



(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) 
1-0019366

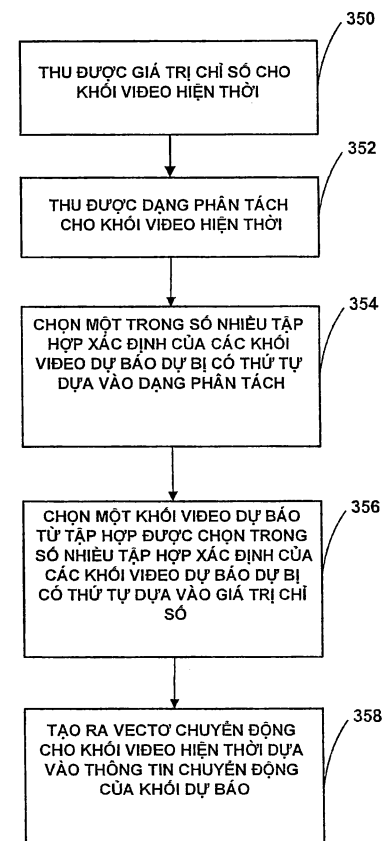
(51)⁷ **H04N 7/26, 7/36**

(13) **B**

- (21) 1-2013-03006 (22) 23.02.2012
(86) PCT/US2012/026368 23.02.2012 (87) WO2012/116212 30.08.2012
(30) 61/446,392 24.02.2011 US
61/447,017 26.02.2011 US
61/451,493 10.03.2011 US
61/529,110 30.08.2011 US
61/531,514 06.09.2011 US
61/531,526 06.09.2011 US
13/402,719 22.02.2012 US
(45) 25.07.2018 364 (43) 25.12.2013 309
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121, United States of America
(72) ZHENG, Yunfei (CN), CHIEN, Wei-Jung (CN), KARCEWICZ, Marta (US)
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ DỮ LIỆU VIDEO**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã dữ liệu video. Bộ giải mã dữ liệu video được tạo cấu hình để thu được giá trị chỉ số cho khối video hiện thời. Bộ giải mã dữ liệu video thu được dạng phân tách cho khối video hiện thời. Bộ giải mã dữ liệu video chọn một trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào dạng phân tách của khối video hiện thời. Bộ giải mã dữ liệu video chọn một khối video dự báo từ tập hợp được chọn trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào giá trị chỉ số. Bộ giải mã dữ liệu video tạo ra vectơ chuyển động cho khối video hiện thời dựa vào thông tin chuyển động của khối video dự báo.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã dữ liệu video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tính năng video số có thể được đưa vào áp dụng trong rất nhiều thiết bị, bao gồm máy thu hình kỹ thuật số, hệ thống phát rộng trực tiếp kỹ thuật số, hệ thống phát rộng không dây, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA: Personal Digital Assistant), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy tính bảng, thiết bị đọc sách điện tử, camera kỹ thuật số, thiết bị ghi kỹ thuật số, thiết bị phát lại đa phương tiện kỹ thuật số, thiết bị trò chơi có hình ảnh, bàn giao tiếp trò chơi có hình ảnh, máy điện thoại di động hoặc máy điện thoại vô tuyến vệ tinh, thiết bị được gọi là “điện thoại thông minh”, thiết bị hội thảo từ xa có truyền hình, thiết bị truyền dòng video, và các thiết bị tương tự khác. Thiết bị video số thực hiện kỹ thuật nén dữ liệu video, như kỹ thuật được mô tả trong các chuẩn MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263 hoặc ITU-T H.264/MPEG-4, Phần 10, Mã hóa video tiên tiến (AVC: Advanced Video Coding), chuẩn mã hóa dữ liệu video hiệu quả cao (HEVC: High Efficiency Video Coding) hiện đang phát triển, và phiên bản mở rộng của các chuẩn này. Các thiết bị video này có thể truyền, thu, mã hóa, giải mã và/hoặc lưu trữ thông tin video số hiệu quả hơn nhờ thực hiện các kỹ thuật nén dữ liệu video.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, sáng chế mô tả các kỹ thuật mã hóa dữ liệu video. Theo một phương án làm ví dụ, phương pháp giải mã dữ liệu video bao gồm các bước: thu được giá trị chỉ số cho khối video hiện thời, thu được dạng phân tách cho khối video hiện thời, chọn một trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào dạng phân tách, chọn một khối video dự báo từ tập hợp được chọn trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào giá trị chỉ số, và tạo ra vectơ chuyển động cho khối video hiện thời dựa vào thông tin

chuyển động của khối video dự báo.

Theo phương án khác làm ví dụ, thiết bị giải mã dữ liệu video bao gồm bộ giải mã dữ liệu video được tạo cấu hình để thu được giá trị chỉ số cho khối video hiện thời, thu được dạng phân tách cho khối video hiện thời, chọn một trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào dạng phân tách, chọn một khối video dự báo từ tập hợp được chọn trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào giá trị chỉ số, và tạo ra vector chuyển động cho khối video hiện thời dựa vào thông tin chuyển động của khối video dự báo.

Theo phương án khác làm ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý thu được giá trị chỉ số cho khối video hiện thời, thu được dạng phân tách cho khối video hiện thời, chọn một trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào dạng phân tách, chọn một khối video dự báo từ tập hợp được chọn trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào giá trị chỉ số, và tạo ra vector chuyển động cho khối video hiện thời dựa vào thông tin chuyển động của khối video dự báo.

Sáng chế còn mô tả các kỹ thuật mã hóa dữ liệu video. Theo một phương án làm ví dụ, phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm các bước: thu được vector chuyển động cho khối video hiện thời, thu được dạng phân tách cho khối video hiện thời, chọn một trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào dạng phân tách, chọn một khối video dự báo từ tập hợp được chọn trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào vector chuyển động, và tạo ra giá trị chỉ số nhận dạng khối video dự báo được chọn.

Theo phương án khác làm ví dụ, thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm bộ mã hóa dữ liệu video được tạo cấu hình để thu được vector chuyển động cho khối video hiện thời, thu được dạng phân tách cho khối video hiện thời, chọn một trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào dạng phân tách, chọn một khối video dự báo từ tập hợp được chọn trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào vector chuyển động, và tạo ra giá trị chỉ số nhận dạng khối video dự báo được chọn.

Theo phương án khác làm ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý thu được vector chuyển động cho khối video hiện thời, thu được dạng phân tách cho khối video hiện thời, chọn một trong số

nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào dạng phân tách, chọn một khối video dự báo từ tập hợp được chọn trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào vector chuyển động và tạo ra giá trị chỉ số nhận dạng khối video dự báo được chọn.

Một hoặc nhiều phương án làm ví dụ sẽ được mô tả chi tiết trong phần mô tả dưới đây dựa vào hình vẽ kèm theo. Các dấu hiệu, mục đích và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng khi xem phần mô tả kết hợp với hình vẽ và các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã dữ liệu video có thể thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về bộ mã hóa dữ liệu video có thể thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế.

Fig.3A là sơ đồ khái niệm thể hiện khối video hiện thời và ví dụ về tập hợp khối video dự báo chuyển động.

Fig.3B là sơ đồ khái niệm thể hiện khối video hiện thời và ví dụ về tập hợp khối video dự báo chuyển động.

Fig.3C là sơ đồ khái niệm thể hiện khối video hiện thời và ví dụ về tập hợp khối video dự báo chuyển động.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm thể hiện mối quan hệ thời gian giữa khung video hiện thời và các khung video chuẩn.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm thể hiện cách sắp xếp tập hợp khối video dự báo chuyển động dựa vào mối quan hệ thời gian với khối video hiện thời.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về các khối video dự bị có thể được dùng để tạo ra tập hợp khối video dự báo chuyển động.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về phương pháp tìm kiếm các khối video dự bị dựa vào các tiêu chuẩn để tạo ra tập hợp khối video dự báo chuyển động.

Fig.8 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về các dạng phân tách khối video.

Fig.9A đến Fig.9K là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về cách tạo ra cấu trúc phân cấp có thứ tự dựa vào dạng phân tách khối video hiện thời cho tập hợp khối

video dự báo chuyển động.

Fig.10 là lưu đồ thể hiện kỹ thuật mã hóa dữ liệu video.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về bộ giải mã dữ liệu video có thể thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện kỹ thuật giải mã dữ liệu video.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế mô tả kỹ thuật tạo ra các tập hợp khối video dự báo chuyển động từ các khối video dự bị và tạo ra cấu trúc phân cấp có thứ tự của các khối video dự báo chuyển động trong một tập hợp. Bộ mã hóa dữ liệu video có thể mã hóa thông tin chuyển động cho khối video hiện thời bằng cách sử dụng cấu trúc phân cấp có thứ tự và bộ giải mã dữ liệu video có thể giải mã thông tin chuyển động cho khối video hiện thời bằng cách sử dụng cấu trúc phân cấp có thứ tự. Ví dụ, tập hợp khối video dự bị có thể chứa các khối video liên kế với khối video hiện thời. Tập hợp có thứ tự của các khối video dự báo chuyển động có thể là một tập con các khối video liên kế. Thông tin chuyển động cho khối video hiện thời có thể được thu nhận, sử dụng tập hợp có thứ tự của các khối video dự báo chuyển động bao gồm việc sử dụng một trong số các kỹ thuật sau đây: kế thừa vector chuyển động từ khối video dự báo chuyển động trong tập hợp có thứ tự, tính vector chuyển động bằng cách cộng hoặc trừ thông tin vector chuyển động dư với vector chuyển động của khối video dự báo chuyển động trong tập hợp có thứ tự, hoặc tính vector chuyển động bằng cách sử dụng thông tin vector chuyển động từ một hoặc nhiều khối video dự báo chuyển động trong tập hợp có thứ tự. Nhờ sử dụng cấu trúc phân cấp có thứ tự nên có thể tiết kiệm bit.

Theo một kỹ thuật, tập hợp khối video dự báo chuyển động được tạo ra bằng cách phân tích xem các khối video dự bị có các tiêu chuẩn xác định hay không. Ví dụ, nhiều khối video nằm trong một khoảng cách thời gian hoặc không gian xác định so với khối video hiện thời có thể được phân tích để xác định xem có giá trị nhận dạng tham chiếu nào của chúng nằm trong khoảng xác định đó hay không. Theo phương án làm ví dụ này, các khối video dự bị có giá trị nhận dạng tham chiếu bằng một giá trị xác định có thể được đưa vào trong tập hợp khối video dự báo chuyển động.

Theo một kỹ thuật nêu trong sáng chế, tập hợp khối video dự báo chuyển động

được tổ chức theo cấu trúc phân cấp có thứ tự dựa vào khoảng cách thời gian giữa khối chuẩn liên quan đến mỗi khối dự báo chuyển động và khối chuẩn liên quan đến khối video hiện thời đang được mã hóa. Nói cách khác, vector chuyển động của các khối dự báo chuyển động chỉ đến các khối dự báo gần hơn về mặt thời gian so với khối video hiện thời có thể được ưu tiên so với vector chuyển động của các khối dự báo chuyển động chỉ đến các khối dự báo xa hơn về mặt thời gian so với khối video hiện thời.

Theo một kỹ thuật nêu trong sáng chế, cấu trúc phân cấp có thứ tự của các khối video dự báo chuyển động được tạo ra dựa vào dạng phân tách của khối video hiện thời. Một tập con gồm ba khối dự báo chuyển động có thể được tạo ra từ tập hợp gồm năm khối video liên kế dựa vào dạng phân tách của khối video hiện thời. Dạng phân tách có thể tương ứng với dạng phân tách của đơn vị được gọi là đơn vị dự báo (PU: Prediction Unit) phù hợp với chuẩn mã hóa dữ liệu video hiệu quả cao (HEVC) mới xuất hiện.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã dữ liệu video 10 có thể thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 để truyền dữ liệu video mã hóa đến thiết bị đích 16 qua kênh truyền thông 15. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 16 có thể là thiết bị bất kỳ trong số rất nhiều thiết bị. Trong một số trường hợp, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 16 có thể là tổ hợp thiết bị truyền thông không dây cầm tay, như thiết bị được gọi là máy điện thoại di động hoặc máy điện thoại vô tuyến vệ tinh. Tuy nhiên, các kỹ thuật theo sáng chế thường dùng để mã hóa và giải mã có thể được áp dụng cho các thiết bị không phải là thiết bị không dây có tính năng mã hóa và/hoặc giải mã dữ liệu video. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 16 chỉ là ví dụ về thiết bị mã hóa có thể hỗ trợ các kỹ thuật nêu trong sáng chế.

Trong ví dụ thể hiện trên Fig.1, thiết bị nguồn 12 có thể bao gồm nguồn dữ liệu video 20, bộ mã hóa dữ liệu video 22, bộ điều biến/giải điều biến (môdem) 23 và bộ truyền 24. Thiết bị đích 16 có thể bao gồm bộ thu 26, môdem 27, bộ giải mã dữ liệu video 28 và thiết bị hiển thị 30. Các phần tử cú pháp có thể được tạo ra ở bộ mã hóa dữ liệu video 22 dưới dạng là một phần của dòng bit mã hóa, và các phần tử cú pháp này có thể được bộ giải mã dữ liệu video 28 sử dụng khi giải mã dòng bit.

Nguồn dữ liệu video 20 có thể là thiết bị chụp hình, như camera ghi hình,

phương tiện lưu trữ dữ liệu video có dữ liệu video đã được ghi từ trước, nguồn cấp dữ liệu video từ nhà cung cấp nội dung video hoặc nguồn dữ liệu video khác. Theo phương án khác nữa, nguồn dữ liệu video 20 có thể tạo ra dữ liệu đồ họa từ máy tính dùng làm nguồn dữ liệu video, hoặc sự kết hợp của dữ liệu video thu phát trực tiếp, dữ liệu video đã được lưu trữ, và dữ liệu video được tạo ra trên máy tính. Trong một số trường hợp, nếu nguồn dữ liệu video 20 là camera ghi hình, thì thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 16 có thể tạo nên thiết bị được gọi là máy điện thoại có camera hoặc máy điện thoại có truyền hình ảnh. Trong mỗi trường hợp, dữ liệu video được ghi, được ghi từ trước hoặc được tạo ra trên máy tính có thể được mã hóa bằng bộ mã hóa dữ liệu video 22.

Trong một số trường hợp (nhưng không phải tất cả các trường hợp), mỗi khi dữ liệu video được mã hóa bằng bộ mã hóa dữ liệu video 22, thì thông tin video mã hóa có thể được điều biến bằng môđem 23 theo một chuẩn truyền thông, ví dụ, như đa truy nhập phân mã (CDMA: Code Division Multiple Access), dồn kênh phân tần trực giao (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) hoặc mọi chuẩn hay kỹ thuật truyền thông khác. Sau đó, dữ liệu đã mã hóa và điều biến này có thể được truyền đến thiết bị đích 16 thông qua bộ truyền 24. Môđem 23 có thể có nhiều bộ trộn, bộ lọc, bộ khuếch đại hoặc các bộ phận khác được thiết kế để điều biến tín hiệu. Bộ truyền 24 có thể có các mạch được thiết kế để truyền dữ liệu, trong đó có các bộ khuếch đại, bộ lọc, và một hoặc nhiều anten. Bộ thu 26 của thiết bị đích 16 thu thông tin trên kênh 15, và môđem 27 giải điều biến thông tin này. Quy trình giải mã dữ liệu video được thực hiện bởi bộ giải mã dữ liệu video 28 có thể bao gồm các kỹ thuật ngược với kỹ thuật mã hóa được thực hiện bởi bộ mã hóa dữ liệu video 22.

Kênh truyền thông 15 có thể bao gồm mọi môi trường truyền thông không dây hoặc nối dây, như phổ tần số vô tuyến (RF: Radio Frequency) hoặc một hay nhiều đường truyền vật lý, hoặc mọi dạng kết hợp của môi trường truyền thông không dây và nối dây. Kênh truyền thông 15 có thể tạo nên một phần mạng truyền gói, như mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu như mạng internet. Kênh truyền thông 15 thường biểu diễn mọi phương tiện truyền thông phù hợp, hoặc tập hợp gồm các phương tiện truyền thông khác nhau, để truyền dữ liệu video từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 16. Ngoài ra, Fig.1 chỉ là một ví dụ và các kỹ thuật theo sáng chế có thể áp dụng cho các hệ thống mã hóa dữ liệu video (ví dụ, mã hóa dữ liệu video hoặc

giải mã dữ liệu video) mà không nhất thiết phải có sự truyền thông dữ liệu giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Theo các phương án khác làm ví dụ, dữ liệu có thể được thu từ bộ nhớ cục bộ, được truyền dòng trên mạng, hoặc tương tự. Thiết bị mã hóa có thể mã hóa và lưu trữ dữ liệu vào bộ nhớ, và/hoặc thiết bị giải mã có thể tìm kiếm và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ. Trong nhiều trường hợp, quy trình mã hóa và giải mã được thực hiện bằng các thiết bị không liên quan đến nhau, chúng không truyền thông với nhau, mà chỉ mã hóa dữ liệu rồi lưu trữ vào bộ nhớ và/hoặc chỉ tìm kiếm và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ.

Trong một số trường hợp, bộ mã hóa dữ liệu video 22 và bộ giải mã dữ liệu video 28 về cơ bản có thể hoạt động theo một chuẩn nén dữ liệu video như chuẩn HEVC mới xuất hiện. Tuy nhiên, các kỹ thuật theo sáng chế cũng có thể được áp dụng trong ngữ cảnh nhiều chuẩn mã hóa dữ liệu video khác, kể cả một số chuẩn cũ, hoặc các chuẩn mới hay mới xuất hiện. Tuy không được thể hiện trên Fig.1, nhưng trong một số trường hợp, mỗi bộ mã hóa dữ liệu video 22 và bộ giải mã dữ liệu video 28 có thể được tích hợp với bộ mã hóa và giải mã dữ liệu âm thanh, và có thể có các bộ dồn kênh- phân kênh thích hợp, hoặc phần cứng và phần mềm khác, để xử lý việc mã hóa cả dữ liệu âm thanh và dữ liệu video trong một dòng dữ liệu chung hoặc trong các dòng dữ liệu riêng biệt. Nếu có thể, các bộ dồn kênh-phân kênh có thể tuân theo giao thức dồn kênh ITU H.223, hoặc các giao thức khác như giao thức gói dữ liệu người dùng (UDP: User Datagram Protocol).

Mỗi bộ mã hóa dữ liệu video 22 và bộ giải mã dữ liệu video 28 có thể được thực hiện dưới dạng một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP: Digital Signal Processor), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC: Application Specific Integrated Circuit), mảng cổng lập trình được bằng trường (FPGA: Field Programmable Gate Array), mạch logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc kết hợp các loại trên. Mỗi bộ mã hóa dữ liệu video 22 và bộ giải mã dữ liệu video 28 có thể nằm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, mỗi bộ phận này có thể được tích hợp làm một phần của bộ mã hóa/giải mã kết hợp (CODEC) trong thiết bị di động, thiết bị thuê bao, thiết bị phát rộng, máy chủ, hoặc thiết bị khác tương ứng. Trong sáng chế này, thuật ngữ bộ mã hóa dùng để chỉ bộ mã hóa, bộ giải mã hoặc CODEC, và các thuật ngữ bộ mã hóa, bộ giải mã và CODEC đều dùng để chỉ bộ phận chuyên biệt được thiết kế để mã hóa (mã hóa và/hoặc giải mã) dữ liệu video

theo sáng chế.

Trong một số trường hợp, các thiết bị 12, 16 có thể hoạt động theo cách gần như đối xứng. Ví dụ, mỗi thiết bị 12, 16 có thể có các bộ phận mã hóa và giải mã dữ liệu video. Vì vậy, hệ thống 10 có thể hỗ trợ truyền dữ liệu video một chiều hoặc hai chiều giữa các thiết bị video 12, 16, ví dụ, để truyền dòng dữ liệu video, phát lại dữ liệu video, phát rộng dữ liệu video, hoặc điện thoại có truyền hình ảnh.

Trong quy trình mã hóa, bộ mã hóa dữ liệu video 22 có thể thực hiện nhiều kỹ thuật hoặc thao tác mã hóa. Thông thường, bộ mã hóa dữ liệu video 22 thao tác trên các khối dữ liệu video theo chuẩn HEVC. Chuẩn HEVC đề cập đến các đơn vị mã hóa (CU: Coding Unit), các đơn vị mã hóa này có thể được phân tách theo sơ đồ phân tách cây tứ phân. Thuật ngữ “LCU” dùng để chỉ đơn vị mã hóa có kích thước lớn nhất (ví dụ, “đơn vị mã hóa lớn nhất”) được hỗ trợ trong một tình huống nhất định. Bản thân kích thước đơn vị LCU có thể được báo hiệu dưới dạng là một phần của dòng bit, ví dụ, dưới dạng cú pháp mức chuỗi. Đơn vị LCU có thể được phân tách thành các đơn vị CU nhỏ hơn. Đơn vị CU này có thể được phân tách thành các đơn vị dự báo (PU: Prediction Unit) dùng cho mục đích dự báo. Các đơn vị PU có thể có dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật. Các phép biến đổi không phải là cố định trong chuẩn HEVC mới xuất hiện, mà chúng được xác định tùy theo kích thước của đơn vị biến đổi (TU: Transform Unit), đơn vị biến đổi có thể có cùng kích thước với một đơn vị CU nhất định, hoặc có thể nhỏ hơn. Các mẫu dữ liệu dư tương ứng với đơn vị CU có thể được phân chia thành các đơn vị nhỏ hơn bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân được gọi là “cây tứ phân dữ liệu dư” (RQT: Residual Quad Tree). Các nút lá của cấu trúc RQT có thể được gọi là đơn vị biến đổi (TU). Các đơn vị TU có thể được biến đổi và lượng tử hóa. Các phần tử cú pháp có thể được xác định ở mức LCU, mức CU, mức PU và mức TU. Các phần tử được gọi là “cờ phân tách” có thể được đưa vào làm cú pháp mức CU để chỉ báo việc đơn vị CU nhất định có được phân chia thành bốn đơn vị CU nữa hay không. Ví dụ, CU0 có thể dùng để chỉ đơn vị LCU, và từ CU1 đến CU4 có thể dùng để chỉ các đơn vị CU con của đơn vị LCU.

Theo chuẩn HEVC, các khối video được gọi là đơn vị mã hóa (CU: Coding Unit) và nhiều đơn vị CU nằm trong các khung video riêng biệt (hoặc các đơn vị dữ liệu video khác được xác định độc lập, như lát). Khung, lát, phần khung, nhóm hình ảnh, hoặc các cấu trúc dữ liệu khác có thể được xác định là đơn vị thông tin video

gồm nhiều đơn vị CU. Đơn vị CU có thể có kích thước thay đổi theo chuẩn HEVC, và dòng bit có thể xác định đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU: Largest Coding Unit) là kích thước lớn nhất của đơn vị CU. Với chuẩn HEVC, đơn vị LCU có thể được phân chia thành các đơn vị CU nhỏ hơn theo sơ đồ phân tách cây tứ phân, và các đơn vị CU khác nhau được xác định trong sơ đồ này có thể được phân tách tiếp thành các đơn vị được gọi là đơn vị dự báo (PU: Prediction Unit). Các đơn vị LCU, CU và PU đều là các khối video trong sáng chế này.

Bộ mã hóa dữ liệu video 22 có thể thực hiện kỹ thuật mã hóa dự báo, trong đó khối video đang được mã hóa (ví dụ, đơn vị PU của đơn vị CU trong đơn vị LCU) được so sánh với một hoặc nhiều khối dự báo dự bị để nhận dạng khối dự báo. Quy trình mã hóa dự báo này có thể là dự báo nội cấu trúc (trong trường hợp dữ liệu dự báo được tạo ra dựa vào dữ liệu nội cấu trúc lân cận trong cùng một khung hoặc lát video) hoặc dự báo liên cấu trúc (trong trường hợp dữ liệu dự báo được tạo ra dựa vào dữ liệu video trong khung hoặc lát video trước hoặc sau). Nhiều chế độ mã hóa khác nhau có thể được hỗ trợ, và bộ mã hóa dữ liệu video 22 có thể chọn chế độ mã hóa video mong muốn. Theo sáng chế, ít nhất một số khối video có thể được mã hóa bằng cách sử dụng các quy trình được mô tả ở đây. Các kỹ thuật nén dữ liệu video gồm có kỹ thuật dự báo không gian (nội hình ảnh) và/hoặc kỹ thuật dự báo thời gian (liên hình ảnh) để giảm bớt hoặc loại bỏ dữ liệu dư thừa có trong các chuỗi dữ liệu video. Đối với phương pháp mã hóa dữ liệu video theo khối, lát video (ví dụ, khung video hoặc phần khung video) có thể được phân tách thành các khối video, khối video này cũng có thể được gọi là khối cấu trúc cây, đơn vị mã hóa (CU: Coding Unit) và/hoặc nút mã hóa. Các khối video trong lát hình ảnh mã hóa nội cấu trúc (I) được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo không gian với các mẫu chuẩn trong các khối lân cận trong cùng một hình ảnh. Các khối video trong lát hình ảnh mã hóa liên cấu trúc (P hoặc B) có thể sử dụng kỹ thuật dự báo không gian với các mẫu chuẩn trong các khối lân cận trong cùng một hình ảnh hoặc sử dụng kỹ thuật dự báo thời gian với các mẫu chuẩn trong các hình ảnh chuẩn khác. Hình ảnh có thể được gọi là khung, và hình chuẩn có thể được gọi là khung chuẩn.

Khi bộ mã hóa dữ liệu video 22 sử dụng kỹ thuật đánh giá chuyển động và bù chuyển động để giảm dữ liệu dư thừa theo thời gian trong chuỗi dữ liệu video, thì vector chuyển động có thể được tạo ra để nhận dạng khối dữ liệu video dự báo. Bộ giải mã

dữ liệu video 28 có thể sử dụng vector chuyển động này để dự báo các giá trị của khối video hiện thời đang được mã hóa. Ví dụ, có thể lấy giá trị của khối video hiện thời trừ đi giá trị của khối video dự báo để tạo ra khối dữ liệu dư. Vector chuyển động, cùng với dữ liệu dư có thể được truyền từ bộ mã hóa dữ liệu video 22 đến bộ giải mã dữ liệu video qua kênh truyền thông 15. Bộ giải mã dữ liệu video 28 có thể định vị khối dự báo này (dựa vào vector chuyển động) và khôi phục khối video mã hóa bằng cách kết hợp dữ liệu dư với dữ liệu của khối dự báo.

Bộ mã hóa dữ liệu video 22 có thể sử dụng chế độ hợp nhất để mã hóa thông tin chuyển động của khối video hiện thời. Chế độ hợp nhất là chế độ mã hóa dữ liệu video trong đó thông tin chuyển động (như các vector chuyển động, các chỉ số khung chuẩn, các hướng dự báo, hoặc thông tin khác) của khối video lân cận được kế thừa dùng cho khối video hiện thời đang được mã hóa. Giá trị chỉ số có thể được dùng để nhận dạng khối lân cận so với khối video hiện thời kế thừa thông tin chuyển động của nó (ví dụ, khối trên, khối trên-bên phải, khối bên trái, khối dưới-bên trái hoặc khối đồng vị so với khung liền kề theo thời gian). Một trường hợp khác trong đó vector chuyển động của khối video lân cận được sử dụng để mã hóa khối video hiện thời được gọi là dự báo vector chuyển động. Trong trường hợp này, kỹ thuật mã hóa dự báo cho các vector chuyển động được áp dụng nhằm giảm bớt lượng dữ liệu cần dùng để truyền vector chuyển động. Ví dụ, thay vì mã hóa và truyền vector chuyển động, bộ mã hóa dữ liệu video 22 có thể mã hóa và truyền độ chênh lệch vector chuyển động (MVD: Motion Vector Difference) so với vector chuyển động đã biết (hoặc có thể biết được). Theo chuẩn H.264/AVC, vector chuyển động đã biết, có thể được sử dụng cùng với độ chênh lệch MVD để xác định vector chuyển động hiện thời, có thể được xác định bằng thiết bị được gọi là bộ dự báo vector chuyển động (MVP: Motion Vector Predictor), vector chuyển động đã biết này được tìm ra dưới dạng là giá trị trung bình của các vector chuyển động liên quan đến các khối lân cận.

Bộ mã hóa dữ liệu video 22 có thể sử dụng kỹ thuật dự báo vector chuyển động thích ứng (AMVP: Adaptive Motion Vector Prediction) để mã hóa thông tin chuyển động của khối video hiện thời. Kỹ thuật AMVP tạo ra tập hợp vector chuyển động dự bị bằng cách lấy vài khối lân cận theo hướng dự báo không gian và thời gian làm khối dự bị cho khối MVP. Trong kỹ thuật AMVP, bộ mã hóa dữ liệu video 22 chọn khối dự báo chính xác nhất từ tập hợp dự bị này dựa vào kết quả phân tích tốc độ mã hóa

và méo (ví dụ, sử dụng phương pháp được gọi là phân tích chi phí tốc độ-méo (rate-distortion cost analysis)). Chỉ số dự báo vector chuyển động (mvp_idx) có thể được truyền đến bộ giải mã dữ liệu video 28 để thông báo cho bộ giải mã dữ liệu video 28 biết nơi để tìm khối MVP. Độ chênh lệch MVD cũng có thể được truyền đến bộ giải mã dữ liệu video 28. Bộ giải mã dữ liệu video 28 có thể kết hợp độ chênh lệch MVD với khối MVP (được xác định bằng chỉ số dự báo vector chuyển động) để tạo ra vector chuyển động cho khối video hiện thời.

Sau khi tạo ra khối dự báo, độ chênh lệch giữa khối video hiện thời đang được mã hóa và khối dự báo được mã hóa dưới dạng khối dữ liệu dư, và cú pháp dự báo (như vector chuyển động trong trường hợp mã hóa liên cấu trúc, hoặc chế độ dự báo trong trường hợp mã hóa nội cấu trúc) được dùng để nhận dạng khối dự báo. Ngoài ra, với kỹ thuật AMVP hoặc chế độ hợp nhất, khối lân cận dùng để nhận dạng khối dự báo có thể được mã hóa, ví dụ, dựa vào giá trị chỉ số nhận dạng một khối lân cận cụ thể theo cấu trúc phân cấp có thứ tự như nêu trong sáng chế.

Trong một số trường hợp, khối dữ liệu dư có thể được biến đổi và lượng tử hóa. Kỹ thuật biến đổi có thể bao gồm quy trình biến đổi cosin rời rạc (DCT: Discrete Cosine Transform) hoặc quy trình tương tự về mặt khái niệm, biến đổi số nguyên, biến đổi dạng sóng, hoặc các loại biến đổi khác. Ví dụ, trong quy trình biến đổi DCT, quy trình biến đổi này biến đổi tập hợp giá trị điểm ảnh (ví dụ, các giá trị điểm ảnh dư) thành các hệ số biến đổi, các hệ số biến đổi này có thể thể hiện năng lượng của các giá trị điểm ảnh ở miền tần số. Hệ số biến đổi có thể được lượng tử hóa. Cụ thể là, bước lượng tử hóa có thể được áp dụng cho các hệ số biến đổi, và thường là quy trình hạn chế số bit liên quan đến một hệ số biến đổi cho trước bất kỳ. Cụ thể hơn là, bước lượng tử hóa có thể được áp dụng theo thông số lượng tử hóa (QP: Quantization Parameter) được xác định ở mức LCU. Do đó, cùng một mức lượng tử hóa có thể được áp dụng cho tất cả các hệ số biến đổi trong các đơn vị TU liên quan đến các đơn vị PU khác nhau của đơn vị CU trong đơn vị LCU. Tuy nhiên, thay vì báo hiệu cho chính QP, sự thay đổi hoặc độ chênh lệch (tức là, delta) của thông số QP có thể được báo hiệu cùng với đơn vị LCU để chỉ báo sự thay đổi của thông số QP so với thông số QP trong đơn vị LCU trước đó.

Sau khi biến đổi và lượng tử hóa, kỹ thuật mã hóa entropy có thể được thực hiện trên các khối dữ liệu video dư đã biến đổi và lượng tử hóa. Các phần tử cú pháp

cũng có thể được đưa vào trong dòng bit mã hóa entropy. Thông thường, kỹ thuật mã hóa entropy bao gồm một hoặc nhiều quy trình cùng nén dãy hệ số biến đổi đã lượng tử hóa và/hoặc thông tin cú pháp khác. Các kỹ thuật quét có thể được thực hiện trên các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa để tạo ra một hoặc nhiều vector hệ số một chiều dạng nối tiếp từ các khối video hai chiều. Sau đó, các hệ số đã quét được mã hóa entropy cùng với mọi thông tin cú pháp, ví dụ, dựa vào quy trình mã hóa độ dài thay đổi thích ứng với ngữ cảnh (CAVLC: Content Adaptive Variable Length Coding), mã hóa số học nhị phân thích ứng với ngữ cảnh (CABAC: Context Adaptive Binary Arithmetic Coding), hoặc quy trình mã hóa entropy khác.

Trong một phần của quy trình mã hóa, các khối video mã hóa có thể được giải mã để tạo ra dữ liệu video dùng để mã hóa dự báo sau cho các khối video sau đó. Phần này thường được gọi là vòng lặp giải mã của quy trình mã hóa, và thường bắt chước quy trình giải mã được thực hiện ở thiết bị giải mã. Trong vòng lặp giải mã của bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, các kỹ thuật lọc có thể được sử dụng để nâng cao chất lượng dữ liệu video, và ví dụ, làm trơn ranh giới điểm ảnh và có thể loại bỏ các thành phần lạ ra khỏi dữ liệu video đã giải mã. Kỹ thuật lọc này có thể là lọc trong vòng lặp hoặc lọc sau vòng lặp. Với kỹ thuật lọc trong vòng lặp, việc lọc dữ liệu video đã khôi phục diễn ra trong vòng lặp mã hóa, có nghĩa là dữ liệu đã lọc được lưu trữ bằng bộ mã hóa hoặc bộ giải mã để sau này sử dụng khi dự báo dữ liệu ảnh sau đó. Trái lại, với kỹ thuật lọc sau vòng lặp, việc lọc dữ liệu video đã khôi phục diễn ra ngoài vòng lặp mã hóa, có nghĩa là các phiên bản dữ liệu chưa lọc được lưu trữ bằng bộ mã hóa hoặc bộ giải mã để sau này sử dụng khi dự báo dữ liệu ảnh sau đó. Quy trình lọc vòng lặp thường diễn ra sau quy trình lọc tách khối riêng biệt, quy trình lọc tách khối này thường áp dụng kỹ thuật lọc cho các điểm ảnh nằm trên ranh giới hoặc nằm ở gần ranh giới của các khối video liền kề để loại bỏ các thành phần lạ dạng khối xuất hiện ở ranh giới của các khối video.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa dữ liệu video 50 theo sáng chế. Bộ mã hóa dữ liệu video 50 có thể tương ứng với bộ mã hóa dữ liệu video 22 của thiết bị 12, hoặc bộ mã hóa dữ liệu video của thiết bị khác. Như được thể hiện trên Fig.2, bộ mã hóa dữ liệu video 50 bao gồm bộ phân tách cây tứ phân 31, bộ mã hóa dự báo 32, bộ nhớ 34, môđun biến đổi 38, bộ lượng tử hóa 40, bộ lượng tử hóa ngược 42, môđun biến đổi ngược 44, bộ mã hóa entropy 46, bộ lọc 47, bộ lọc này có thể có các bộ lọc

tách khối và bộ lọc sau vòng lặp và/hoặc bộ lọc trong vòng lặp, bộ cộng 48 và bộ cộng 51. Dữ liệu video mã hóa và thông tin cú pháp xác định cách thức mã hóa có thể được truyền đến bộ mã hóa entropy 46 để thực hiện kỹ thuật mã hóa entropy trên dòng bit.

Như được thể hiện trên Fig.2, bộ mã hóa dự báo 32 có thể hỗ trợ nhiều chế độ mã hóa khác nhau 35 khi mã hóa các khối video. Các chế độ 35 có thể bao gồm chế độ mã hóa liên cấu trúc xác định dữ liệu dự báo từ các khung (hoặc lát) video khác nhau. Chế độ mã hóa liên cấu trúc có thể là chế độ dự báo hai chiều, có nghĩa là hai danh mục khác nhau (ví dụ, danh mục 0 và danh mục 1) của dữ liệu dự báo (và thường có hai vectơ chuyển động khác nhau) được dùng để xác định dữ liệu dự báo. Theo cách khác, chế độ mã hóa liên cấu trúc có thể là chế độ dự báo một chiều, có nghĩa là một danh mục (ví dụ, danh mục 0) của dữ liệu dự báo (và thường có một vectơ chuyển động) được sử dụng để xác định dữ liệu dự báo. Kỹ thuật nội suy, kỹ thuật sử dụng độ lệch hoặc các kỹ thuật khác có thể được thực hiện cùng với việc tạo ra dữ liệu dự báo. Các chế độ được gọi là chế độ SKIP và chế độ DIRECT cũng có thể được hỗ trợ, các chế độ này kế thừa thông tin chuyển động liên quan đến khối đồng vị của một khung (hoặc lát) khác. Các khối ở chế độ SKIP không có thông tin dư, còn các khối ở chế độ DIRECT thì có thông tin dư.

Ngoài ra, các chế độ 35 có thể bao gồm chế độ mã hóa nội cấu trúc xác định dữ liệu dự báo dựa vào dữ liệu trong cùng một khung (hoặc lát) video với dữ liệu đang được mã hóa. Chế độ mã hóa nội cấu trúc có thể là các chế độ có định hướng để xác định dữ liệu dự báo dựa vào dữ liệu theo một hướng cụ thể trong cùng một khung, cũng như chế độ DC và/hoặc chế độ phẳng xác định dữ liệu dự báo dựa vào giá trị trung bình hoặc giá trị trung bình có trọng số của các dữ liệu lân cận. Bộ mã hóa dự báo 32 có thể chọn chế độ cho một khối cụ thể dựa vào một số tiêu chuẩn, như dựa vào kết quả phân tích chi phí tốc độ-méo hoặc một số đặc trưng của khối, như kích thước khối, cấu trúc hoặc các đặc trưng khác.

Theo sáng chế, bộ mã hóa dự báo 32 hỗ trợ một hoặc nhiều chế độ để thực hiện kỹ thuật dự báo vectơ chuyển động thích ứng (AMVP) như đã nêu trên hoặc chế độ hợp nhất như đã nêu trên. Trong các trường hợp này và các trường hợp khác, thông tin chuyển động có thể được kế thừa từ một khối theo cách nêu trong sáng chế và việc báo hiệu khối ở đó có sự kế thừa như vậy có thể được thực hiện theo cách nêu

trong sáng chế.

Thông thường, trong quy trình mã hóa, bộ mã hóa dữ liệu video 50 thu dữ liệu video đầu vào. Bộ mã hóa dự báo 32 thực hiện kỹ thuật mã hóa dự báo trên các khối video (ví dụ, đơn vị CU và đơn vị PU). Bộ phân tách cây tứ phân 31 có thể chia đơn vị LCU thành các đơn vị nhỏ hơn là CU và PU theo sơ đồ phân tách HEVC. Đối với phương pháp mã hóa liên cấu trúc, bộ mã hóa dự báo 32 so sánh các đơn vị CU hoặc PU với các đơn vị dự báo dự bị khác nhau trong một hoặc nhiều khung hoặc lát video chuẩn (ví dụ, một hoặc nhiều “danh mục” dữ liệu chuẩn) để xác định khối dự báo. Đối với phương pháp mã hóa nội cấu trúc, bộ mã hóa dự báo 32 tạo ra khối dự báo dựa vào dữ liệu lân cận trong cùng một khung hoặc lát video. Bộ mã hóa dự báo 32 xuất ra khối dự báo và bộ cộng 48 lấy đơn vị CU hoặc PU đang được mã hóa trừ đi khối dự báo để tạo ra khối dữ liệu dư. Ngoài ra, ít nhất một số khối video có thể được mã hóa bằng cách áp dụng kỹ thuật AMVP nêu trong sáng chế.

Trong một số trường hợp, bộ mã hóa dự báo 32 có thể có bộ phân tích tốc độ-méo (R-D: Rate-Distortion) để so sánh kết quả mã hóa của các khối video (ví dụ, đơn vị CU và đơn vị PU) ở các chế độ khác nhau. Trong trường hợp này, bộ mã hóa dự báo 32 cũng có thể có bộ chọn chế độ để phân tích kết quả mã hóa theo tốc độ mã hóa (tức là, các bit mã hóa cần dùng cho khối) và độ méo (ví dụ, thể hiện chất lượng dữ liệu video của khối mã hóa so với khối ban đầu) để lựa chọn chế độ cho các khối video. Theo cách này, bộ phân tích R-D có thể thực hiện chức năng phân tích kết quả mã hóa của các chế độ khác nhau để cho phép bộ chọn chế độ chọn chế độ mong muốn cho các khối video khác nhau. Theo sáng chế, chế độ thực hiện kỹ thuật AMVP có thể được chọn khi bộ phân tích R-D xác định đó là chế độ mong muốn cho một khối video nhất định, ví dụ, vì có lợi ích mã hóa hoặc hiệu suất mã hóa. Theo cách khác, với sáng chế này, chế độ hợp nhất có thể được chọn, trong đó thông tin chuyển động được kế thừa từ khối lân cận. Theo các phương án này hoặc phương án khác làm ví dụ, tập hợp có thứ tự của các khối lân cận có thể được xác định và sử dụng khi mã hóa theo sáng chế.

Trở lại Fig.2, sau khi bộ mã hóa dự báo 32 xuất ra khối dự báo, và sau khi bộ cộng 48 lấy khối video đang được mã hóa trừ đi khối dự báo để tạo ra khối dữ liệu dư của các giá trị điểm ảnh dư, thì bộ biến đổi 38 áp dụng phép biến đổi cho khối dữ liệu dư. Phép biến đổi này có thể bao gồm biến đổi cosin rời rạc (DCT) hoặc biến đổi

tương tự về mặt khái niệm như được quy định theo chuẩn ITU H.264 hoặc chuẩn HEVC. Các cấu trúc được gọi là cấu trúc “bướm” có thể được xác định để thực hiện các phép biến đổi, hoặc phép nhân ma trận cũng có thể được sử dụng. Theo một số phương án làm ví dụ, theo chuẩn HEVC, kích thước biến đổi có thể thay đổi với các đơn vị CU khác nhau, ví dụ, phụ thuộc vào mức độ phân tách diễn ra đối với một đơn vị LCU cụ thể. Đơn vị biến đổi (TU) có thể được xác định để thiết lập kích thước biến đổi được áp dụng ở bộ biến đổi 38. Biến đổi dạng sóng, biến đổi số nguyên, biến đổi dải con hoặc các loại biến đổi khác cũng có thể được sử dụng. Trong mọi trường hợp, bộ biến đổi áp dụng phép biến đổi cho khối dữ liệu dư, tạo ra khối hệ số biến đổi dư. Thông thường, phép biến đổi này có thể biến đổi thông tin dư từ miền điểm ảnh sang miền tần số.

Sau đó, bộ lượng tử hóa 40 lượng tử hóa các hệ số biến đổi dư để tiếp tục giảm tỷ lệ bit. Bộ lượng tử hóa 40, ví dụ, có thể hạn chế số bit dùng để mã hóa mỗi hệ số. Cụ thể là, bộ lượng tử hóa 40 có thể áp dụng thông số delta QP được xác định cho đơn vị LCU nhằm tìm ra mức lượng tử hóa để áp dụng (như bằng cách kết hợp thông số delta QP với thông số QP của đơn vị LCU trước đó hoặc thông số QP đã biết khác). Sau khi việc lượng tử hóa được thực hiện trên các mẫu dữ liệu dư, bộ mã hóa entropy 46 có thể quét và mã hóa entropy dữ liệu.

Kỹ thuật CAVLC là một loại kỹ thuật mã hóa entropy được hỗ trợ bởi chuẩn ITU H.264 và chuẩn HEVC mới xuất hiện, kỹ thuật này có thể được áp dụng trên cơ sở vector hoá bằng bộ mã hóa entropy 46. Kỹ thuật CAVLC sử dụng các bảng mã hóa độ dài thay đổi (VLC: Variable Length Coding) theo cách sao cho đạt được hiệu quả nén “các chuỗi” nối tiếp của các hệ số và/hoặc các phần tử cú pháp. Kỹ thuật CABAC là một loại kỹ thuật mã hóa entropy khác được hỗ trợ bởi chuẩn ITU H.264 hoặc chuẩn HEVC, kỹ thuật này có thể được áp dụng trên cơ sở vector hoá bằng bộ mã hóa entropy 46. Kỹ thuật CABAC có thể có vài giai đoạn, bao gồm nhị phân hoá, chọn mẫu ngữ cảnh, và mã hóa số học nhị phân. Trong trường hợp này, bộ mã hóa entropy 46 mã hóa các hệ số và các phần tử cú pháp theo kỹ thuật CABAC. Còn có nhiều loại kỹ thuật mã hóa entropy khác, và các kỹ thuật mã hóa entropy mới có khả năng sẽ xuất hiện trong tương lai. Sáng chế không bị giới hạn ở bất cứ kỹ thuật mã hóa entropy cụ thể nào.

Sau khi mã hóa entropy bằng bộ mã hóa entropy 46, dữ liệu video mã hóa có

thể được truyền đến một thiết bị khác hoặc được lưu trữ để sau này truyền hoặc tìm kiếm. Dữ liệu video mã hóa có thể chứa các vector mã hóa entropy và nhiều thông tin cú pháp. Thông tin đó có thể được bộ giải mã sử dụng để tạo cấu hình phù hợp cho quy trình giải mã. Bộ lượng tử hóa ngược 42 và bộ biến đổi ngược 44 lần lượt áp dụng bước lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược để khôi phục khối dữ liệu dư ở miền điểm ảnh. Bộ cộng 51 cộng khối dữ liệu dư đã khôi phục với khối dự báo được tạo ra bằng bộ mã hóa dự báo 32 để tạo ra khối video đã được khôi phục để lưu trữ vào bộ nhớ 34. Tuy nhiên, trước khi lưu trữ, bộ lọc 47 có thể áp dụng bước lọc cho khối video để nâng cao chất lượng dữ liệu video. Bước lọc được thực hiện bằng bộ lọc 47 có thể giảm bớt các thành phần lạ và làm trơn ranh giới điểm ảnh. Ngoài ra, bước lọc có thể nâng cao hiệu quả nén bằng cách tạo ra các khối video dự báo phù hợp hơn với các khối video đang được mã hóa.

Theo các kỹ thuật nêu trong sáng chế, bộ mã hóa dự báo 32 có thể sử dụng sơ đồ phân cấp có thứ tự để nhận dạng khối dự báo dùng để mã hóa khối hiện thời và/hoặc có thể tạo ra giá trị chỉ số để nhận dạng một khối dự báo cụ thể theo cấu trúc phân cấp có thứ tự. Fig.3A là sơ đồ khái niệm thể hiện khối video hiện thời và các khối video dự báo chuyển động dự bị (tức là, khối trên (T: Top), khối trên-bên phải (TR: Top Right), khối bên trái (L: Left), khối dưới-bên trái (BL: Bottom Left) hoặc khối đồng vị so với khung liền kề theo thời gian (Temp: Temporal)) mà từ đó khối video hiện thời có thể tìm ra thông tin chuyển động. Fig.3B là sơ đồ khái niệm thể hiện khối video hiện thời và một trong số nhiều tập hợp khối video dự báo chuyển động có thể được tìm ra từ tập hợp khối video dự báo chuyển động dự bị trên Fig.3A. Fig.3C là sơ đồ khái niệm thể hiện khối video hiện thời và các khối video dự báo chuyển động dự bị (tức là, khối trên (T: Top), khối trên-bên trái (TL: Top Left), khối trên-bên phải (TR: Top Right), khối bên trái (L: Left), hoặc khối dưới-bên trái (BL: Bottom Left) mà từ đó khối video hiện thời có thể tìm ra thông tin chuyển động.

Fig.4 và Fig.5 là sơ đồ khái niệm thể hiện cách sử dụng cấu trúc phân cấp có thứ tự của các khối video dự báo chuyển động để nhận dạng khối video dự báo dùng để mã hóa khối video hiện thời. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, khoảng cách thời gian giữa khối video hiện thời và mỗi khối video dự báo chuyển động được sử dụng để tạo ra cấu trúc phân cấp có thứ tự. Cấu trúc phân cấp có thứ tự có thể được tạo ra bằng bộ mã hóa dữ liệu video 50 dựa vào dữ liệu video đầu vào hoặc được tạo

ra từ trước và lưu trữ trong bộ nhớ 34. Việc tạo ra cấu trúc phân cấp có thứ tự dựa vào khoảng cách thời gian có thể dựa trên thực tế là các khối video dự báo chuyển động có khoảng cách thời gian ngắn hơn so với khối video hiện thời có thể có nhiều khả năng được dự báo chính xác hơn là các khối video có khoảng cách thời gian dài hơn. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, tập hợp khối dự báo chuyển động gồm năm khối được thể hiện trên Fig.3A. Theo các phương án khác làm ví dụ, tập hợp khối video dự báo chuyển động có thể có số lượng khối video dự báo chuyển động nhiều hơn hoặc ít hơn. Độ lớn của tập hợp và các khối video dự báo chuyển động có trong tập hợp có thể thay đổi tùy theo mỗi khối video hiện thời. Ví dụ, tập hợp gồm ba khối video dự báo chuyển động có thể được tạo ra dựa trên năm khối video được thể hiện trên Fig.5.

Số thứ tự hình ảnh (POC: Picture Order Count) liên quan đến thông tin chuyển động của khối video dự báo chuyển động có thể được dùng để xác định khoảng cách thời gian giữa mỗi khối video dự báo chuyển động và khối video hiện thời. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, khối video hiện thời đang được mã hóa nằm ở khung 5 (POC=5). Thông tin chuyển động của các khối video dự báo chuyển động chỉ đến khung 0 trong khối L, khung 1 trong khối BL, khung 2 trong khối T, khung 3 trong khối Temp, và khung 4 trong khối TR. Do đó, cấu trúc phân cấp của các khối dự báo chuyển động có thể được xác định dưới dạng: khối TR rồi đến khối Temp, rồi đến khối T, rồi đến khối BL, rồi đến khối L.

Như đã nêu trên, bộ mã hóa dự báo 32 có thể sử dụng cấu trúc phân cấp có thứ tự làm ví dụ được thể hiện trên Fig.5 để mã hóa thông tin chuyển động cho khối video hiện thời. Theo một phương án làm ví dụ, cấu trúc phân cấp có thứ tự có thể được lập trình từ trước và lưu trữ trong bộ nhớ 34. Theo phương án khác làm ví dụ, bộ mã hóa dữ liệu video 50 có thể thích ứng tạo ra các cấu trúc phân cấp bằng cách phân tích dữ liệu video. Ngay khi cấu trúc phân cấp được xác định, mỗi khối video dự báo chuyển động có thể được gán các từ mã thay đổi làm giá trị chỉ số. Khối video dự báo chuyển động có mức ưu tiên cao nhất là khối video dự báo chuyển động có thứ hạng cao nhất đối với một khối video hiện thời nhất định có thể được gán từ mã ngắn nhất. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.5, khối video TR có thể có từ mã ngắn nhất. Nhờ gán các giá trị chỉ số khác nhau, phụ thuộc vào cấu trúc phân cấp có thứ tự (ví dụ, khoảng cách thời gian của thông tin chuyển động), nên có thể tiết kiệm bit. Trong

một số trường hợp, các mã độ dài thay đổi có thể được dùng để gán các mã ngắn hơn cho các khối video dự báo chuyển động có sự tương quan tốt hơn (ví dụ, xét về khoảng cách thời gian của thông tin chuyển động). Trong các trường hợp khác, các mã cố định có thể được sử dụng, nhưng một số khối video dự báo chuyển động có thể bị loại ra, để chấp nhận các mã cố định ngắn hơn do việc sử dụng số lượng khối video dự báo chuyển động ít hơn.

Bộ mã hóa dự báo 32 có thể so sánh thông tin chuyển động của khối video hiện thời với thông tin chuyển động của các khối dự báo chuyển động trong một tập hợp và chọn giá trị chỉ số cho khối video hiện thời, trong đó giá trị chỉ số nhận dạng một khối video dự báo chuyển động. Dựa vào chế độ mã hóa, thông tin chuyển động của khối video hiện thời có thể được tạo ra bằng cách sử dụng giá trị chỉ số để: kế thừa vector chuyển động từ khối video dự báo chuyển động đã nhận dạng hoặc tính vector chuyển động bằng cách cộng hoặc trừ thông tin vector chuyển động dự với vector chuyển động của khối video dự báo chuyển động đã nhận dạng.

Phương pháp làm ví dụ được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5 có thể là dựa vào trường hợp khối video hiện thời và khối video dự báo chuyển động sử dụng chế độ có định hướng dự báo một chiều. Tuy nhiên, phương pháp trên Fig.4 và Fig.5 cũng có thể được mở rộng cho trường hợp dự báo hai chiều, trong đó mỗi khối video có hai vector chuyển động, bằng cách xem xét khoảng cách kết hợp của hai khối dự báo khác nhau trong số các khối video dự báo chuyển động được mã hóa ở chế độ dự báo hai chiều, so với khối video hiện thời. Theo một số phương án làm ví dụ, nếu bất cứ khối video dự báo chuyển động nào có cùng POC, thì thứ tự mặc định có thể được sử dụng hoặc các tiêu chuẩn khác có thể được sử dụng để sắp xếp thứ tự cho các khối video dự báo chuyển động. Theo một phương án làm ví dụ, thứ tự mặc định có thể là khối T, rồi đến khối L, rồi đến khối Temp, rồi đến khối TR, rồi đến khối BL. Với một tập hợp gồm năm khối, một thứ tự bất kỳ trong số 120 thứ tự khả dĩ có thể được sử dụng làm thứ tự mặc định. Các tiêu chuẩn khác có thể được dùng để xác định thứ tự có thể là: danh mục chuẩn, chỉ số chuẩn, hướng dự báo, kích thước khối, kích thước đơn vị dự báo, dạng phân tách dự báo, chỉ số biến đổi, kích thước biến đổi, hoặc thông tin khác liên quan đến các khối video. Ví dụ, việc sắp xếp thứ tự có thể là dựa vào việc kích thước hoặc hình dạng của khối video đang được mã hóa có đúng là kích thước hoặc hình dạng của các khối video dự báo chuyển động hay không. Nếu một hoặc

nhiều khối video dự báo chuyển động không thể được sắp xếp thứ tự chỉ dựa trên một đặc trưng thời gian cụ thể (ví dụ, mọi khối video dự báo chuyển động đều tham chiếu đến cùng một khối dự báo), thì tiêu chuẩn thứ hai có thể được sử dụng để tạo ra kết quả phân tích thêm hoặc xác định thứ tự mặc định. Tiêu chuẩn thứ hai này có thể dựa vào các kỹ thuật sắp xếp thứ tự khác nêu trong sáng chế. Theo kỹ thuật khác nêu trong sáng chế, tập hợp khối video dự báo chuyển động có thể được sắp xếp thành cấu trúc phân cấp có thứ tự dựa vào dạng phân tách của khối video hiện thời.

Theo sáng chế, bộ mã hóa dự báo 32 có thể sử dụng các kỹ thuật khác để mã hóa thông tin chuyển động của khối video hiện thời. Fig.6 là sơ đồ khái niệm thể hiện một ví dụ về các khối video khả dĩ có thể được phân tích nhằm mục đích xác định cách thức mã hóa thông tin chuyển động của khối video hiện thời. Trên Fig.6, các khối video nằm trong cùng một khung với khối video hiện thời. Theo phương án khác làm ví dụ, các khối video dự bị cũng có thể nằm trong các khung (đã được mã hóa/giải mã) khác với khối video hiện thời. Ví dụ, khối đồng vị với khối video hiện thời từ một hoặc nhiều khung mã hóa trước đó cũng có thể là khối video dự bị. Bộ mã hóa dự báo 32 có thể phân tích thông tin chuyển động của các khối video dự bị được thể hiện trên Fig.6.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về phương pháp phân tích các khối video dựa vào các tiêu chuẩn để mã hóa thông tin chuyển động cho khối video hiện thời. Về cơ bản, ví dụ thể hiện trên Fig.7 thể hiện cách thức hữu hiệu có thể so sánh thông tin chuyển động của khối video hiện thời với các khối video được dùng để mã hóa thông tin chuyển động của khối video hiện thời. Ví dụ thể hiện trên Fig.7 có thể được dùng để tìm kiếm các tập hợp có kích thước khác nhau của các khối video dự báo chuyển động.

Trong ví dụ thể hiện trên Fig.7, có mười một khối video dự báo chuyển động. Mỗi khối video có giá trị chế độ có định hướng (tức là, dự báo một chiều hoặc dự báo hai chiều), giá trị danh mục chuẩn, và giá trị chỉ số chuẩn. Trước khi so sánh thông tin chuyển động của khối video hiện thời với thông tin chuyển động của mỗi khối trong số mười một khối video dự báo chuyển động được thể hiện trên Fig.7, bước so sánh thứ nhất về giá trị chế độ có định hướng, giá trị danh mục chuẩn và giá trị chỉ số chuẩn có thể diễn ra. Điều này có thể khiến cho số lần so sánh thông tin chuyển động sẽ ít hơn. Theo cách này, bộ mã hóa dự báo 32 có thể tìm kiếm một cách có hiệu quả

khối video dự báo chuyển động cho khối video hiện thời. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.7, giá trị danh mục chuẩn và giá trị chỉ số chuẩn của khối video dự báo chuyển động có thể được so sánh với khối video hiện thời. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.7, có thể xác định xem vector chuyển động của khối video dự báo chuyển động có đúng là dự báo từ cùng một danh mục chuẩn và cùng một chỉ số chuẩn với vector chuyển động của khối video hiện thời hay không. Như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.7, giả sử khối video hiện thời đang được mã hóa ở chế độ dự báo hai chiều, và hai vector chuyển động được sử dụng ở chế độ dự báo hai chiều chỉ đến danh mục chuẩn L1 và chỉ số chuẩn 0. Việc tìm kiếm các khối video dự báo chuyển động có thể được thực hiện để tìm ra các khối mã hóa ở chế độ dự báo hai chiều, và hai vector chuyển động được sử dụng ở chế độ dự báo hai chiều chỉ đến danh mục chuẩn L1 và chỉ số chuẩn 0.

Trong phương pháp tìm kiếm làm ví dụ được thể hiện trên Fig.7, việc tìm kiếm bắt đầu từ bên trái theo hướng tìm kiếm bên trái (từ khối video 0 đến khối video 4), nếu tìm được kết quả phù hợp (trong ví dụ này, khối video dự bị 2 là khối phù hợp), thì việc tìm kiếm bên trái có thể dừng lại và việc tìm kiếm bên trên được bắt đầu từ khối video dự bị 5 đến khối video dự bị 10 theo hướng tìm kiếm bên trên. Khi tìm thấy khối phù hợp đầu tiên trong số các khối video dự bị bên trên (trong ví dụ này, khối video 6 là khối phù hợp), thì việc tìm kiếm bên trên có thể dừng lại. Thông tin chuyển động của khối video hiện thời có thể được so sánh với thông tin chuyển động của khối video 2 và khối video 6. Quy trình này có thể được lặp lại khi cần thiết với điều kiện là thông tin chuyển động của khối video dự báo nằm trong ngưỡng cho thông tin chuyển động của khối video hiện thời.

Cần lưu ý rằng, trong ví dụ thể hiện trên Fig.7, nếu không cần quan tâm đến hướng dự báo, thì tập hợp khối dự báo chuyển động có thể gồm có khối video 0 (khối phù hợp đầu tiên theo hướng tìm kiếm bên trái) và khối video 6 (khối phù hợp đầu tiên theo hướng tìm kiếm bên trên). Cuối cùng, khối video dự bị 0 có thể không sử dụng được để dự báo thông tin vector chuyển động của khối video hiện thời, vì nó được mã hóa ở chế độ dự báo một chiều.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, các tiêu chuẩn khác có thể được bổ sung vào để phân tích các khối video dự bị. Ngoài danh mục chuẩn, chỉ số chuẩn và hướng dự báo, các tiêu chuẩn khác có thể là một hoặc nhiều tiêu chuẩn trong số kích

thước khối, kích thước đơn vị dự báo, dạng phân tách dự báo, chỉ số biến đổi, kích thước biến đổi, hoặc thông tin khác liên quan đến khối video.

Bộ mã hóa dự báo 32 có thể tạo ra giá trị chỉ số để thông báo cho bộ giải mã biết nơi đặt khối dự báo chuyển động (ví dụ, khối trên, khối bên trái hoặc khối đồng vị). Bộ giải mã có thể thực hiện quy trình tìm kiếm ngược để xác định khối video dự báo chuyển động. Theo cách này, bộ giải mã có thể tạo ra vector chuyển động cho khối video hiện thời bằng cách thực hiện việc tìm kiếm một tập con các khối video. Trên Fig.7, giá trị chỉ số có thể chỉ báo một tập con các khối video dự báo chuyển động (tức là, từ khối video 0 đến khối video 4 hoặc từ khối video 5 đến khối video 10) trong tập hợp đã biết. Nhờ sử dụng giá trị chỉ số, bộ giải mã có thể so sánh thông tin như giá trị chế độ có định hướng, giá trị danh mục chuẩn và giá trị chỉ số chuẩn của các khối video dự báo chuyển động với khối video hiện thời. Nếu có “khối phù hợp”, thì thông tin chuyển động cho khối video hiện thời có thể được tạo ra từ khối video dự báo đầu tiên tìm ra “khối phù hợp”. Theo cách này, thông tin chuyển động cho khối video hiện thời có thể được mã hóa bằng cách sử dụng giá trị chỉ số nhận dạng tập con đó. Cách này có thể cho phép tiết kiệm bit đáng kể khi so sánh với cách tạo ra giá trị chỉ số nhận dạng khối video dự báo.

Theo sáng chế, bộ mã hóa dự báo 32 có thể mã hóa thông tin chuyển động của khối video hiện thời sử dụng cấu trúc phân cấp có thứ tự, trong đó cấu trúc phân cấp có thứ tự là dựa vào thông tin phân tách. Fig.8 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về các dạng phân tách khối video. Các dạng phân tách dự báo được thể hiện trên Fig.8 là một vài ví dụ về dạng phân tách dự báo, dạng phân tách dự báo có thể được xác định bằng đơn vị dự báo (PU: Prediction Unit) và chỉ số PU phù hợp với chuẩn mã hóa dữ liệu video hiệu quả cao (HEVC) mới xuất hiện. Khi mã hóa thông tin chuyển động của khối video hiện thời sử dụng dạng phân tách (có thể được xác định dựa vào hình dạng của đơn vị PU và chỉ số xác định kích thước của đơn vị PU đó), năm khối dự bị có thể được sắp xếp thứ tự từ xác suất cao đến xác suất thấp. Trong đó, xác suất tương ứng với xác suất của vector chuyển động của một trong năm khối video dự bị sẽ “phù hợp với” vector chuyển động của khối video hiện thời. Các tập hợp có thứ tự có thể được lập trình từ trước và lưu trữ ở cả bộ mã hóa lẫn bộ giải mã.

Fig.9A đến Fig.9K là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về cách tạo ra cấu trúc phân cấp có thứ tự dựa vào dạng phân tách cho tập hợp khối video dự báo chuyển

động. Trong ví dụ thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9K, tập hợp khối dự báo chuyển động gồm năm khối được thể hiện trên Fig.9A. Theo các phương án khác làm ví dụ, tập hợp khối video dự báo chuyển động có thể có số lượng khối video dự báo chuyển động nhiều hơn hoặc ít hơn. Ví dụ, một tập hợp có thể có ba khối video dự báo chuyển động. Nếu trong một tập hợp có số lượng khối video dự báo chuyển động ít hơn thì độ phức tạp mã hóa có thể sẽ giảm bớt.

Trong ví dụ thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9K, các chữ số ở trong các khối video dự báo chuyển động thể hiện thứ tự phân cấp của các khối video dự báo chuyển động. Với mỗi dạng phân tách dự báo (có thể được xác định dựa vào hình dạng của đơn vị PU và chỉ số xác định kích thước của đơn vị PU đó), thứ tự này có thể được lập trình từ trước và lưu trữ ở cả bộ mã hóa lẫn bộ giải mã.

Ví dụ, trên Fig.9A cấu trúc phân cấp của các khối video dự báo chuyển động khi dạng phân tách là $2N \times 2N$ có thể được xác định dưới dạng: khối L, khối T, khối BL, khối TR, khối Temp.

Ví dụ, trên Fig.9B cấu trúc phân cấp của các khối video dự báo chuyển động khi dạng phân tách là $2N \times N_0$ có thể được xác định dưới dạng: khối T, khối L, khối TR, khối BL, khối Temp.

Ví dụ, trên Fig.9C cấu trúc phân cấp của các khối video dự báo chuyển động khi dạng phân tách là $N \times 2N_1$ có thể được xác định dưới dạng: khối L, khối BL, khối Temp, khối TR, khối T.

Ví dụ, trên Fig.9D cấu trúc phân cấp của các khối video dự báo chuyển động khi dạng phân tách là $N \times 2N_0$ có thể được xác định dưới dạng: khối L, khối T, khối BL, khối Temp, khối TR.

Ví dụ, trên Fig.9E cấu trúc phân cấp của các khối video dự báo chuyển động khi dạng phân tách là $N \times 2N_1$ có thể được xác định dưới dạng: khối T, khối TR, khối Temp, khối BL, khối L.

Ví dụ, trên Fig.9F cấu trúc phân cấp của các khối video dự báo chuyển động khi dạng phân tách là $N \times N_0$ có thể được xác định dưới dạng: khối L, khối T, khối BL, khối TR, khối Temp.

Ví dụ, trên Fig.9G cấu trúc phân cấp của các khối video dự báo chuyển động khi dạng phân tách là $N \times N_2$ có thể được xác định dưới dạng: khối L, khối BL, khối T, khối TR, khối Temp.

Ví dụ, trên Fig.9H cấu trúc phân cấp của các khối video dự báo chuyển động khi dạng phân tách là $N \times N_1$ có thể được xác định dưới dạng: khối T, khối TR, khối L, khối Temp, khối BL.

Ví dụ, trên Fig.9I cấu trúc phân cấp của các khối video dự báo chuyển động khi dạng phân tách là $N \times N_3$ có thể được xác định dưới dạng: khối L, khối T, khối Temp, khối TR, khối BL.

Ví dụ, trên Fig.9J cấu trúc phân cấp của các khối video dự báo chuyển động khi dạng phân tách là $N \times 2N_0$ có thể được xác định dưới dạng: khối TL, khối T, khối BL, khối Temp, khối TR, khối L.

Ví dụ, trên Fig.9K cấu trúc phân cấp của các khối video dự báo chuyển động khi dạng phân tách là $N \times 2N_1$ có thể được xác định dưới dạng: khối T, khối TR, khối Temp, khối BL, khối TL, khối L.

Bộ mã hóa dự báo 32 có thể mã hóa thông tin chuyển động của khối video hiện thời sử dụng thứ tự phân cấp làm ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9I. Thứ tự phân cấp làm ví dụ có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 34. Fig.10 là lưu đồ thể hiện ví dụ về kỹ thuật mã hóa dữ liệu video sử dụng thứ tự phân cấp làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9I. Cần lưu ý rằng, tuy Fig.10 được mô tả liên quan đến bộ mã hóa dữ liệu video 50, nhưng các bước thể hiện trên Fig.10 có thể được thực hiện bằng các thiết bị và bộ phận khác. Ở bước 250, bộ mã hóa dự báo 32 thu được vector chuyển động cho khối video hiện thời. Như đã nêu trên, vector chuyển động chỉ báo khối video dự báo có thể được dùng để mã hóa khối video hiện thời. Ở bước 252, bộ mã hóa dự báo 32 thu được dạng phân tách cho khối video hiện thời. Bộ mã hóa dự báo 32 có thể thu giá trị dạng phân tách từ bộ phân tách cây tứ phân 31. Theo một phương án làm ví dụ, dạng phân tách tương ứng với một trong số các dạng phân tách thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9I.

Ở bước 254, bộ mã hóa dự báo 32 chọn một trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào dạng phân tách. Ví dụ, nếu dạng phân tách là $N \times 2N_1$, thì tập hợp khối video dự báo dự bị có thứ tự có thể được xác định dưới dạng: khối T, khối TR, khối Temp, khối BL, khối L. Ở bước 256, bộ mã hóa dự báo 32 chọn một khối video dự báo từ tập hợp được chọn trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào vector chuyển động của khối video hiện thời. Ở bước 256, vector chuyển động của khối video hiện thời có

thể được so sánh với mỗi vector chuyển động của các khối video dự bị trong tập hợp. Bước so sánh này có thể được thực hiện theo cách tương tự như bước tìm kiếm thể hiện trên Fig.7, trong đó số bước so sánh vector chuyển động ít nhất được thực hiện và nếu tìm thấy vector chuyển động nằm trong ngưỡng cho vector chuyển động của khối video hiện thời, thì bước tìm kiếm hoàn thành. Ở bước 258, bộ mã hóa dự báo 32 tạo ra giá trị chỉ số nhận dạng khối video dự báo được chọn. Giá trị chỉ số cho mỗi khối video dự báo có thể được lưu trữ vào bộ nhớ 34.

Các từ mã độ dài thay đổi có thể được sử dụng làm giá trị chỉ số cho mỗi khối video dự báo chuyển động. Khối video dự báo chuyển động có xác suất cao nhất là khối video dự báo chuyển động có thứ hạng cao nhất đối với một khối video hiện thời nhất định có thể được gán từ mã ngắn nhất. Nhờ gán các giá trị chỉ số độ dài thay đổi, nên có thể tiết kiệm bit. Bộ giải mã có thể được lập trình để biết được cấu trúc phân cấp này, và vì vậy, có thể hoàn toàn hiểu được từ mã thu được để lựa chọn đúng từ mã như được sử dụng ở bộ mã hóa. Theo một phương án làm ví dụ, khối video dự báo có thứ hạng cao nhất trong mỗi tập hợp được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9I có thể được gán giá trị chỉ số một bit. Theo các phương án khác làm ví dụ, chỉ một tập con (ví dụ, 3 khối đầu tiên trong số 5 khối) có thể được xem xét trong một trường hợp cho trước bất kỳ, điều này có thể làm giảm độ phức tạp mã hóa. Theo cách này, nếu vài khối video trong một nhóm được mã hóa bằng cách chỉ sử dụng một tập con của các khối video đó, thì số lượng giá trị chỉ số được dùng để mã hóa nhóm này có thể còn giảm xuống nữa. Trong trường hợp này, bộ mã hóa dữ liệu video 50 có thể báo hiệu tập hợp giá trị chỉ số đã rút gọn cho một nhóm của các khối video mã hóa.

Ví dụ về cách tạo ra cấu trúc phân cấp có thứ tự của các khối video dự báo chuyển động dựa vào dạng phân tách nêu trên có thể được sử dụng kết hợp với các phương pháp tạo ra thông tin chuyển động cho khối video hiện thời. Ví dụ, bộ mã hóa có thể tạo ra khối video hiện thời bằng cách sử dụng một trong số các kỹ thuật sau: kế thừa vector chuyển động từ khối video dự báo chuyển động đã nhận dạng, tính vector chuyển động bằng cách cộng hoặc trừ thông tin vector chuyển động dư với vector chuyển động của khối video dự báo chuyển động đã nhận dạng, hoặc tính vector chuyển động bằng cách sử dụng thông tin vector chuyển động từ một hoặc nhiều khối video dự báo chuyển động có thứ hạng cao bằng cách chọn vector chuyển động trung

bình hoặc lấy giá trị trung bình của các vector chuyển động.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ giải mã dữ liệu video 60, để giải mã chuỗi dữ liệu video được mã hóa theo cách nêu trong sáng chế. Các kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện bằng bộ giải mã dữ liệu video 60 theo một số phương án làm ví dụ. Cụ thể là, bộ giải mã dữ liệu video 60 có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật xác định thông tin chuyển động cho khối video hiện thời nêu trong đây dưới dạng là một phần của quy trình giải mã.

Bộ giải mã dữ liệu video 60 bao gồm bộ giải mã entropy 52, để thực hiện chức năng giải mã ngược với chức năng mã hóa được thực hiện bằng bộ mã hóa entropy 46 trên Fig.2. Cụ thể là, bộ giải mã entropy 52 có thể thực hiện kỹ thuật giải mã CAVLC hoặc CABAC, hoặc mọi kỹ thuật giải mã entropy khác sử dụng bởi bộ mã hóa dữ liệu video 50. Bộ giải mã dữ liệu video 60 còn bao gồm bộ giải mã dự báo 54, bộ lượng tử hóa ngược 56, môđun biến đổi ngược 58, bộ nhớ 62 và bộ cộng 64. Cụ thể là, giống như bộ mã hóa dữ liệu video 50, bộ giải mã dữ liệu video 60 có bộ giải mã dự báo 54 và bộ lọc 57. Bộ giải mã dự báo 54 của bộ giải mã dữ liệu video 60 có thể có bộ bù chuyển động 86, để giải mã các khối được mã hóa liên cấu trúc và có thể có một hoặc nhiều bộ lọc nội suy để nội suy điểm ảnh con trong quy trình bù chuyển động. Bộ giải mã dự báo 54 có thể còn có bộ dự báo nội cấu trúc cho các chế độ giải mã nội cấu trúc. Bộ giải mã dự báo 54 có thể hỗ trợ nhiều chế độ 35 trong đó có một hoặc nhiều chế độ hỗ trợ kỹ thuật AMVP và/hoặc một hay nhiều chế độ hợp nhất. Bộ lọc 57 có thể lọc tín hiệu đầu ra của bộ cộng 64, và có thể thu thông tin lọc đã giải mã entropy để xác định các hệ số lọc được áp dụng khi lọc vòng lặp.

Khi thu được dữ liệu video mã hóa, bộ giải mã entropy 52 thực hiện quy trình giải mã ngược với quy trình mã hóa được thực hiện ở bộ mã hóa entropy 46 (bộ mã hóa 50 trên Fig.2). Ở thiết bị giải mã, bộ giải mã entropy 52 phân tích cú pháp dòng bit để xác định đơn vị LCU và dạng phân tách tương ứng liên quan đến đơn vị LCU. Theo một số phương án làm ví dụ, đơn vị LCU hoặc các đơn vị CU của đơn vị LCU có thể xác định các chế độ mã hóa đã sử dụng, và các chế độ mã hóa này có thể có chế độ hợp nhất dự báo hai chiều. Do đó, bộ giải mã entropy 52 có thể chuyển tiếp thông tin cú pháp đến bộ dự báo để xác định chế độ hợp nhất dự báo hai chiều.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện ví dụ về kỹ thuật giải mã dữ liệu video sử dụng thứ tự phân cấp làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9I. Cần lưu ý rằng, tuy Fig.12

được mô tả liên quan đến bộ giải mã dữ liệu video 60, nhưng các bước thể hiện trên Fig.12 có thể được thực hiện bằng các thiết bị và bộ phận khác. Ở bước 350, bộ giải mã dự báo 54 thu được giá trị chỉ số cho khối video hiện thời. Như đã nêu trên dựa vào Fig.10, giá trị chỉ số chỉ báo khối video dự báo có thể được dùng để tạo ra vector chuyển động cho khối video hiện thời. Ở bước 352, bộ giải mã dự báo 54 thu được dạng phân tách cho khối video hiện thời. Theo một phương án làm ví dụ, dạng phân tách tương ứng với một trong số các dạng phân tách thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9I. Ở bước 354, bộ giải mã dự báo 54 chọn một trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào dạng phân tách. Ví dụ, nếu dạng phân tách là $N \times 2N_1$, thì tập hợp khối video dự báo dự bị có thứ tự có thể được xác định dưới dạng: khối T, khối TR, khối Temp, khối BL, khối L. Ở bước 356, bộ giải mã dự báo 54 chọn một khối video dự báo từ tập hợp được chọn trong số nhiều tập hợp xác định của các khối video dự báo dự bị có thứ tự dựa vào giá trị chỉ số. Ở bước 358, bộ giải mã dự báo 54 tạo ra vector chuyển động. Ví dụ, bộ giải mã dự báo 54 có thể tạo ra vector chuyển động bằng cách sử dụng một trong số các kỹ thuật sau: kế thừa vector chuyển động từ khối video dự báo chuyển động đã nhận dạng, tính vector chuyển động bằng cách cộng hoặc trừ thông tin vector chuyển động dự với vector chuyển động của khối video dự báo chuyển động đã nhận dạng, hoặc tính vector chuyển động bằng cách sử dụng thông tin vector chuyển động từ một hoặc nhiều khối video dự báo chuyển động có thứ hạng cao bằng cách chọn vector chuyển động trung bình hoặc lấy giá trị trung bình của các vector chuyển động.

Trong ví dụ thể hiện trên Fig.12, bộ giải mã 60 có thể được lập trình để biết các cấu trúc phân cấp dạng phân tách thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9I, và vì vậy, có thể hoàn toàn hiểu được giá trị chỉ số thu được để chọn khối video dự báo giống như bộ mã hóa 50. Theo một phương án làm ví dụ, khối video dự báo có thứ hạng cao nhất trong mỗi tập hợp được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9I có thể được gán giá trị chỉ số một bit. Theo các phương án khác làm ví dụ, nếu chỉ một tập con (ví dụ, 3 khối đầu tiên trong số 5 khối) có thể được xem xét trong một trường hợp cho trước bất kỳ, thì độ phức tạp mã hóa có thể sẽ giảm bớt. Ví dụ, với dạng phân tách $N \times 2N_1$, tập hợp khối video dự báo dự bị có thứ tự gồm khối T, khối TR và khối Temp có thể được gán các giá trị chỉ số sau: 1, 01 và 00. Theo cách này, nếu có vài khối video được mã hóa bằng cách chỉ sử dụng 3 khối video có giá trị chỉ

số đầu tiên, thì có thể còn tiết kiệm bit. Trong trường hợp này, bộ mã hóa dữ liệu video 50 có thể báo hiệu số lượng khối video dự báo chuyển động cho một nhóm gồm các khối video mã hóa. Việc này có thể được thực hiện theo cách tương tự như tập hợp bên trái của các khối được báo hiệu trong ví dụ thể hiện trên Fig.7.

Cần phải hiểu rằng, tùy theo từng phương án làm ví dụ, một số thao tác hoặc biến cố của một trong số các kỹ thuật nêu trong sáng chế có thể được thực hiện theo thứ tự khác, có thể được bổ sung vào, được kết hợp với hoặc được loại bỏ ra (ví dụ, không nhất thiết phải mô tả tất cả các thao tác hoặc biến cố để thực hiện các kỹ thuật này). Ngoài ra, theo một số phương án làm ví dụ, các thao tác hoặc biến cố có thể được thực hiện đồng thời, ví dụ, thông qua quy trình đa khâu chuỗi, quy trình xử lý ngắt, hoặc nhiều bộ xử lý, chứ không phải chỉ có thực hiện tuần tự.

Theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ, các chức năng đã mô tả có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc mọi dạng kết hợp của các loại này. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, thì các chức năng có thể được lưu trữ hoặc truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên vật ghi đọc được bằng máy tính và được thực hiện bằng bộ xử lý dựa trên phần cứng. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là các phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, tương ứng với vật ghi hữu hình như phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc phương tiện truyền thông có phương tiện bất kỳ để tạo điều kiện truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác, ví dụ, theo giao thức truyền thông. Theo cách này, thông thường, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể tương ứng với (1) vật ghi hữu hình đọc được bằng máy tính ở dạng không khả biến hoặc (2) phương tiện truyền thông như tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là mọi phương tiện có sẵn có thể truy nhập được bằng một hoặc nhiều máy tính hay một hoặc nhiều bộ xử lý để tìm kiếm các lệnh, mã và/hoặc cấu trúc dữ liệu để thực hiện các kỹ thuật nêu trong sáng chế. Sản phẩm chứa chương trình máy tính có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính.

Ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM: Random Access Memory), bộ nhớ chỉ đọc (ROM: Read Only Memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (CD-ROM: Compact Disc-Read Only Memory) hoặc đĩa quang khác, đĩa từ hoặc thiết bị nhớ từ

tính khác, bộ nhớ nhanh, hoặc mọi phương tiện khác có thể dùng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể truy nhập được bằng máy tính, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Ngoài ra, mọi dạng kết nối được gọi theo cách thích hợp là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, đường thuê bao số (DSL: Digital Subscriber Line), hoặc sử dụng công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi ba, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi ba đó cũng nằm trong định nghĩa phương tiện. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng, vật ghi đọc được bằng máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu không chỉ có các dạng kết nối, sóng mang, tín hiệu, hoặc vật ghi khả biến khác, mà còn có phương tiện lưu trữ hữu hình, không khả biến. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (DVD: Digital Versatile Disc), đĩa mềm và đĩa blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng phương pháp từ tính, còn đĩa quang thì tái tạo dữ liệu bằng phương pháp quang học sử dụng laze. Dạng kết hợp của các loại phương tiện nêu trên cũng được coi là nằm trong phạm vi vật ghi đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực thi bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP), bộ vi xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng công lập trình được bằng trường (FPGA), hoặc mạch logic rời rạc hoặc mạch tích hợp tương đương khác. Do đó, thuật ngữ ‘bộ xử lý’, như được sử dụng trong sáng chế này, có thể dùng để chỉ mọi cấu trúc nêu trên hoặc mọi cấu trúc khác phù hợp để thực hiện các kỹ thuật nêu trong sáng chế. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, chức năng nêu trong sáng chế có thể được thực hiện bằng môđun phần cứng và/hoặc phần mềm chuyên dụng có cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc được kết hợp thành một bộ mã hóa-giải mã kết hợp. Đồng thời, các kỹ thuật có thể được thực hiện hoàn toàn trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện trong rất nhiều thiết bị, trong đó có tổ hợp thiết bị không dây, mạch tích hợp (IC: Integrated Circuit) hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, môđun, hoặc bộ phận được mô tả trong sáng chế để nhấn mạnh các khía cạnh chức năng của các thiết bị có cấu hình để thực hiện các kỹ thuật đã mô tả, nhưng không nhất thiết phải được thực hiện bằng các bộ phận phần

cứng khác nhau. Thực ra, như đã nêu trên, các bộ phận khác nhau có thể được kết hợp lại thành một bộ phận phần cứng mã hóa-giải mã hoặc được thực hiện bởi một tập hợp các bộ phận phần cứng tương tác với nhau, có một hoặc nhiều bộ xử lý như đã nêu trên, kết hợp với phần mềm và/hoặc phần sụn phù hợp.

Nhiều phương án làm ví dụ đã được mô tả trên đây. Các phương án này và các phương án khác đều nằm trong phạm vi của sáng chế được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp giải mã dữ liệu video theo chế độ hợp nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

thu được giá trị chỉ số cho khối video hiện thời;

tạo ra tập hợp các khối dự báo dự bị dựa vào các khối lân cận theo không gian và thời gian so với khối video hiện thời;

giới hạn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra ở tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bị giới hạn là nhỏ hơn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra;

chọn khối video dự báo từ tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra dựa vào giá trị chỉ số; và

tạo ra thông tin chuyển động cho khối video hiện thời theo chế độ hợp nhất dựa vào thông tin chuyển động của khối video dự báo, trong đó bước tạo ra thông tin chuyển động cho khối video hiện thời bao gồm bước kế thừa thông tin chuyển động từ khối video dự báo.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm ba khối dự báo dự bị.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm: khối video liền kề bên trái khối video hiện thời, khối video liền kề phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên phải phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên trái phía dưới khối video hiện thời, và khối video liền kề theo thời gian so với khối video hiện thời.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo ra thông tin chuyển động bao gồm bước kế thừa vectơ chuyển động và khung chuẩn từ khối video dự báo.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm năm khối dự báo dự bị, và trong đó tập con các khối dự báo dự bị bao gồm ba khối dự báo dự bị đầu tiên trong năm khối dự báo dự bị trong tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra.

6. Thiết bị giải mã dữ liệu video theo chế độ hợp nhất, thiết bị này bao gồm bộ giải mã dữ liệu video được tạo cấu hình để:

thu được giá trị chỉ số cho khối video hiện thời;

tạo ra tập hợp các khối dự báo dự bị dựa vào các khối lân cận theo không gian và thời gian so với khối video hiện thời;

giới hạn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra ở tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bị giới hạn là nhỏ hơn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra;

chọn khối video dự báo từ tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra dựa vào giá trị chỉ số; và

tạo ra thông tin chuyển động cho khối video hiện thời theo chế độ hợp nhất dựa vào thông tin chuyển động của khối video dự báo, trong đó bước tạo ra thông tin chuyển động cho khối video hiện thời bao gồm bước kế thừa thông tin chuyển động từ khối video dự báo.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm ba khối dự báo dự bị.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm: khối video liền kề bên trái khối video hiện thời, khối video liền kề phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên phải phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên trái phía dưới khối video hiện thời, và khối video liền kề theo thời gian so với khối video hiện thời.

9. Thiết bị theo điểm 6, trong đó việc được tạo cấu hình để tạo ra thông tin chuyển động bao gồm việc được tạo cấu hình để kế thừa vector chuyển động và khung chuẩn từ khối video dự báo.

10. Thiết bị theo điểm 6, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một trong số: mạch tích hợp;

bộ vi xử lý; và

thiết bị truyền thông không dây có bộ giải mã video.

11. Thiết bị theo điểm 6, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm năm khối dự báo dự bị, và trong đó tập con các khối dự báo dự bị bao gồm ba khối dự báo dự bị đầu tiên trong năm khối dự báo dự bị trong tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra.

12. Thiết bị giải mã dữ liệu video theo chế độ hợp nhất, thiết bị này bao gồm:

phương tiện thu được giá trị chỉ số cho khối video hiện thời;

phương tiện tạo ra tập hợp các khối dự báo dự bị dựa vào các khối lân cận theo không gian và thời gian so với khối video hiện thời;

phương tiện giới hạn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra ở tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bị giới hạn là nhỏ hơn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra;

phương tiện chọn khối video dự báo từ tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra dựa vào giá trị chỉ số; và

phương tiện tạo ra thông tin chuyển động cho khối video hiện thời theo chế độ hợp nhất dựa vào thông tin chuyển động của khối video dự báo, trong đó phương tiện tạo ra thông tin chuyển động cho khối video hiện thời bao gồm phương tiện kế thừa thông tin chuyển động từ khối video dự báo.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm ba khối dự báo dự bị.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm: khối video liền kề bên trái khối video hiện thời, khối video liền kề phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên phải phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên trái phía dưới khối video hiện thời, và khối video liền kề theo thời gian so với khối video hiện thời.

15. Thiết bị theo điểm 12, trong đó bước tạo ra thông tin chuyển động bao gồm bước kế thừa vectơ chuyển động và khung chuẩn từ khối video dự báo.

16. Thiết bị theo điểm 12, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm năm khối dự báo dự bị, và trong đó tập con các khối dự báo dự bị bao gồm ba khối dự báo dự bị đầu tiên trong năm khối dự báo dự bị trong tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra.

17. Phương pháp mã hóa dữ liệu video theo chế độ hợp nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

thu được vector chuyển động cho khối video hiện thời;

tạo ra tập hợp các khối dự báo dự bị dựa vào các khối lân cận theo không gian và thời gian so với khối video hiện thời;

giới hạn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra ở tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bị giới hạn là nhỏ hơn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra;

chọn khối video dự báo từ tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra dựa vào vector chuyển động; và

tạo ra giá trị chỉ số nhận dạng khối video dự báo đã chọn theo chế độ hợp nhất.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm ba khối dự báo dự bị.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm: khối video liền kề bên trái khối video hiện thời, khối video liền kề phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên phải phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên trái phía dưới khối video hiện thời, và khối video liền kề theo thời gian so với khối video hiện thời.

20. Phương pháp theo điểm 17, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm năm khối dự báo dự bị, và trong đó tập con các khối dự báo dự bị bao gồm ba khối dự báo dự bị đầu tiên trong năm khối dự báo dự bị trong tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra.

21. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo chế độ hợp nhất, thiết bị này bao gồm bộ mã hóa dữ liệu video được tạo cấu hình để:

thu được vector chuyển động cho khối video hiện thời;

tạo ra tập hợp các khối dự báo dự bị dựa vào các khối lân cận theo không gian và thời gian so với khối video hiện thời;

giới hạn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra ở tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bị giới hạn là nhỏ hơn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra;

chọn khối video dự báo từ tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra dựa vào vector chuyển động; và

tạo ra giá trị chỉ số nhận dạng khối video dự báo đã chọn theo chế độ hợp nhất.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm ba khối dự báo dự bị.

23. Thiết bị theo điểm 22, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm: khối video liền kề bên trái khối video hiện thời, khối video liền kề phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên phải phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên trái phía dưới khối video hiện thời, và khối video liền kề theo thời gian so với khối video hiện thời.

24. Thiết bị theo điểm 21, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một trong số:

mạch tích hợp;

bộ vi xử lý; và

thiết bị truyền thông không dây có bộ giải mã video.

25. Thiết bị theo điểm 21, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm năm khối dự báo dự bị, và trong đó tập con các khối dự báo dự bị bao gồm ba khối dự báo dự bị đầu tiên trong năm khối dự báo dự bị trong tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra.

26. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo chế độ hợp nhất, thiết bị này bao gồm:

phương tiện thu được vector chuyển động cho khối video hiện thời;
 phương tiện tạo ra tập hợp các khối dự báo dự bị dựa vào các khối lân cận theo không gian và thời gian so với khối video hiện thời;
 phương tiện giới hạn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra ở tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bị giới hạn là nhỏ hơn tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra;
 phương tiện chọn khối video dự báo từ tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra dựa vào vector chuyển động; và
 phương tiện tạo ra giá trị chỉ số nhận dạng khối video dự báo đã chọn theo chế độ hợp nhất.

27. Thiết bị theo điểm 26, trong đó tập con các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm ba khối dự báo dự bị.

28. Thiết bị theo điểm 27, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm: khối video liền kề bên trái khối video hiện thời, khối video liền kề phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên phải phía trên khối video hiện thời, khối video liền kề bên trái phía dưới khối video hiện thời, và khối video liền kề theo thời gian so với khối video hiện thời.

29. Thiết bị theo điểm 26, trong đó tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra bao gồm năm khối dự báo dự bị, và trong đó tập con các khối dự báo dự bị bao gồm ba khối dự báo dự bị đầu tiên trong năm khối dự báo dự bị trong tập hợp các khối dự báo dự bị đã tạo ra.

30. Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà, khi được thực thi bởi máy tính, khiến cho thiết bị xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

31. Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà, khi được thực thi bởi máy tính, khiến cho thiết bị xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 20.

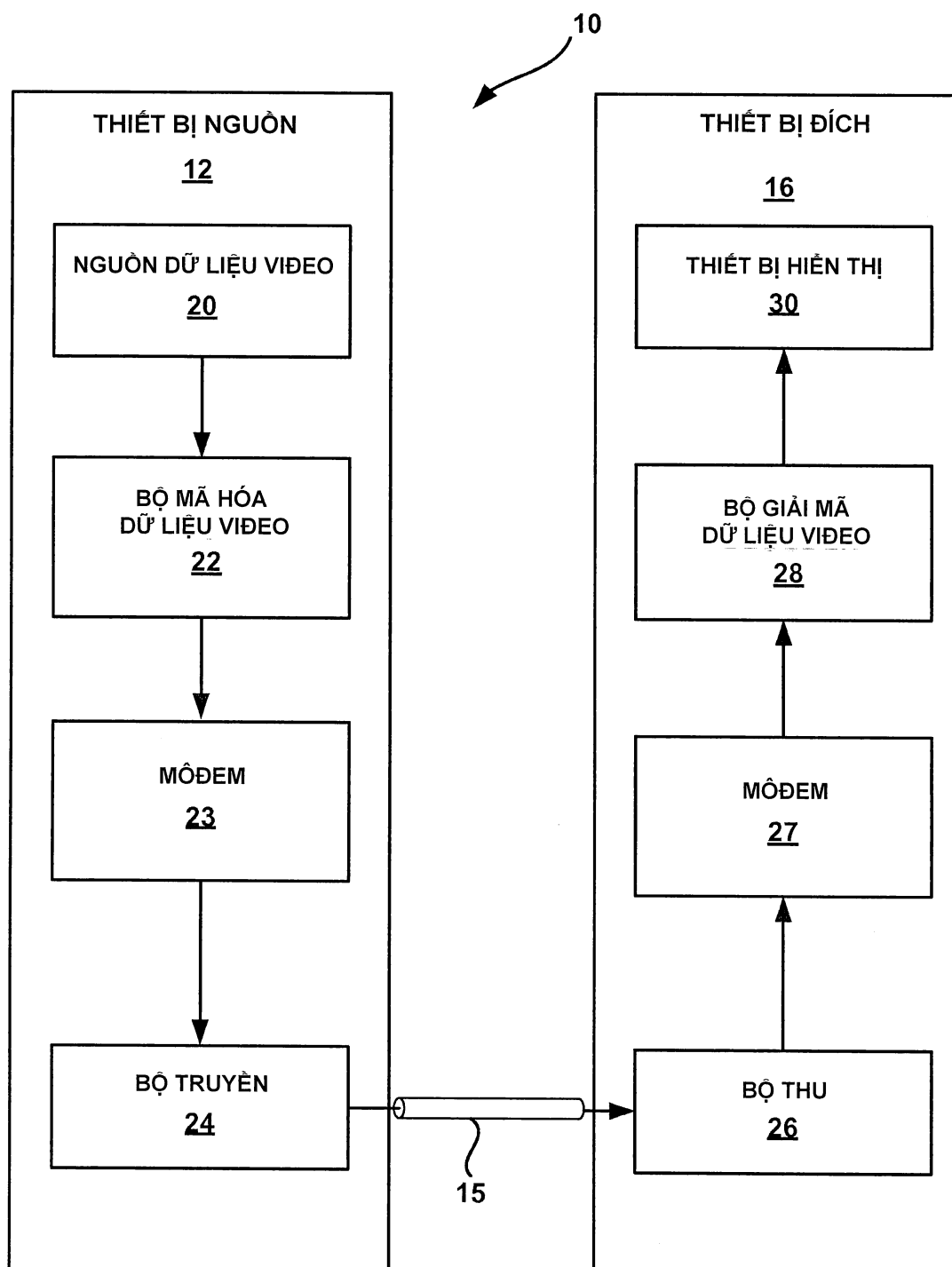


FIG. 1



3 / 16

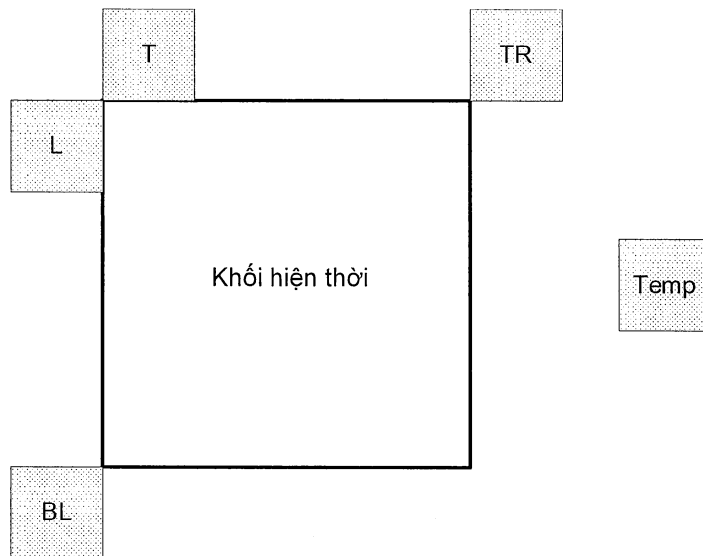


FIG. 3A

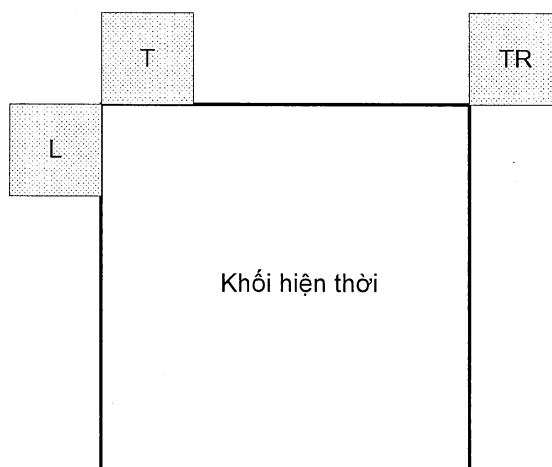


FIG. 3B

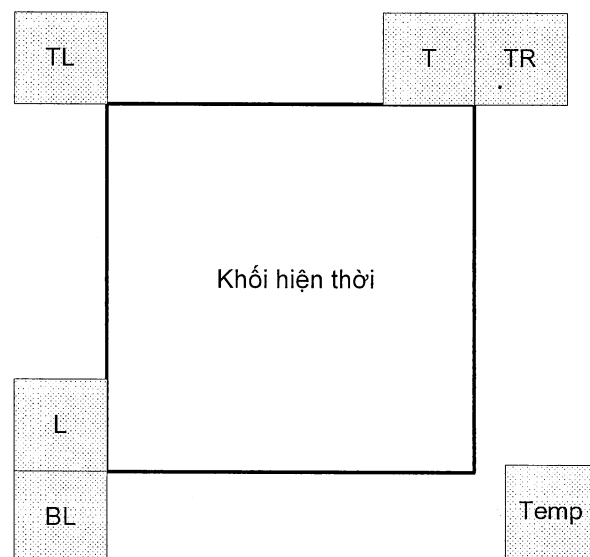


FIG. 3C

5 / 16

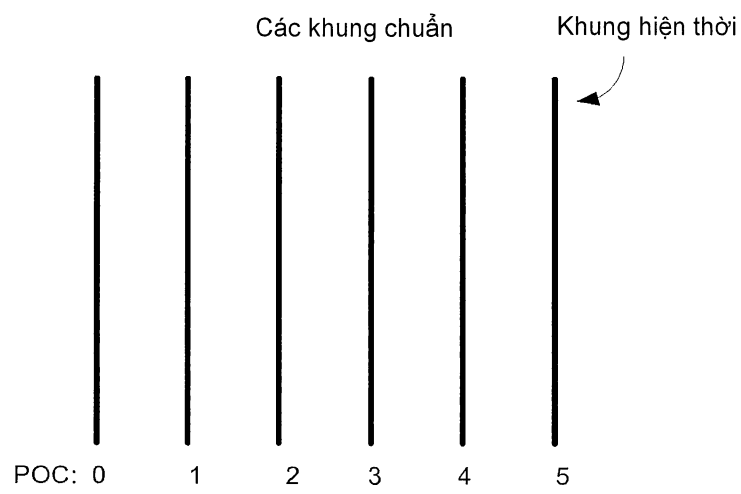


FIG. 4

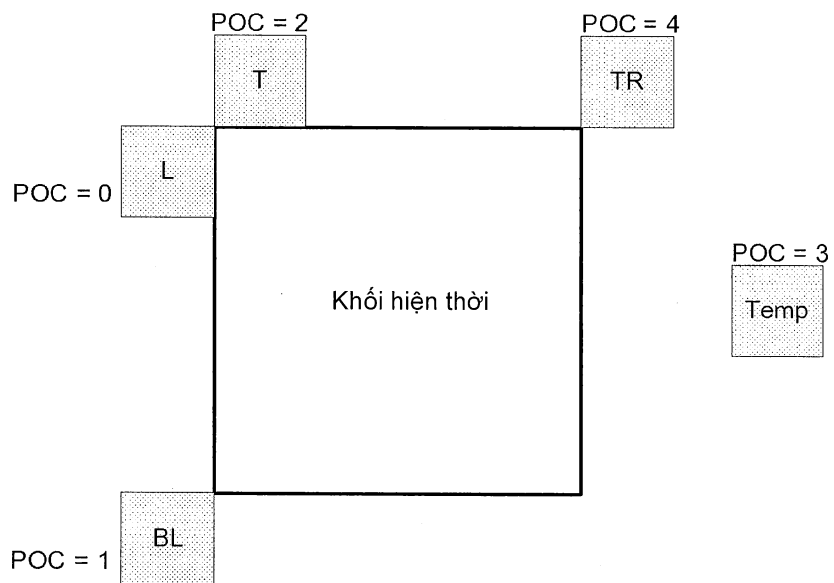


FIG. 5

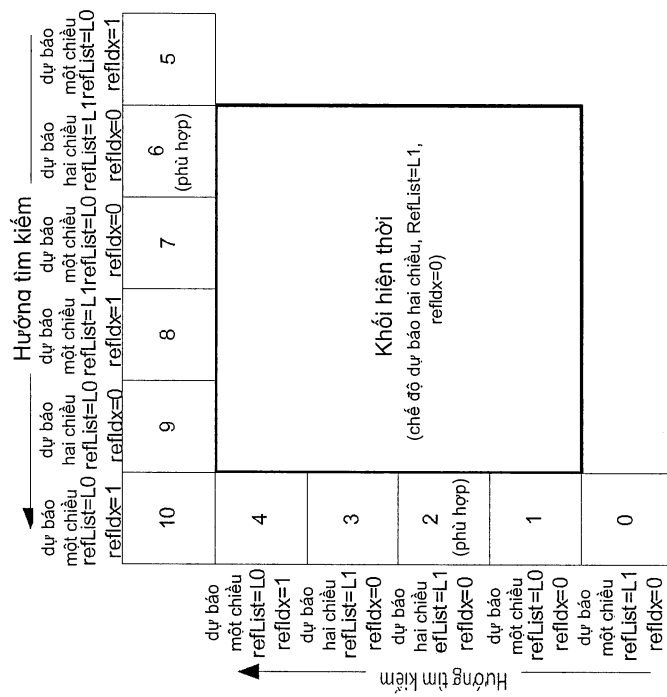


FIG. 7

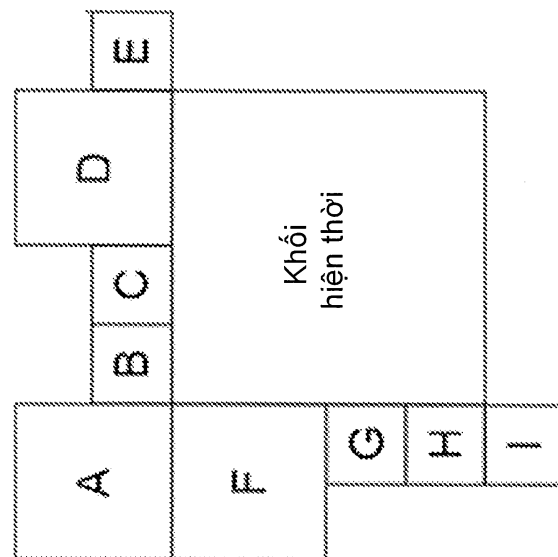


FIG. 6

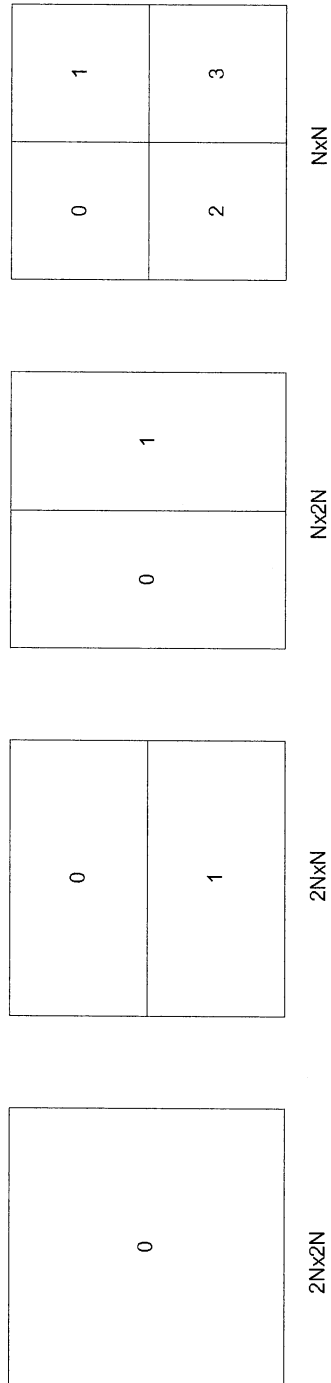


FIG. 8

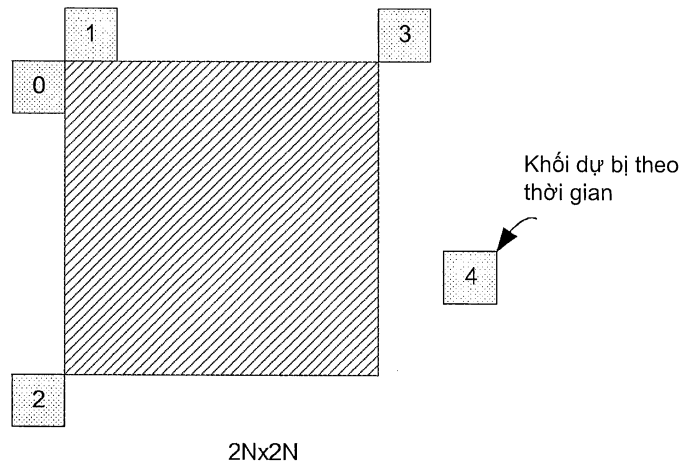


FIG. 9A

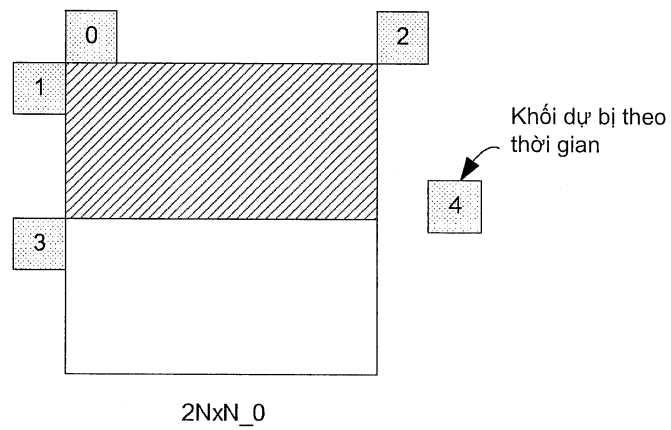


FIG. 9B

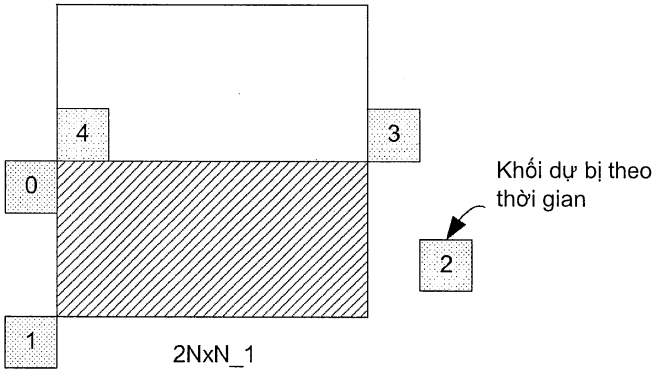


FIG. 9C

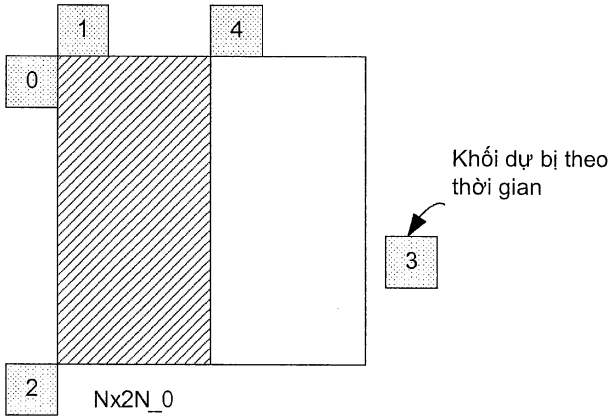


FIG. 9D

10 / 16

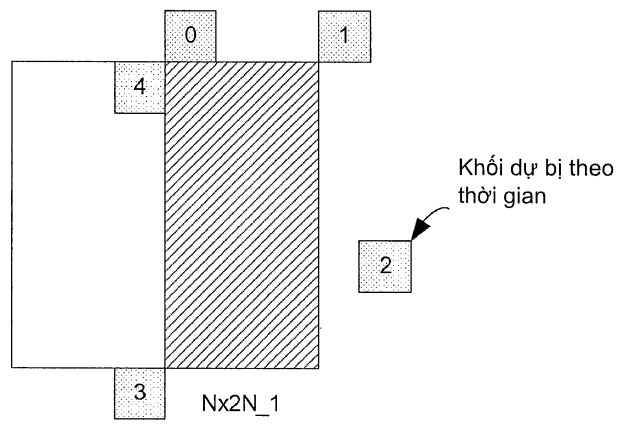


FIG. 9E

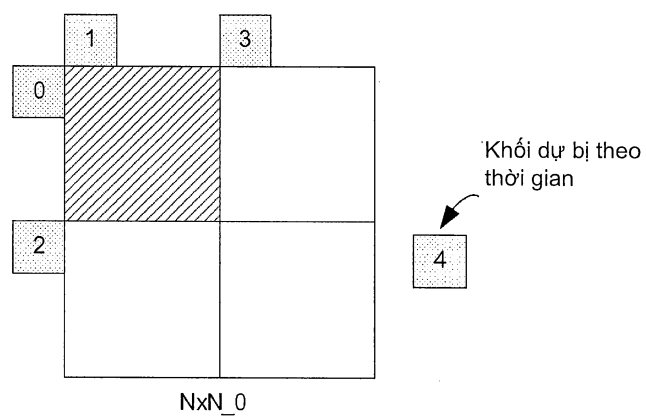


FIG. 9F

11 / 16

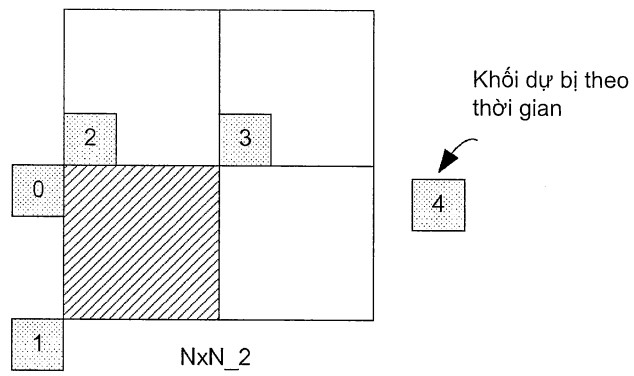


FIG. 9G

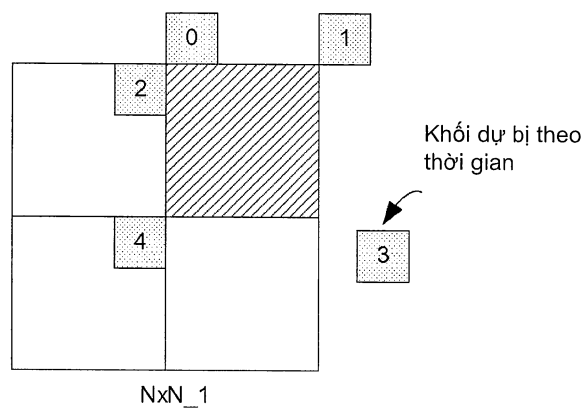


FIG. 9H

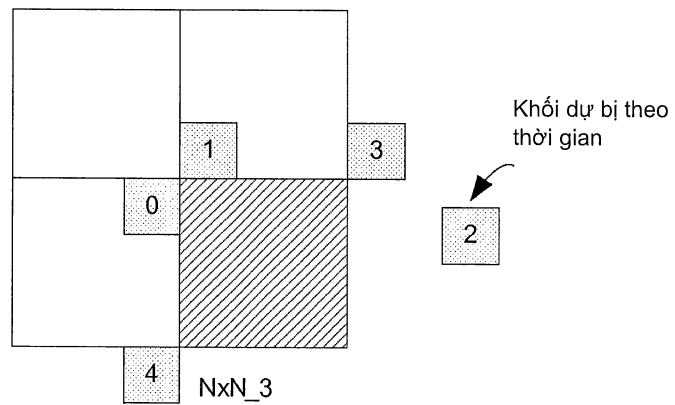


FIG. 9I

13 / 16

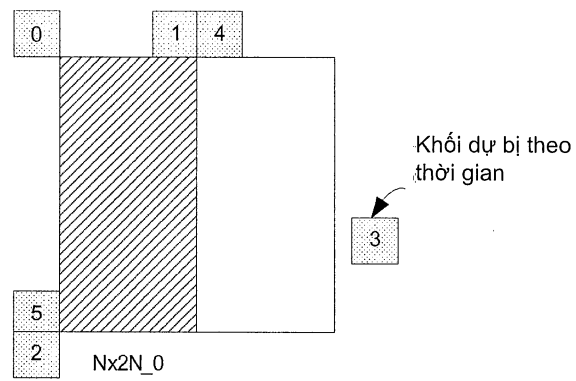


FIG. 9J

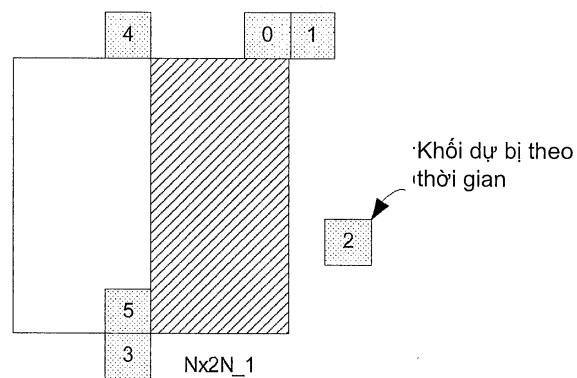


FIG. 9K

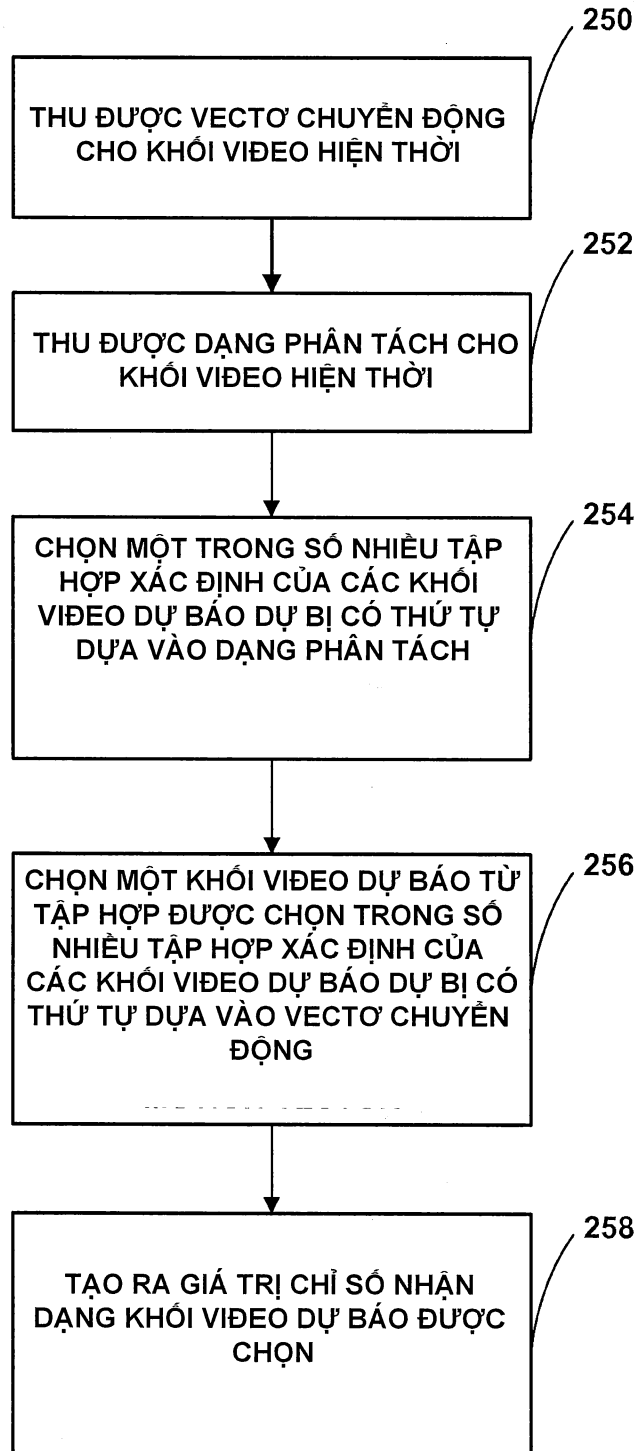


FIG. 10

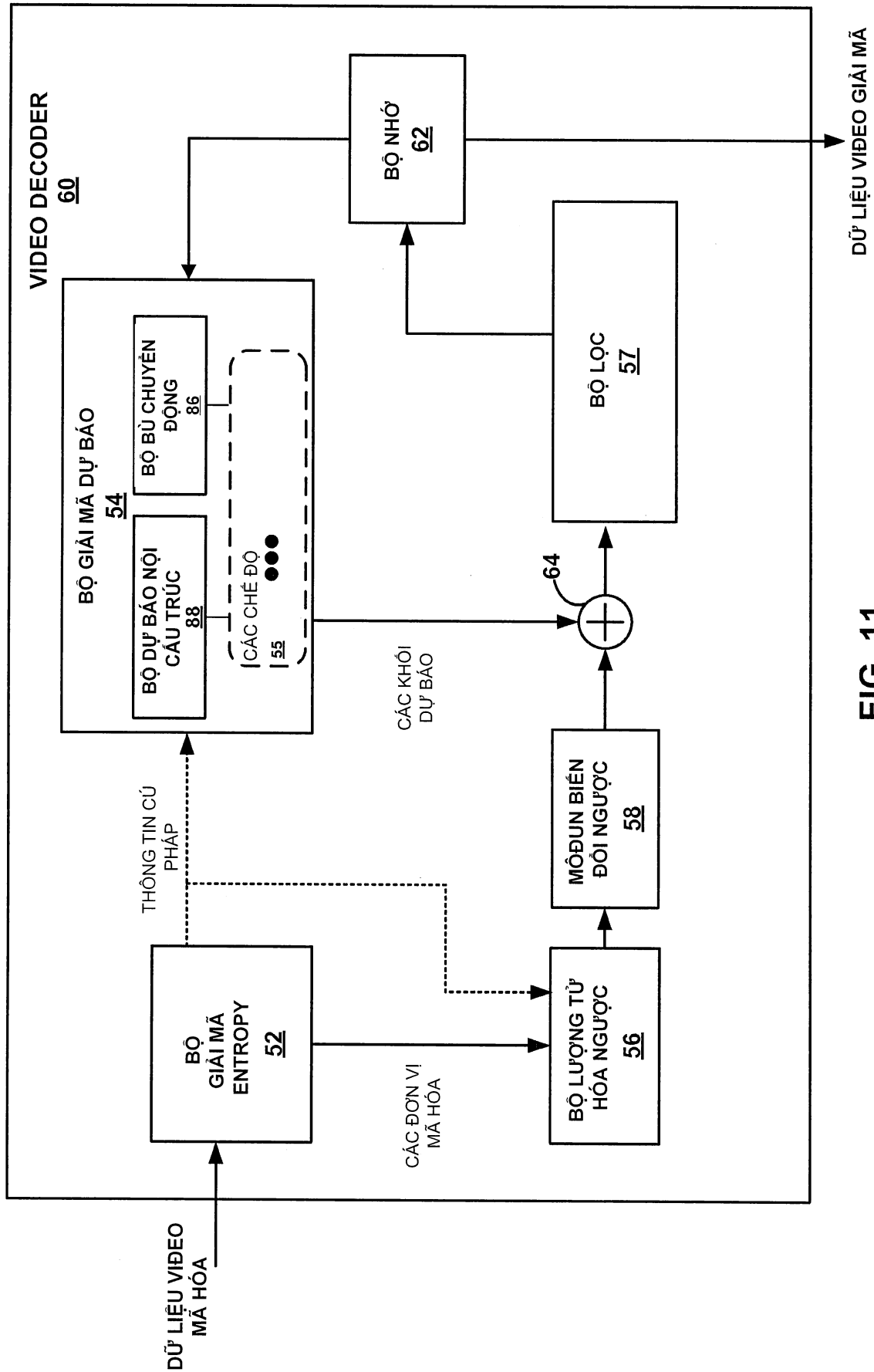


FIG. 11

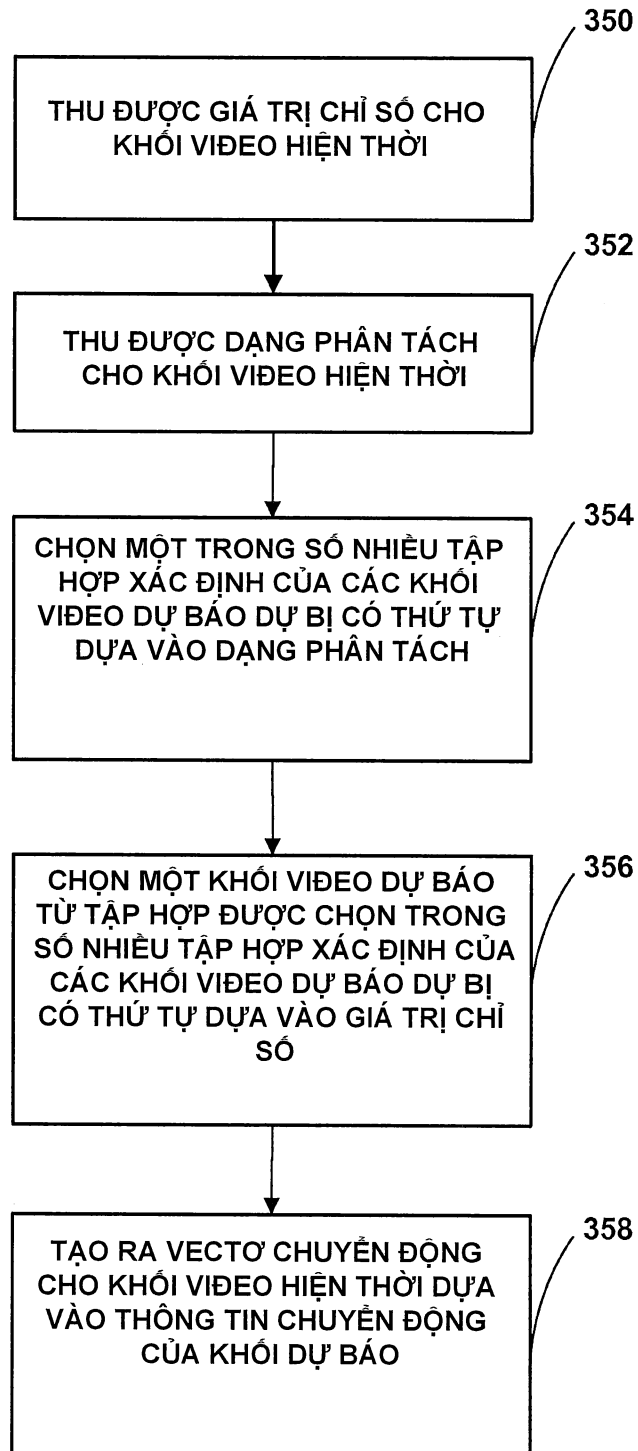


FIG. 12