặc hai vector chuyển động của khối con đồng vị trí; và thiết lập vector chuyển động theo thời gian dựa trên các khối con đối với khối con tương ứng làm một hoặc hai vector chuyển động được chia tỷ lệ dựa trên khoảng cách đếm thứ tự hình ảnh (picture order count: POC) thứ nhất (ví dụ, khoảng cách POC tb FIG. 6A) giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu của hình ảnh hiện thời, và khoảng cách POC thứ hai (ví dụ, khoảng cách POD td trong FIG. 6A) giữa hình ảnh đồng vị trí và hình ảnh tham chiếu của hình ảnh đồng vị trí. Trong một số phương án, phù hợp với việc xác định rằng khối con đồng vị trí không tồn tại trong vùng định trước trong hình ảnh đồng vị trí, vector chuyển động theo thời gian dựa trên các khối con đối với khối con tương ứng được thiết lập là vector chuyển động có giá trị bằng 0. Theo một vài phương án khác, phù hợp với việc xác định rằng khối con đồng vị trí không tồn tại trong vùng định trước trong hình ảnh đồng vị trí, khối con thay thế trong vùng định trước trong hình ảnh được sắp xếp được thiết lập là khối con tương ứng. Ví dụ, khối con thay thế là khối con đường biên trong vùng định trước mà gần nhất với khối con đồng vị trí.

Trong một số phương án, vùng định trước có kích thước bằng kích thước CTU tối đa cho phép cộng với một cột, không phụ thuộc vào kích thước của CTU bao gồm đơn vị lập mã đồng vị trí.

Trong một số phương án, bộ giải mã kiểm tra các vector chuyển động trong danh mục 1 của khối lân cận không gian trước tiên trước khi kiểm tra danh mục 0.

Trong một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của nó. Nếu được thực hiện trong phần mềm, chức năng có thể được lưu trữ hoặc được truyền toàn bộ, là một hoặc nhiều lệnh hoặc mã, phương tiện có thể đọc được trên máy tính và được chạy bằng bộ phận xử lý dựa vào phần cứng. Phương tiện có thể đọc được trên máy tính có thể bao

gồm phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính, mà tương ứng với phương tiện hữu hình như là phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc phương tiện truyền thông bao gồm bất kỳ phương tiện nào mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này sang nơi khác, ví dụ, theo giao thức truyền thông. Theo cách này, phương tiện có thể đọc được trên máy tính nói chung có thể tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ mà có thể đọc được trên máy tính hữu hình là không nhất thời hoặc (2) phương tiện truyền dẫn như là sóng tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện có sẵn mà có thể truy cập được bằng một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để truy hồi lệnh, mã và/hoặc cấu trúc dữ liệu đối với việc thực hiện các phương án được mô tả trong sáng chế. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện có thể đọc được trên máy tính.

Thuật ngữ được sử dụng trong mô tả các phương án ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ. Như được sử dụng trong mô tả các phương án và các yêu cầu bảo hộ đi kèm, các dạng số ít cũng nhằm bao gồm các dạng số nhiều, trừ khi trường hợp khác được chỉ ra rõ ràng. Điều này cũng sẽ được hiểu rằng thuật ngữ “và/hoặc” như được sử dụng ở đây đề cập đến và bao gồm bất kỳ và tất cả các kết hợp có thể có của một hoặc nhiều mục được liệt kê liên quan. Sẽ hiểu thêm rằng các thuật ngữ “bao gồm” và/hoặc “gồm,” khi được sử dụng trong bản mô tả này, chỉ rõ sự có mặt của các tính năng, phần tử và/hoặc thành phần đã nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều các tính năng, phần tử, thành phần và/hoặc nhóm khác của chúng.

Cũng sẽ được hiểu rằng, mặc dù các thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, v.v .. có thể được sử dụng ở đây để mô tả các yếu tố khác nhau, các yếu tố này không nên bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một phần tử này với một phần tử khác. Ví dụ, một điện cực thứ nhất có thể được gọi là điện cực thứ hai, và, tương tự, điện cực thứ hai có thể được gọi là điện cực thứ nhất, mà không lệch khỏi phạm vi của các phương án. Điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai đều là điện cực, nhưng chúng không phải là điện cực giống nhau.

Phần mô tả của sáng chế được thể hiện nhằm mục đích minh họa và mô tả, và không dự định là toàn diện hoặc giới hạn sáng chế ở dạng được bộc lộ. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu nhiều thay đổi, biến đổi và phương án thay thế có ích từ hướng dẫn trong phần mô tả trên và các hình vẽ liên quan. Phương án đã

được chọn và được mô tả để giải thích tốt nhất nguyên tắc của sáng chế, ứng dụng thực hiện, và làm cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này hiểu sáng chế đối với các phương án khác và sử dụng tốt nhất các nguyên tắc cơ bản và các cách triển khai khác nhau với các sửa đổi khác nhau để phù hợp với mục đích sử dụng cụ thể đã dự tính. Vì vậy, hiểu rằng phạm vi của yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở các ví dụ cụ thể của các phương án được bộc lộ và rằng các cải tiến và phương án khác được dự định nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã đơn vị lập mã hiện thời trong hình ảnh hiện thời, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định hình ảnh đồng vị trí của hình ảnh hiện thời;

xác định vector dịch chuyển chuyển động cho đơn vị lập mã hiện thời theo vector chuyển động của khối lân cận không gian của đơn vị lập mã hiện thời, trong đó vector dịch chuyển chuyển động biểu thị sự dịch chuyển trong vị trí không gian giữa khối con tương ứng của các khối con trong đơn vị lập mã hiện thời trong hình ảnh hiện thời và khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí; và

tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động;

trong đó bước xác định vector dịch chuyển chuyển động cho đơn vị lập mã hiện thời theo vector chuyển động của khối lân cận không gian của đơn vị lập mã hiện thời bao gồm:

đối với việc xác định rằng vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ nhất không sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu cho vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ nhất:

phù hợp với việc xác định rằng vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ hai cho khối lân cận không gian sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu cho vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ hai, xác định vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ hai làm vector dịch chuyển chuyển động; hoặc

phù hợp với việc xác định rằng vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ hai cho khối lân cận không gian không sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu cho vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ hai, xác định vector dịch chuyển chuyển động làm vector có giá trị bằng 0.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định vector dịch chuyển chuyển động cho đơn vị lập mã hiện thời theo vector chuyển động của khối lân cận không gian của đơn vị lập mã hiện thời còn bao gồm:

đối với việc xác định rằng vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ nhất cho khối lân cận không gian sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu cho vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ nhất, xác định vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ nhất làm vector dịch chuyển chuyển động.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động bao gồm bước:

xác định, trong vùng được định trước trong hình ảnh đồng vị trí, khối con đồng vị trí tương ứng với khối con tương ứng dựa trên vector dịch chuyển chuyển động;

thiết lập vector chuyển động theo thời gian dựa trên các khối con đối với khối con tương ứng làm một hoặc hai vector chuyển động được chia tỷ lệ được suy ra dựa trên một hoặc hai vector chuyển động của khối con đồng vị trí, khoảng cách đếm thứ tự hình ảnh (picture order count: POC) thứ nhất giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu của hình ảnh hiện thời, và khoảng cách POC thứ hai giữa hình ảnh đồng vị trí và hình ảnh tham chiếu của hình ảnh đồng vị trí.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó bước tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động bao gồm bước:

xác định xem khối con đồng vị trí có nằm trong vùng định trước trong hình ảnh đồng vị trí hay không.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động bao gồm bước:

phù hợp với việc xác định rằng khối con đồng vị trí không tồn tại trong vùng định trước trong hình ảnh đồng vị trí:

xác định vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng làm vector chuyển động có giá trị bằng 0.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động bao gồm:

phù hợp với việc xác định rằng khối con đồng vị trí không tồn tại trong vùng định trước trong hình ảnh đồng vị trí:

thiết lập khối con thay thế trong vùng định trước trong hình ảnh đồng vị trí làm khối con tương ứng, trong đó khối con thay thế là khối con đường biên trong vùng định trước mà gần nhất với khối con đồng vị trí.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối lân cận không gian của đơn vị lập mã hiện thời là đơn vị lập mã hoặc khối con của đơn vị lập mã.

8. Phương pháp theo điểm 3, trong đó vùng định trước có kích thước bằng kích thước CTU tối đa cho phép cộng với bộ đệm TMV một cột, bất kể kích thước của CTU bao gồm khối con đồng vị trí.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó kích thước CTU tối đa cho phép là 128x128.

10. Thiết bị máy tính bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý;

bộ nhớ được lắp ghép với một hoặc nhiều bộ xử lý; và

nhiều chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ mà, khi được chạy bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, làm cho thiết bị máy tính thực hiện các hoạt động bao gồm:

xác định hình ảnh đồng vị trí của hình ảnh hiện thời;

xác định vector dịch chuyển chuyển động cho đơn vị lập mã hiện thời theo vector chuyển động của khối lân cận không gian của đơn vị lập mã hiện thời, trong đó vector dịch chuyển chuyển động biểu thị sự dịch chuyển trong vị trí không gian giữa khối con tương ứng của các khối con trong đơn vị lập mã hiện thời trong hình ảnh hiện thời và khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí; và

tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con cho khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động;

trong đó bước xác định vector dịch chuyển chuyển động cho đơn vị lập mã hiện thời theo vector chuyển động của khối lân cận không gian của đơn vị lập mã hiện thời bao gồm:

đối với việc xác định rằng vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ nhất không sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu cho vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ nhất:

phù hợp với việc xác định rằng vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ hai cho khối lân cận không gian sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu cho vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ hai, xác định vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ hai làm vector dịch chuyển chuyển động; hoặc

phù hợp với việc xác định rằng vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ hai cho khối lân cận không gian không sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu cho vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ hai, xác định vector dịch chuyển chuyển động làm vector có giá trị bằng 0.

11. Thiết bị máy tính theo điểm 10, trong đó xác định vector dịch chuyển chuyển động cho đơn vị lập mã hiện thời theo vector chuyển động của khối lân cận không gian của đơn vị lập mã hiện thời còn bao gồm:

đối với việc xác định rằng vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ nhất cho khối lân cận không gian sử dụng hình ảnh đồng vị trí làm hình ảnh tham chiếu cho vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ nhất, xác định vector chuyển động liên quan đến danh mục hình ảnh tham chiếu thứ nhất làm vector dịch chuyển chuyển động.

12. Thiết bị máy tính theo điểm 10, trong đó bước tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động bao gồm bước:

xác định, trong vùng được định trước trong hình ảnh đồng vị trí, khối con đồng vị trí tương ứng với khối con tương ứng dựa trên vector dịch chuyển chuyển động;

thiết lập vector chuyển động theo thời gian dựa trên các khối con đối với khối con tương ứng làm một hoặc hai vector chuyển động được chia tỷ lệ được suy ra dựa trên một hoặc hai vector chuyển động của khối con đồng vị trí, khoảng cách đếm thứ tự hình ảnh (picture order count: POC) thứ nhất giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu của hình ảnh hiện thời, và khoảng cách POC thứ hai giữa hình ảnh đồng vị trí và hình ảnh tham chiếu của hình ảnh đồng vị trí.

13. Thiết bị máy tính theo điểm 12, trong đó bước tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động bao gồm bước:

xác định xem khối con đồng vị trí có nằm trong vùng định trước trong hình ảnh đồng vị trí hay không.

14. Thiết bị máy tính theo điểm 13, trong đó bước tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động bao gồm bước:

phù hợp với việc xác định rằng khối con đồng vị trí không tồn tại trong vùng định trước trong hình ảnh đồng vị trí:

xác định vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng làm vector chuyển động có giá trị bằng 0.

15. Thiết bị máy tính theo điểm 13, trong đó bước tái cấu trúc vector chuyển động theo thời gian dựa trên khối con đối với khối con tương ứng của nhiều khối con trong đơn vị lập mã hiện thời từ khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí dựa trên vector dịch chuyển chuyển động bao gồm:

phù hợp với việc xác định rằng khối con đồng vị trí không tồn tại trong vùng định trước trong hình ảnh đồng vị trí:

thiết lập khối con thay thế trong vùng định trước trong hình ảnh đồng vị trí làm khối con tương ứng, trong đó khối con thay thế là khối con đường biên trong vùng định trước mà gần nhất với khối con đồng vị trí.

16. Thiết bị máy tính theo điểm 10, trong đó khối lân cận không gian của đơn vị lập mã hiện thời là đơn vị lập mã hoặc khối con của đơn vị lập mã.

17. Thiết bị máy tính theo điểm 12, trong đó vùng định trước có kích thước bằng kích thước CTU tối đa cho phép cộng với bộ đệm TMV một cột, bất kể kích thước của CTU bao gồm khối con đồng vị trí.

18. Thiết bị máy tính theo điểm 17, trong đó kích thước CTU tối đa cho phép là 128x128.

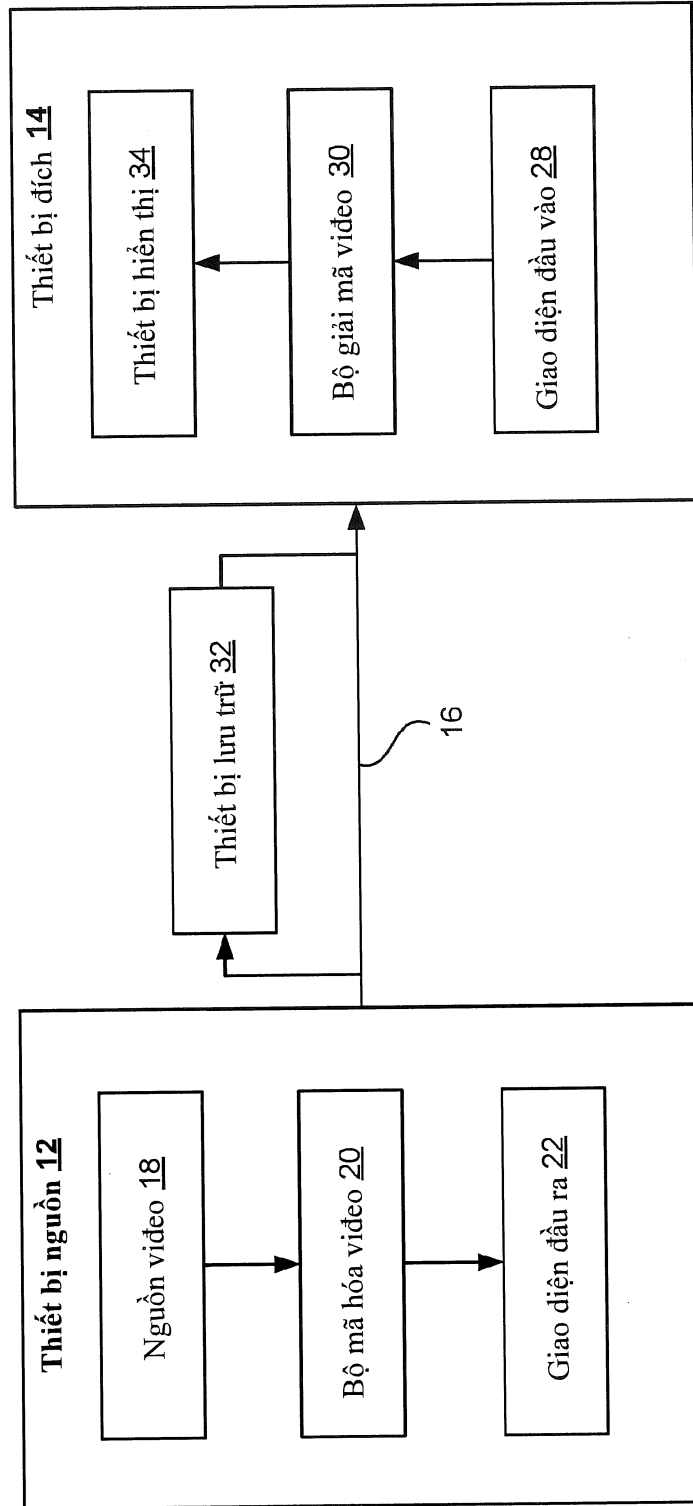


FIG. 1

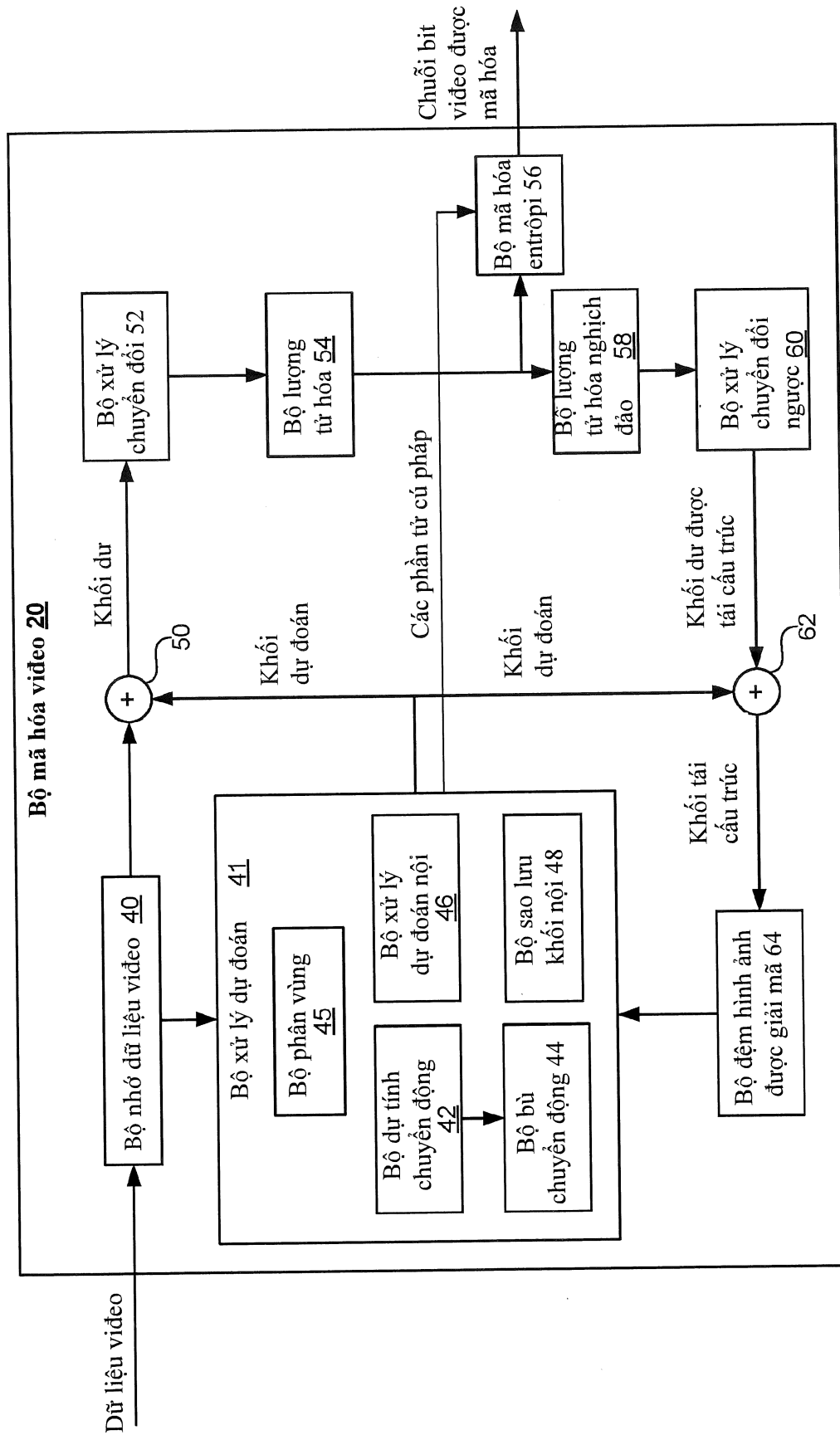


FIG. 2

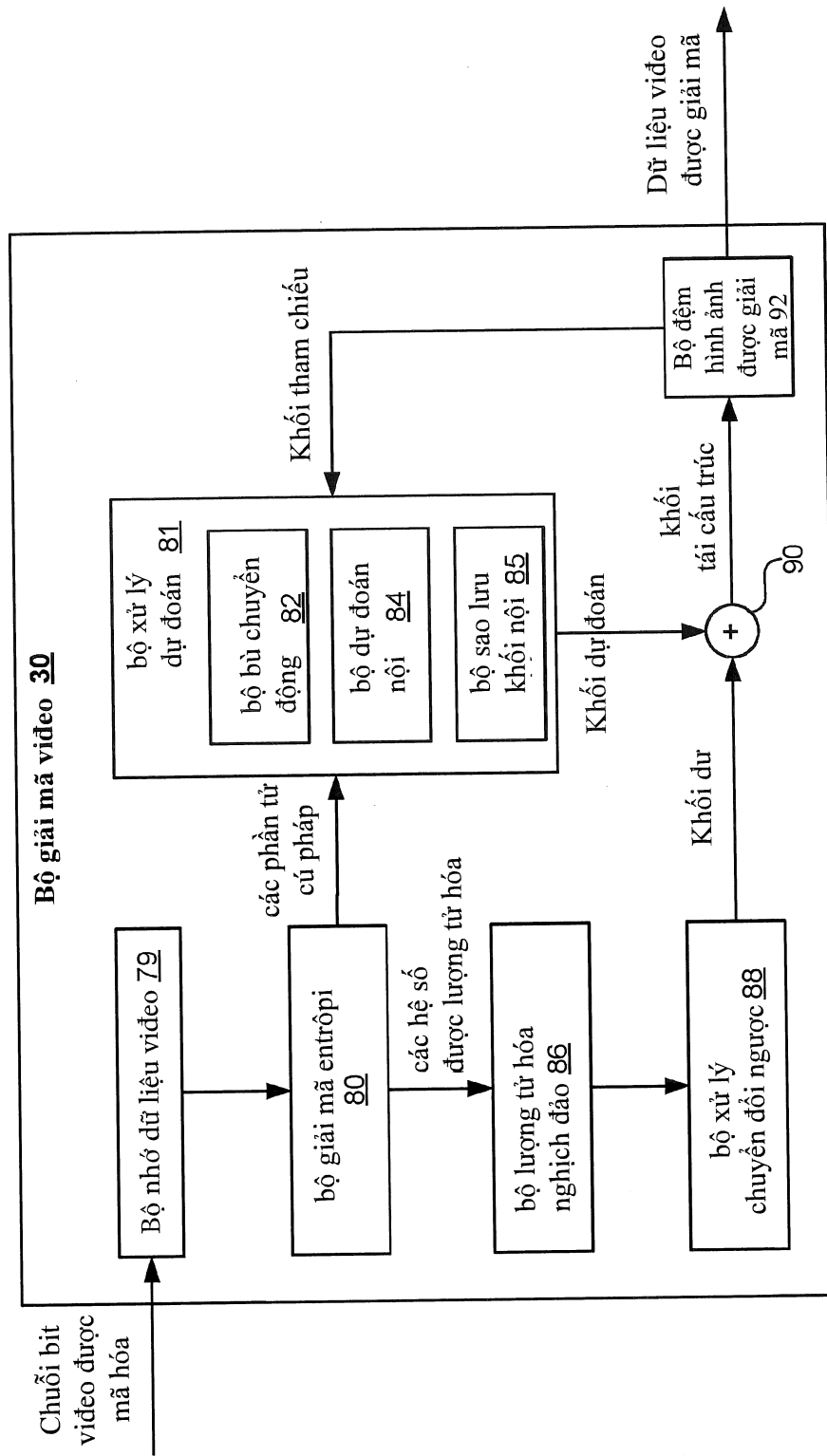


FIG. 3

4/15

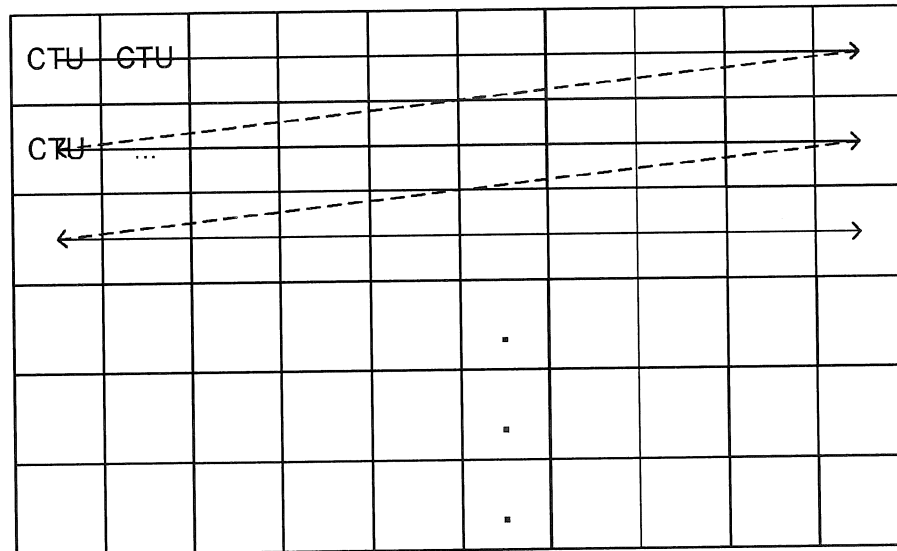


FIG. 4A

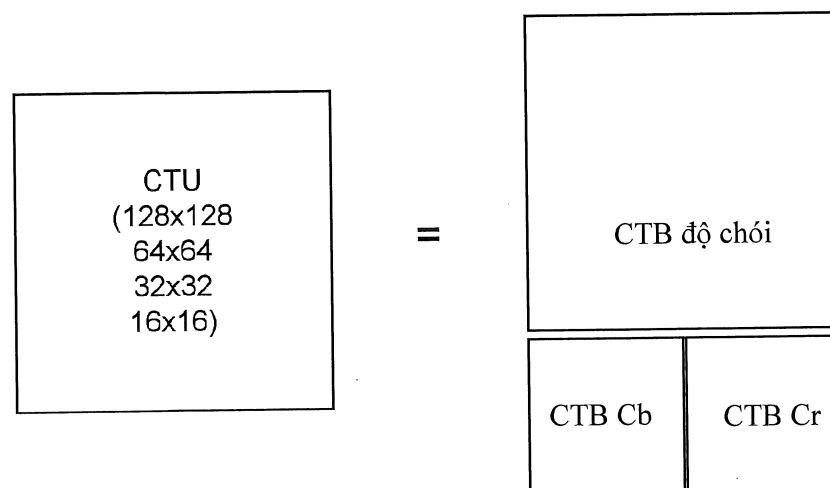


FIG. 4B

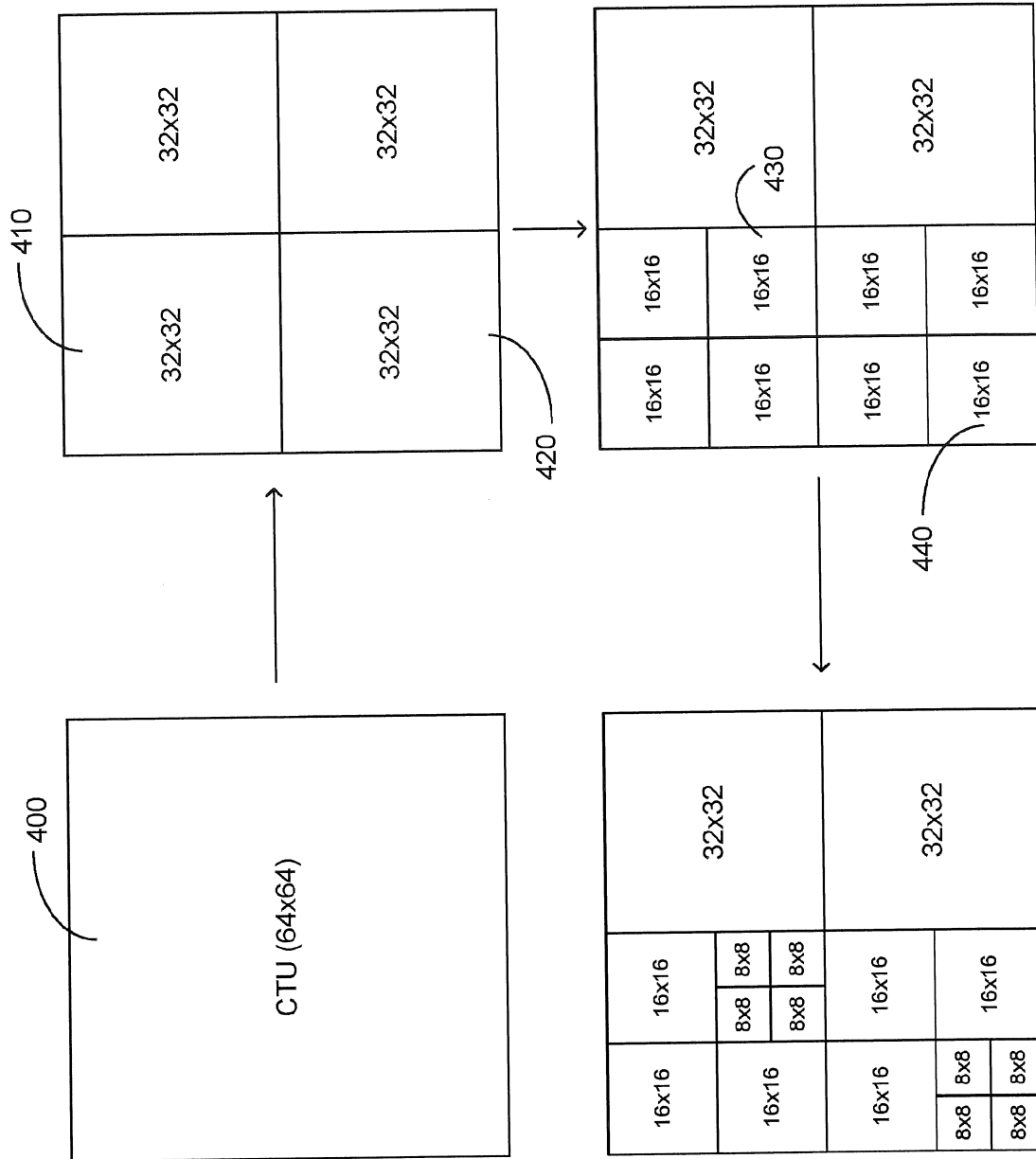


FIG. 4C

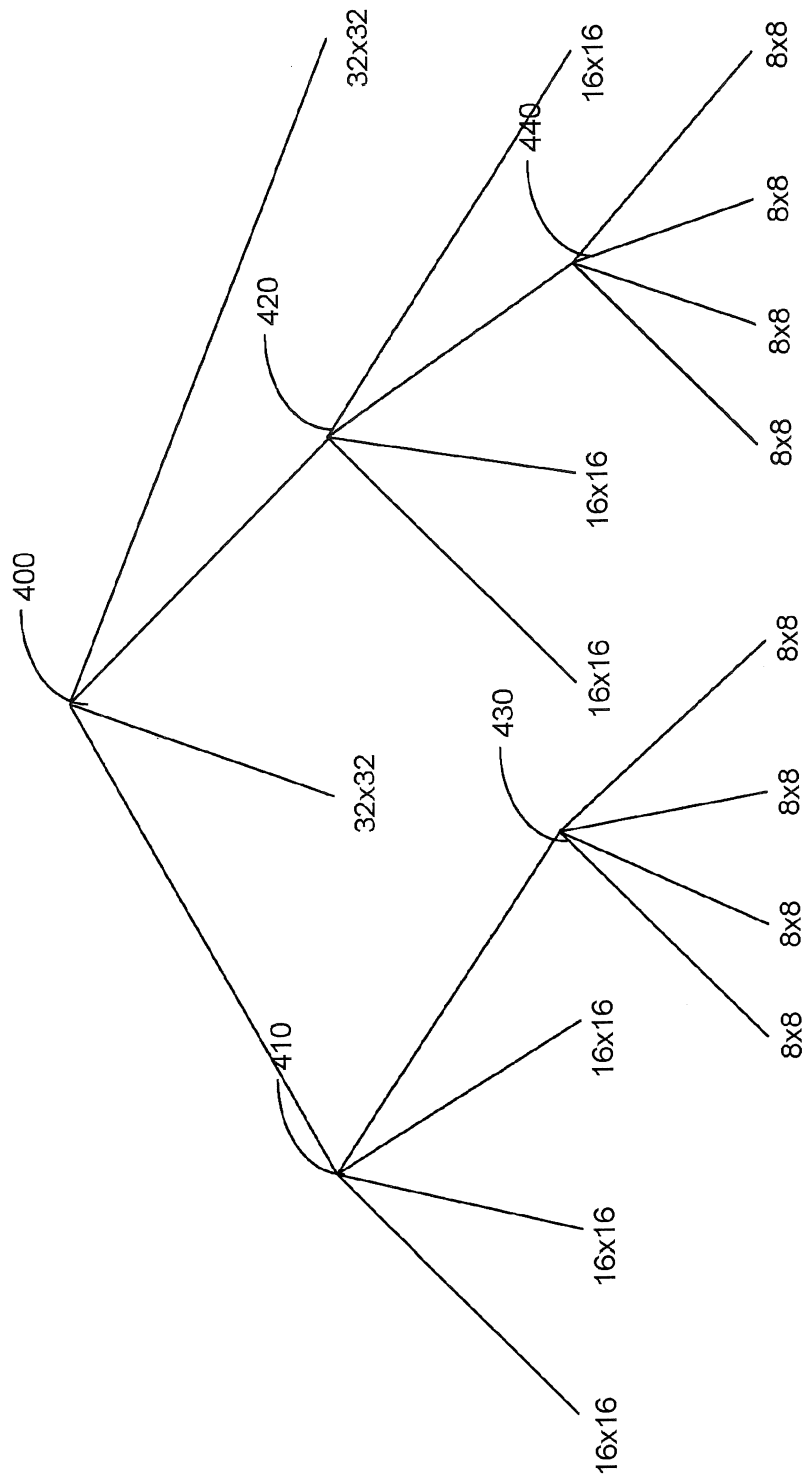


FIG. 4D

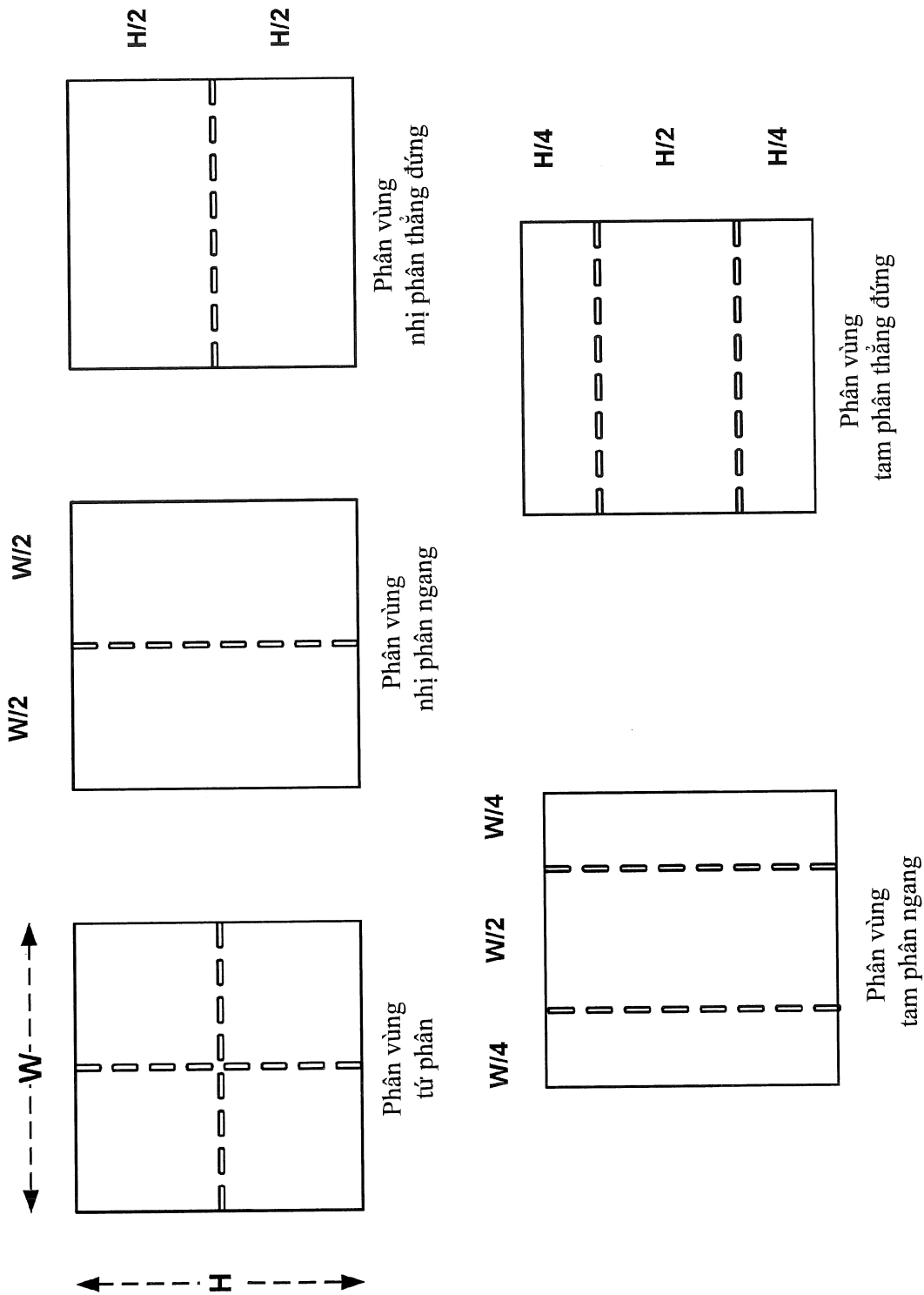


FIG. 4E

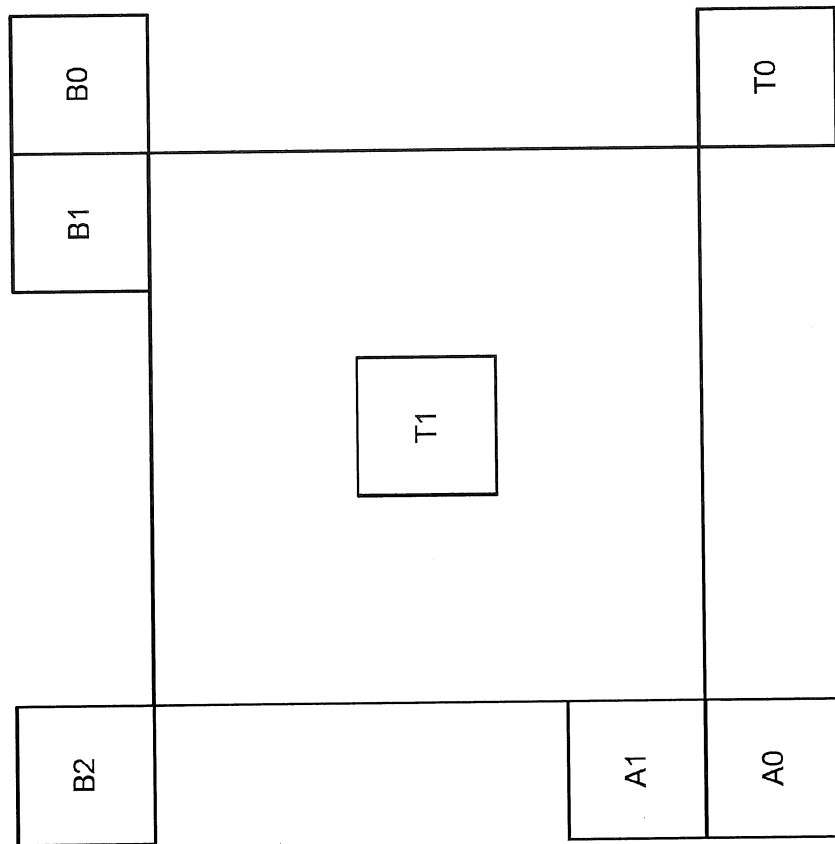


FIG. 5

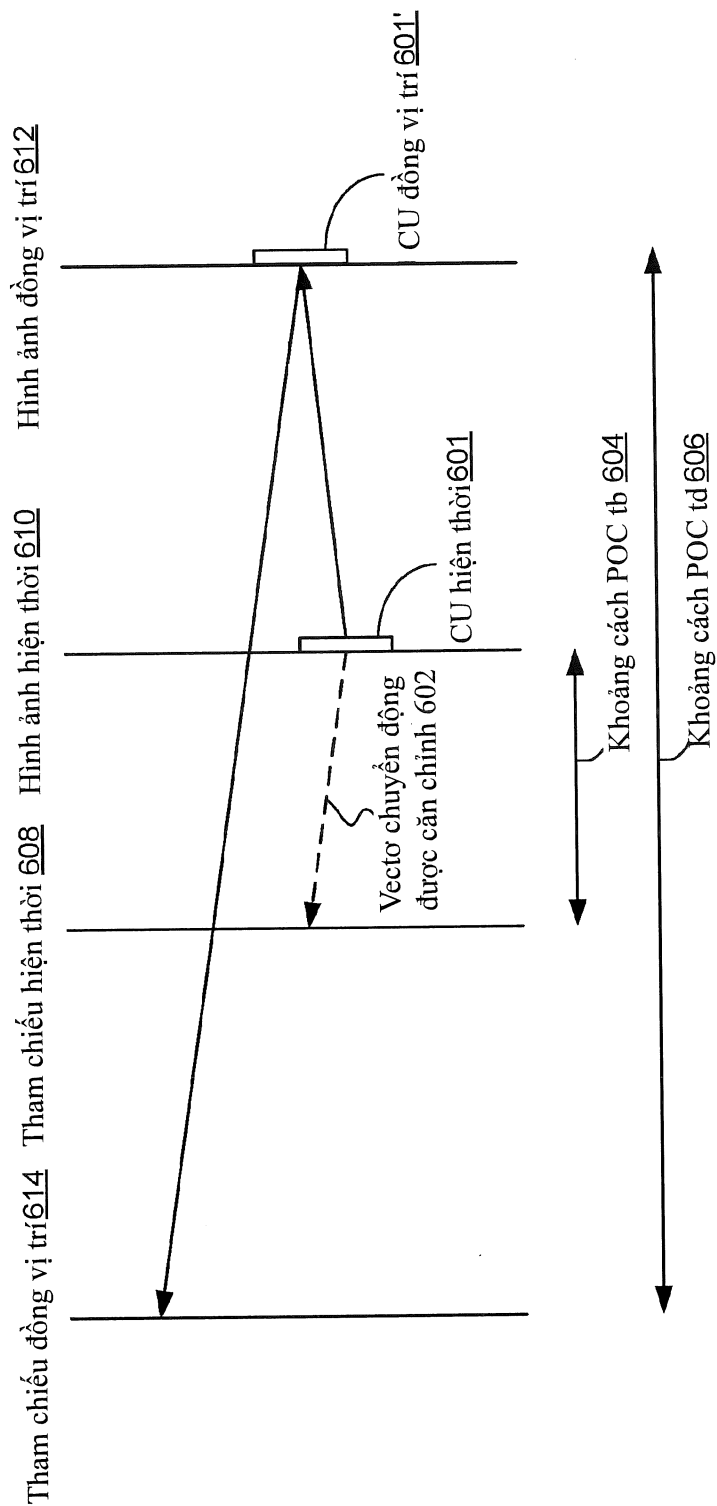


FIG. 6A

10/15

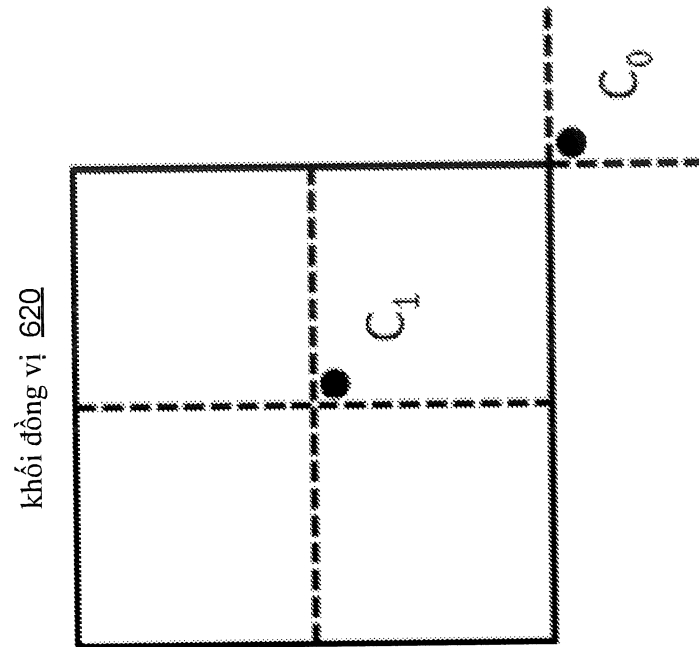


FIG. 6B

11/15

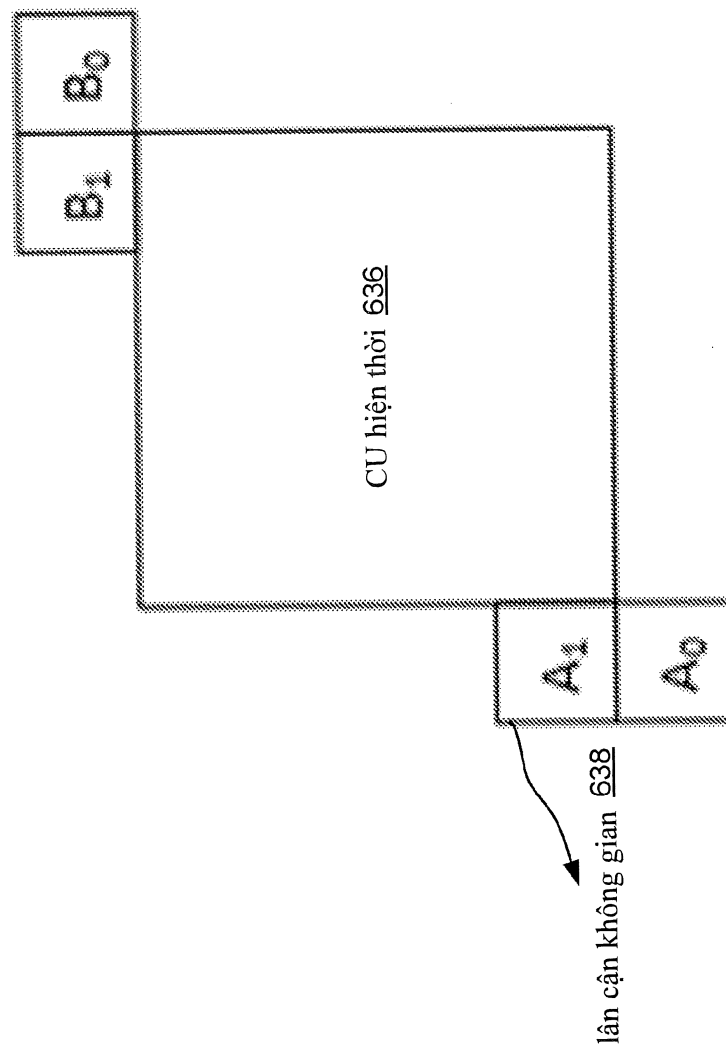


FIG. 6C

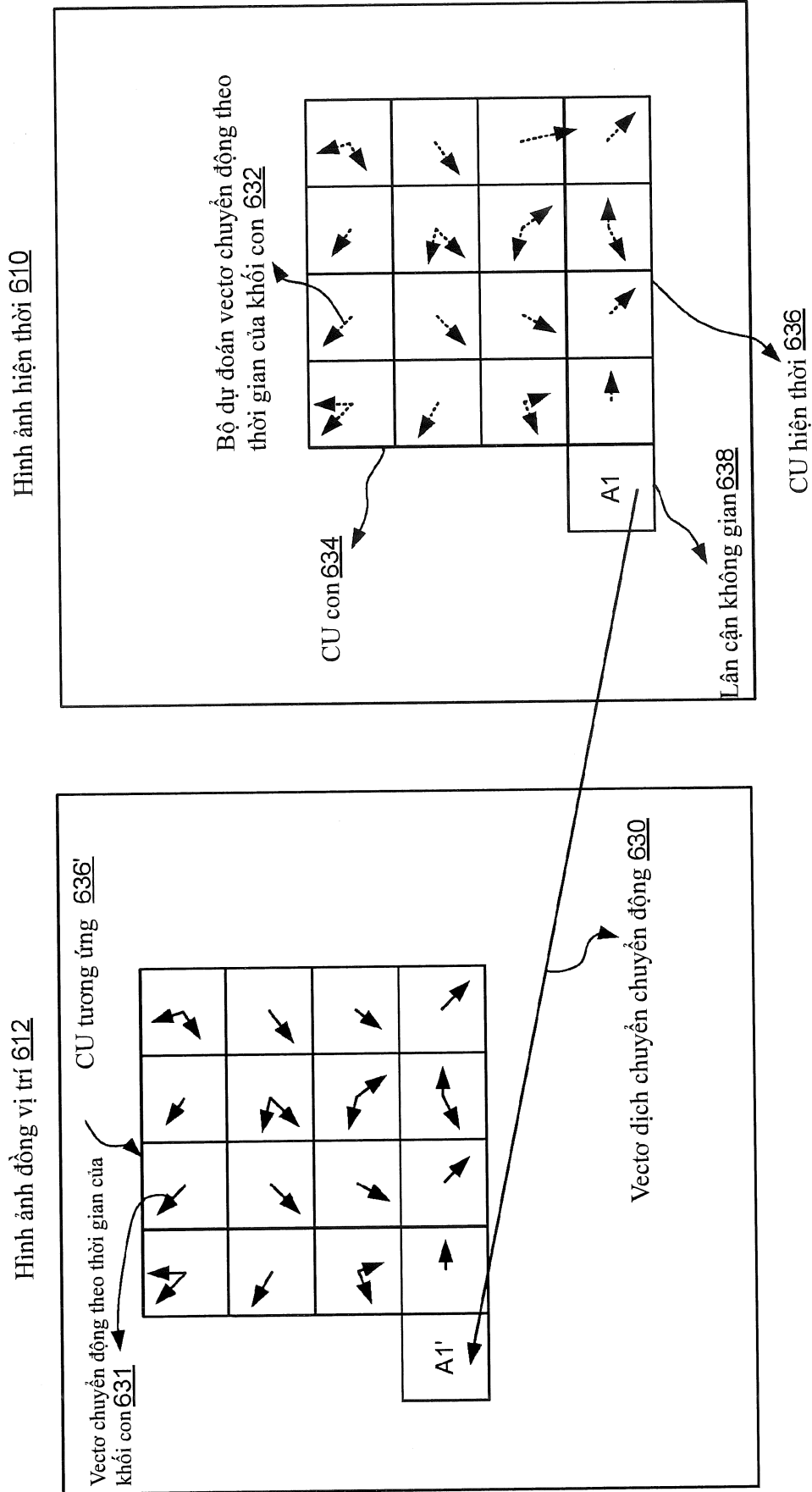


FIG. 6D

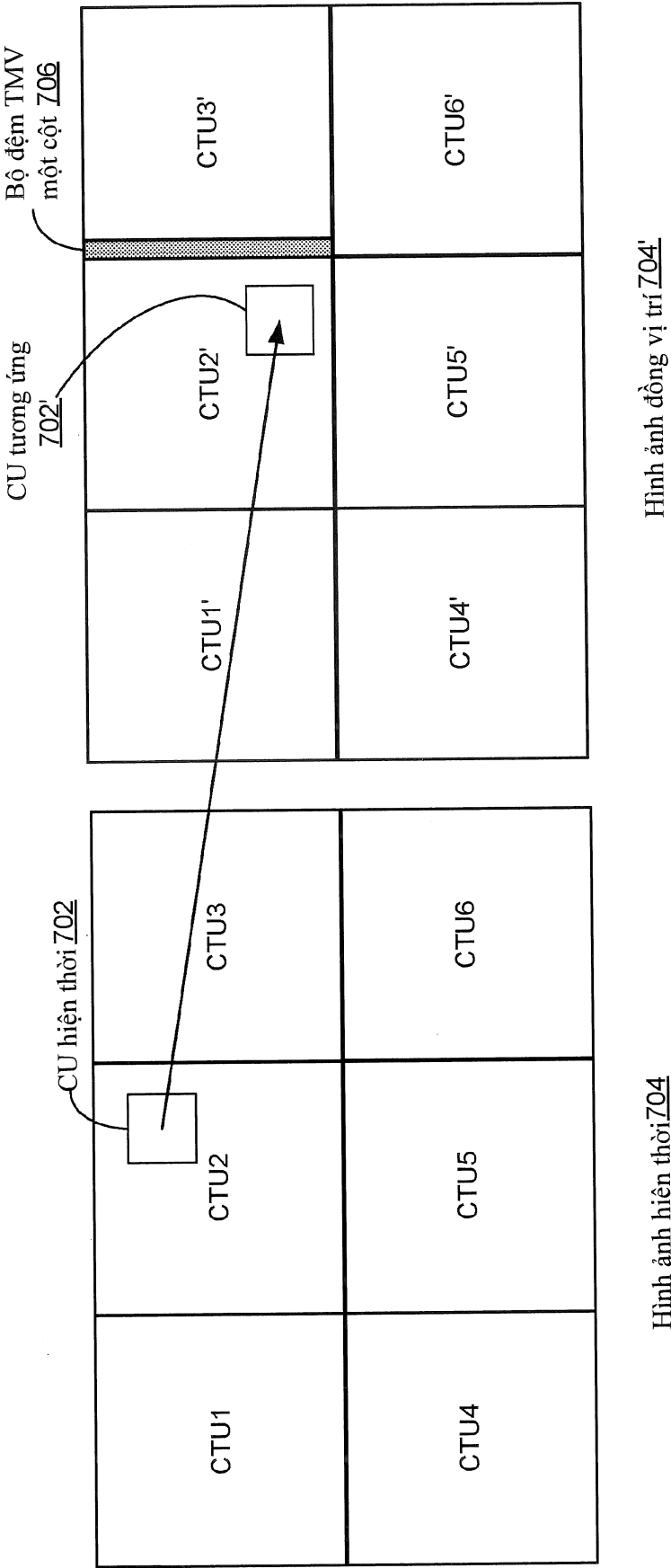


FIG. 7

14/15

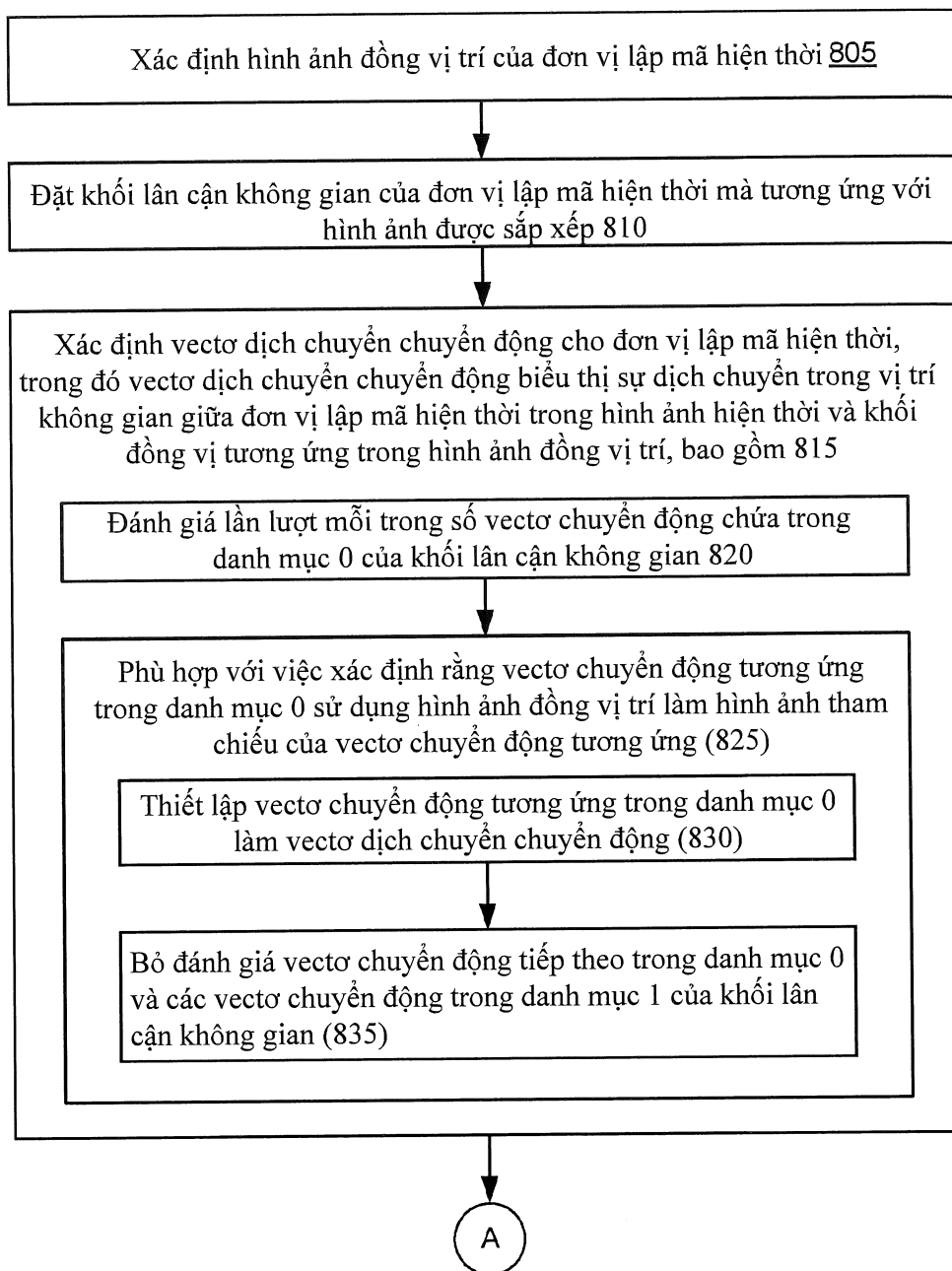
800

FIG. 8A

15/15

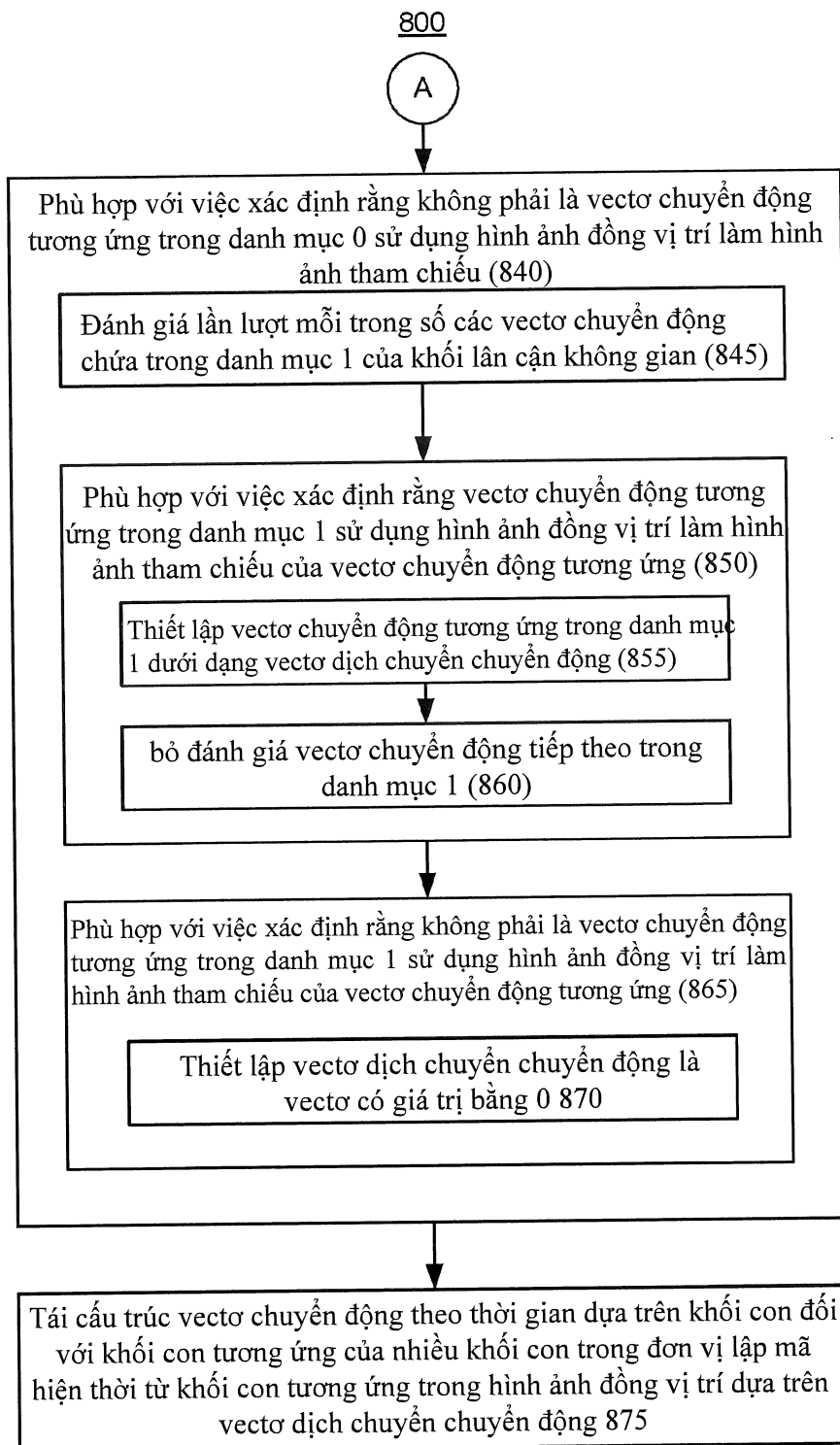


FIG. 8B