



(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)



1-0027217

(51)⁷ H04N 19/463

(13) B

(21) 1-2016-00132

(22) 20/06/2014

(86) PCT/US2014/043397 20/06/2014

(87) WO 2014/205339 A2 24/12/2014

(30) 61/838,209 21/06/2013 US; 61/847,549 17/07/2013 US; 61/866,965 16/08/2013 US;
61/870,050 26/08/2013 US; 61/883,612 27/09/2013 US; 61/887,115 04/10/2013 US;
61/893,539 21/10/2013 US; 61/896,013 25/10/2013 US; 61/923,698 05/01/2014 US;
14/309,730 19/06/2014 US

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/04/2016 337A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

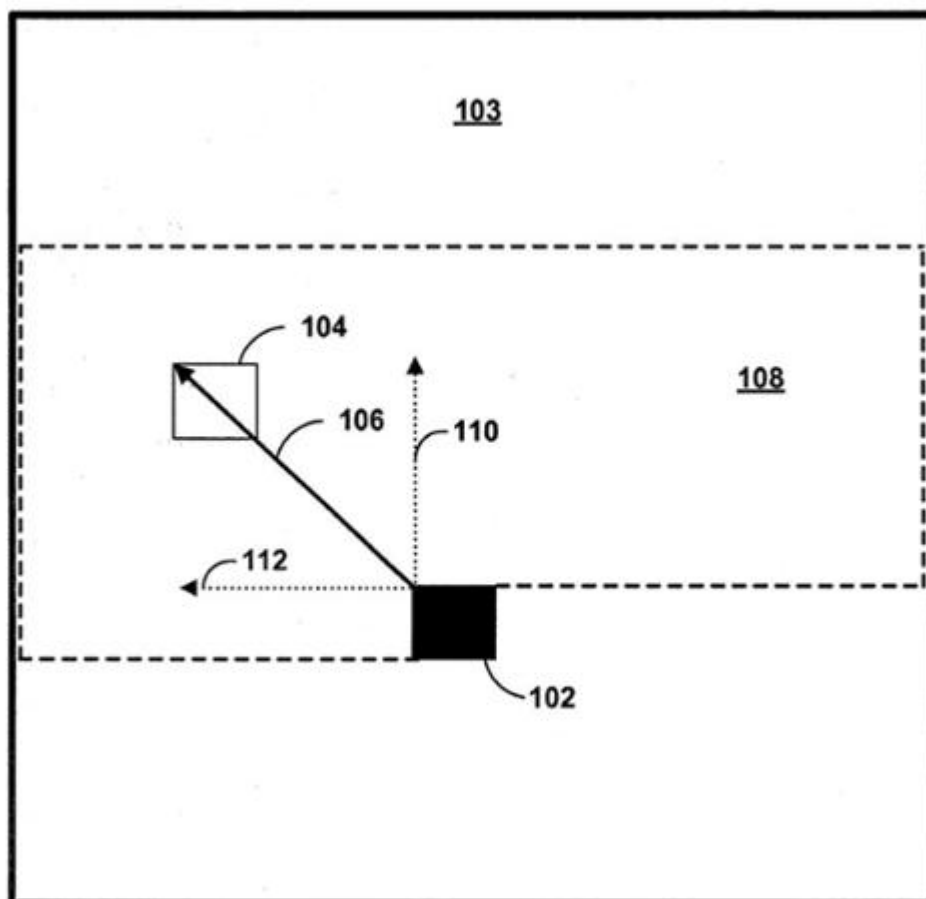
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121- 1714, United States of America

(72) GUO, Liwei (CN); PANG, Chao (CN); KIM, Woo-Shik (KR); PU, Wei (CN); SOLE
ROJALS, Joel (ES); JOSHI, Rajan Laxman (US); KARCZEWICZ, Marta (US).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ DỮ LIỆU VIDEO, THIẾT BỊ MÃ HÓA
VÀ GIẢI MÃ VIDEO VÀ VẬT GHI BẮT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến kỹ thuật mã hóa dữ liệu video, bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, có thể bao gồm bước xác định khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời, trong đó khối dữ liệu video dự báo là khối dữ liệu video tái tạo trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời. Vector hai chiều, có thể được bộ mã hóa video sử dụng để nhận dạng khối dữ liệu video dự báo, bao gồm thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc so với khối dữ liệu video hiện thời. Chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh có thể được gọi là chế độ sao chép khối nội cấu trúc hoặc bù chuyển động nội cấu trúc. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa và giải mã dữ liệu video, thiết bị bao gồm bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video và bộ giải mã video được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu video và vật ghi lưu trữ bất biến đọc được bởi máy tính có các lệnh được lưu trữ trên đó để mã hóa dữ liệu video.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc mã hóa video và cụ thể hơn đến việc dự báo khối video dựa trên khối video khác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các khả năng về 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 số, hệ thống phát rộng không dây, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant - PDA), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy tính bảng, thiết bị đọc sách điện tử, máy ảnh số, thiết bị ghi âm số, thiết bị nghe nhạc kỹ thuật số, thiết bị chơi trò chơi video, bàn giao tiếp chơi trò chơi video, điện thoại di động hoặc điện thoại phát sóng qua vệ tinh, được gọi là “điện thoại thông minh”, thiết bị hội nghị truyền hình, thiết bị tạo ra luồng video, và thiết bị tương tự. Thiết bị video số thực thi kỹ thuật nén video, như các kỹ thuật được mô tả trong các chuẩn được định nghĩa bởi MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Phần 10, chuẩn mã hóa video cải tiến (Advanced Video Coding-AVC), chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding - HEVC) hiện đang phát triển và mở rộng các chuẩn này. Thiết bị video có thể truyền, nhận, mã hóa, giải mã và/hoặc lưu trữ thông tin video số hiệu quả hơn bằng cách thực thi kỹ thuật nén video như vậy.

Kỹ thuật nén video thực hiện kỹ thuật dự báo không gian (dự báo trong hình ảnh) và/hoặc kỹ thuật dự báo thời gian (dự báo giữa các hình ảnh) để giảm hoặc loại bỏ dữ liệu dư thừa có trong chuỗi video. Đối với phương pháp mã hóa video theo khối, lát video (tức là, khung video hoặc một phần của khung video) có thể được chia thành các khối video, còn được gọi là khối cây, đơn vị mã hóa (coding unit-CU) và/hoặc nút mã hóa. Khối video trong lát hình ảnh mã hóa dự báo nội cấu trúc (I) được mã hóa bằng cách áp dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong khối lân cận trong cùng một hình ảnh. Khối video trong lát hình ảnh mã hóa dự báo liên cấu trúc (P

hoặc B) có thể áp dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào mẫu tham chiếu trong khối lân cận trong cùng một hình ảnh hoặc áp dụng kỹ thuật dự báo thời gian dựa vào mẫu tham chiếu dự báo nội cấu trúc tham chiếu khác. Hình ảnh có thể được gọi là khung, và hình ảnh tham chiếu có thể được gọi là khung tham chiếu.

Kỹ thuật dự báo không gian hoặc thời gian tạo ra khối dự báo cho khối cần mã hóa. Dữ liệu dư là giá trị chênh lệch điểm hình ảnh giữa khối gốc cần mã hóa và khối dự báo. Khối mã hóa dự báo liên cấu trúc được mã hóa theo vector chuyển động tham chiếu đến một khối của mẫu tham chiếu tạo ra khối dự báo, và dữ liệu dư chỉ báo giá trị chênh lệch giữa khối mã hóa và khối dự báo. Khối mã hóa dự báo nội cấu trúc được mã hóa theo chế độ mã hóa dự báo nội cấu trúc và dữ liệu dư. Để nén thêm, dữ liệu dư có thể được biến đổi từ miền điểm hình ảnh thành miền biến đổi, tạo ra hệ số biến đổi dư, sau đó hệ số này có thể được lượng tử hóa. Hệ số biến đổi lượng tử hóa, ban đầu được sắp xếp theo mảng hai chiều, có thể được quét để tạo ra vector một chiều của hệ số biến đổi và kỹ thuật mã hóa entropy có thể được áp dụng để đạt hiệu quả nén cao hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, sáng chế đề xuất kỹ thuật để thực hiện việc dự báo nội cấu trúc để mã hóa video. Cụ thể hơn, sáng chế đề xuất kỹ thuật mã hóa dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh. Kỹ thuật dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh có thể được gọi là dự báo sao chép khối nội cấu trúc (Intra Block Copy - IntraBC) hoặc dự báo bù chuyển động nội cấu trúc (Intra Motion Compensation - IntraMC).

Kỹ thuật dự báo IntraBC hoặc IntraMC theo sáng chế có thể bao gồm bước nhận dạng khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời, trong đó khối dữ liệu video dự báo là khối dữ liệu video được tái tạo trong một hình ảnh giống như khối dữ liệu video hiện thời. Khối dữ liệu video dự báo có thể lấy từ vùng dự định nằm trong một hình ảnh, ví dụ, vùng ở trên, ở trên-bên phải, ở trên –bên trái và/hoặc bên trái của khối dữ liệu video hiện thời. Khối dữ liệu video dự báo không chỉ giới hạn ở vùng bên trên hoặc bên trái của khối video hiện thời và do vậy, vector được sử dụng để nhận dạng khối dự báo liên quan đến khối hiện thời là không cần thiết và vector một chiều. Thay vào đó, để nhận dạng hoặc xác định khối dữ liệu video dự báo, bộ mã hóa video có thể

mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa vector hai chiều bao gồm thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc theo khối dữ liệu video hiện thời. Vector hai chiều này có thể được gọi là vector khối hoặc vector chuyển động.

Kỹ thuật của sáng chế có thể cải thiện hiệu quả và độ chính xác của kỹ thuật dự báo khối video hiện thời dựa trên các khối video đã mã hóa trước đó trong cùng một hình ảnh bằng cách sử dụng dự báo IntraBC, dự báo này có thể được gọi là dự báo IntraMC, bằng cách coi khối dữ liệu video được tái tạo bổ sung là khối dự báo có thể có cho khối dữ liệu video hiện thời, ví dụ, nhưng không giới hạn ở khối dự báo ở bên trên hoặc bên trái khối hiện thời. Trong một số ví dụ, kỹ thuật theo sáng chế có thể cải thiện hiệu quả và độ chính xác của việc dự báo khối video hiện thời dựa trên các khối video đã mã hóa trước đó trong cùng một hình ảnh bằng cách sử dụng dự báo IntraBC bằng cách xác định vùng dự định để bao gồm các mẫu tái tạo mà không cần kỹ thuật lọc trong vòng lặp, như lọc tách khối và lọc độ lệch tương thích mẫu (sample adaptive offset-SAO). Trong một số ví dụ, kỹ thuật theo sáng chế có thể cải thiện hiệu quả và độ chính xác của việc dự báo khối video hiện thời dựa trên các khối video đã mã hóa trước đó trong cùng một hình ảnh bằng cách sử dụng dự báo IntraBC bằng cách cho phép bộ mã hóa video nhận dạng và mã hóa vector hai chiều dự báo, vector hai chiều hiện thời, ví dụ, vector khối hoặc vector chuyển động của khối dữ liệu video hiện thời.

Trong một ví dụ, phương pháp giải mã dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh bao gồm bước nhận, trên một dòng bit đã mã hóa, một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều và khối dự cho khối dữ liệu video hiện thời và giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời dựa trên phần tử cú pháp được giải mã để định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều, trong đó khối dữ liệu video dự báo là khối dữ liệu video được tái tạo trong hình ảnh giống như khối dữ liệu video hiện thời, và tái tạo khối dữ liệu video hiện thời dựa trên khối dữ liệu video dự báo và khối dư.

Theo một ví dụ khác, phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh,

phương pháp này bao gồm bước chọn khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời từ tập hợp khối dữ liệu video được mã hóa trước đó trong hình ảnh giống như khối dữ liệu video hiện thời. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định vectơ hai chiều, trong đó vectơ hai chiều này có thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc, trong đó thành phần dịch chuyển ngang biểu diễn dịch chuyển ngang giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời và thành phần dịch chuyển dọc biểu diễn dịch chuyển dọc giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời. Phương pháp còn bao gồm bước xác định khối dư dựa trên khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo, và mã hóa, trong dòng bit video được mã hóa, một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vectơ hai chiều và khối dư.

Theo một ví dụ khác, thiết bị bao gồm bộ giải mã video được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu video bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh. Bộ giải mã video này bao gồm bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dòng bit video được mã hóa gồm một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vectơ hai chiều và khối dư cho khối dữ liệu video hiện thời và một hoặc nhiều bộ xử lý. Một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp và xác định khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời dựa trên phần tử cú pháp đã được giải mã mà định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vectơ hai chiều, trong đó khối dữ liệu video dự báo là khối dữ liệu video được tái tạo trong hình ảnh giống như khối dữ liệu video hiện thời. Một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tái tạo khối dữ liệu video hiện thời dựa trên khối dữ liệu video dự báo và khối dư.

Theo một ví dụ khác, thiết bị bao gồm bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh. Bộ mã hóa video bao gồm bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dòng bit video được mã hóa và một hoặc nhiều bộ xử lý. Một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời từ tập hợp các khối dữ liệu video được mã hóa trước đó trong hình ảnh giống như khối dữ liệu video hiện thời. Một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo

cấu hình để xác định vector hai chiều, trong đó vector hai chiều này có thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc, trong đó thành phần dịch chuyển ngang biểu diễn dịch chuyển ngang giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời và thành phần dịch chuyển dọc biểu diễn dịch chuyển dọc giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời. Một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định khối dư dựa trên khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo và mã hóa, trên dòng bit video được mã hóa, một hoặc nhiều phần tử cú pháp mà định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều và khối dư.

Theo một ví dụ khác, thiết bị bao gồm bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh. Bộ mã hóa video bao gồm phương tiện mã hóa dòng bit video gồm một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều và khối dư cho khối dữ liệu video hiện thời và phương tiện xác định khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời. Thành phần dịch chuyển ngang của vector hai chiều biểu diễn dịch chuyển ngang giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều biểu diễn dịch chuyển dọc giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời. Khối dữ liệu video dự báo là khối dữ liệu video được tái tạo trong hình ảnh giống như khối dữ liệu video hiện thời, và khối dư được xác định dựa trên khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo.

Theo một ví dụ khác, vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mã hóa dữ liệu video trên đó bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh mà, khi thực hiện, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý mã hóa dòng bit video chứa một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều và khối dư cho khối dữ liệu video hiện thời, và xác định khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời. Thành phần dịch chuyển ngang của vector hai chiều biểu diễn dịch chuyển ngang giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều biểu diễn dịch chuyển dọc giữa khối dữ

liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời. Khối dữ liệu video dự báo là khối dữ liệu video được tái tạo trong hình ảnh giống như khối dữ liệu video hiện thời, và khối dữ liệu được xác định dựa trên khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo.

Chi tiết của một hoặc nhiều ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo và phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu, mục đích và ưu điểm khác sẽ là hiển nhiên qua phần mô tả và hình vẽ và qua phần yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã video có thể sử dụng kỹ thuật được mô tả của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ về khối dữ liệu video dự báo ví dụ trong hình ảnh hiện thời để dự báo khối dữ liệu video hiện thời trong hình ảnh hiện thời theo kỹ thuật của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khái niệm minh họa kỹ thuật làm ví dụ để định nghĩa vùng dự định, mà khối dữ liệu video dự báo có thể được chọn từ vùng này.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C là sơ đồ khái niệm minh họa các biên xác định vùng dự định liên quan đến các mẫu dữ liệu video được lọc tách khỏi trong đơn vị mã hóa lân cận lớn nhất.

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C là sơ đồ khái niệm minh họa các biên xác định vùng dự định liên quan đến mẫu dữ liệu video mà được lọc tách khỏi hoặc được lọc SAO trong đơn vị mã hóa lân cận lớn nhất.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm minh họa biên xác định vùng dự định liên quan đến mẫu dữ liệu video mà được lọc tách khỏi trong đơn vị mã hóa lân cận lớn nhất.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm về một ví dụ của khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video lân cận mà các vectơ dự báo ứng viên cho khối dữ liệu video hiện thời có thể được suy ra từ các khối này.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa bộ mã hóa video có thể thực thi kỹ thuật được mô tả của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về bộ giải mã video có thể thực hiện kỹ thuật được mô tả của sáng chế.

Fig.10 là lưu đồ minh họa một ví dụ của phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh.

Fig.11 là lưu đồ minh họa một ví dụ của phương pháp giải mã dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh.

Fig.12 là lưu đồ minh họa một ví dụ của phương pháp bao gồm bước thu nhận vector hai chiều cho khối dữ liệu video màu từ vector hai chiều của khối dữ liệu video độ chói tương ứng.

Fig.13 là lưu đồ minh họa một ví dụ của phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh bao gồm bước xác định vector hai chiều dự báo.

Fig.14 là lưu đồ minh họa một ví dụ của phương pháp giải mã dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh bao gồm bước xác định vector hai chiều dự báo.

Fig.15 là lưu đồ minh họa một ví dụ của phương pháp xác định các vector hai chiều dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nói chung, chuỗi video được biểu diễn là chuỗi hình ảnh. Thông thường, kỹ thuật mã hóa dựa trên khối được sử dụng để mã hóa từng hình ảnh riêng. Tức là, mỗi hình ảnh được chia thành các khối và mỗi khối được mã hóa một cách riêng biệt. Quy trình mã hóa khối dữ liệu video thường bao gồm bước tạo ra trị số dự báo cho khối và mã hóa trị số dư, tức là, chênh lệch giữa khối ban đầu và trị số dự báo. Cụ thể là, khối dữ liệu video ban đầu bao gồm ma trận các trị số điểm ảnh, và trị số dự báo bao gồm ma trận trị số điểm ảnh dự báo được. Trị số dư tương ứng với giá trị chênh lệch từ điểm ảnh đến điểm ảnh giữa trị số điểm ảnh của khối ban đầu và trị số điểm ảnh dự báo được.

Các kỹ thuật dự báo dùng cho khối dữ liệu video thường được phân loại dưới dạng kỹ thuật dự báo nội cấu trúc hoặc dự báo liên cấu trúc. Dự báo nội cấu trúc, hoặc dự báo không gian, thường bao gồm dự báo khối từ các trị số điểm ảnh lân cận mà là một phần của khối mã hóa trước đó. Dự báo liên cấu trúc hoặc dự báo thời gian, thường bao gồm dự báo khối từ trị số điểm ảnh của các hình ảnh mã hóa trước đó (ví dụ, khung hoặc lát).

Nhiều ứng dụng, như quản trị máy tính từ xa, chơi trò chơi từ xa, hiển thị không dây, tin học giải trí tự động, điện toán đám mây và các ứng dụng khác, đang trở nên quen thuộc trong cuộc sống hàng ngày. Nội dung video trong các ứng dụng này thường là tổ hợp của nội dung tự nhiên, văn bản, đồ thị và các nội dung khác. Trong phần văn bản và đồ thị, thường có các mẫu lặp lại (như ký tự, biểu tượng, ký hiệu hoặc tương tự).

Dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, có thể được gọi là dự báo IntraBC hoặc dự báo IntraMC, là kỹ thuật mà có thể cho phép bộ mã hóa video loại bỏ phần dư và cải thiện hiệu suất mã hóa trong khung hình. Theo một số kỹ thuật mã hóa video, bộ mã hóa video có thể sử dụng khối dữ liệu video được tái tạo trước đó ở ngay trên hoặc dưới hoặc ngay cạnh theo chiều ngang với khối dữ liệu video hiện thời trong cùng một hình ảnh để dự báo khối video hiện thời. Nói cách khác, nếu hình ảnh hoặc khung dữ liệu video được đặt trên khung lưới 2-D, mỗi khối dữ liệu video sẽ chiếm một phạm vi duy nhất là trị số x và trị số y . Do vậy, một số bộ mã hóa video có thể dự báo khối dữ liệu video hiện thời dựa trên khối dữ liệu video mã hóa trước đó trong cùng một hình ảnh mà chỉ dùng chung cùng một tập trị số x (tức là, nối tiếp theo chiều dọc với khối video hiện thời) hoặc cùng một tập trị số y (tức là, nối tiếp theo chiều ngang với khối video hiện thời).

Có thể có lợi cho bộ mã hóa video nếu dự báo khối video hiện thời từ khối dữ liệu video tái tạo trước đó trong cùng một khung, chẳng hạn, cùng một hình ảnh, tức là không nhất thiết khối này phải ở ngay trên hoặc ngay bên trái (hoặc ngay bên phải hoặc bên dưới) khối dữ liệu video hiện thời. Bằng cách đưa nhiều khối video hơn vào trong tập dự báo, bộ mã hóa video có thể thực hiện dự báo chính xác hơn khối video hiện thời, do đó tăng hiệu quả mã hóa.

Nói chung, sáng chế đề xuất kỹ thuật mã hóa dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, có thể được gọi là chế độ IntraBC hoặc IntraMC. Kỹ thuật IntraBC hoặc IntraMC theo sáng chế có thể bao gồm bước nhận dạng khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời, trong đó khối dữ liệu video dự báo là khối dữ liệu video tái tạo dự báo nội cấu trúc giống như khối dữ liệu video hiện thời. Khối dữ liệu video dự báo có thể được lấy từ vùng dự định nằm trong hình này, ví dụ, vùng bên trên, bên trên-bên phải, bên trên-bên trái và/hoặc bên trái của khối dữ liệu video hiện thời. Khối dữ liệu

video dự báo không bị giới hạn ở bên trên hoặc bên trái của khối video hiện thời và do vậy, vector được sử dụng để nhận dạng khối dự báo theo khối hiện thời là không cần thiết và không phải là vector một chiều. Thay vào đó, để nhận dạng hoặc xác định khối dữ liệu video dự báo, bộ mã hóa video có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp mà định nghĩa vector hai chiều bao gồm thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc so với khối dữ liệu video hiện thời. Vector hai chiều có thể được gọi là vector khối hoặc vector chuyển động.

Kỹ thuật theo sáng chế có thể cải thiện hiệu quả và độ chính xác của việc dự báo khối video hiện thời dựa trên khối video được mã hóa trước đó trong cùng một hình ảnh sử dụng IntraBC hoặc IntraMC bằng cách coi khối dữ liệu video được tái tạo bổ sung là khối dự báo có thể có cho khối dữ liệu video hiện thời, ví dụ, bằng cách không giới hạn khối dự báo ở bên trên hoặc bên trái khối hiện thời. Trong một số ví dụ, kỹ thuật theo sáng chế có thể cải thiện hiệu quả và độ chính xác của việc dự báo khối video hiện thời dựa trên khối video được mã hóa trước đó trong cùng một hình ảnh bằng cách sử dụng IntraBC bằng cách định nghĩa vùng dự định bao gồm các mẫu tái tạo mà không cần lọc trong vòng lặp như lọc tách khối và lọc độ lệch tương thích mẫu. Trong một số ví dụ, kỹ thuật theo sáng chế có thể cải thiện hiệu quả và độ chính xác của việc dự báo khối video hiện thời dựa trên khối video được mã hóa trước đó trong cùng một hình ảnh nhờ sử dụng IntraBC bằng cách cho phép bộ mã hóa video nhận dạng và mã hóa vector hai chiều dự báo, vector hai chiều hiện thời, ví dụ, vector khối hoặc vector chuyển động của khối dữ liệu video hiện thời.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã video có thể thực thi một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “bộ mã hóa video” nói chung chỉ cả bộ mã hóa video lẫn bộ giải mã video. Trong bản mô tả này, thuật ngữ “mã hóa video” hoặc “mã hóa” nói chung có thể chỉ mã hóa video hoặc giải mã video.

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 để cấp dữ liệu video mã hóa cần được giải mã bởi thiết bị đích 14. Cụ thể, thiết bị nguồn 12 cung cấp dữ liệu video cho thiết bị đích 14 thông qua vật ghi đọc được bằng máy tính 16. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm thiết bị bất kỳ trong số rất nhiều thiết bị, bao gồm máy tính để bàn, máy tính xách tay (tức là, laptop), máy tính bảng, thiết bị giải mã

tín hiệu, điện thoại cầm tay còn được gọi là điện thoại “thông minh”, bàn phím thông minh, ti vi, camera, thiết bị hiển thị, thiết bị nghe nhạc kỹ thuật số, bàn giao tiếp chơi trò chơi video, thiết bị tạo luồng video hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể được trang bị để truyền thông không dây.

Thiết bị đích 14 có thể nhận dữ liệu video mã hóa cần giải mã qua vật ghi đọc được bằng máy tính 16. Vật ghi đọc được bằng máy tính 16 có thể bao gồm loại vật ghi bất kỳ trong số các vật ghi hoặc thiết bị có khả năng chuyển dữ liệu video đã mã hóa từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14. Theo một ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính 16 có thể bao gồm phương tiện truyền thông cho phép thiết bị nguồn 12 truyền dữ liệu video đã mã hóa trực tiếp đến thiết bị đích 14 theo thời gian thực. Dữ liệu video đã mã hóa này có thể được điều biến theo chuẩn truyền thông, như giao thức truyền thông không dây và được truyền đến thiết bị đích 14. Phương tiện truyền thông này có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây hoặc có dây như phổ tần số vô tuyến (radio frequency - RF) hoặc một hoặc nhiều đường truyền vật lý. Phương tiện truyền thông có thể tạo thành một phần mạng dựa trên gói như mạng cục bộ, mạng diện rộng hoặc mạng toàn cầu như Internet. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm thiết bị định tuyến, bộ chuyển mạch, trạm cơ sở hoặc thiết bị khác bất kỳ có thể là hữu dụng để tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Trong một số ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính 16 có thể bao gồm thiết bị lưu trữ và thiết bị nguồn có thể xuất ra dữ liệu video mã hóa qua giao diện đầu ra 22 đến thiết bị lưu trữ. Tương tự, dữ liệu mã hóa có thể được truy cập từ thiết bị lưu trữ bằng giao diện đầu vào 28. Thiết bị lưu trữ có thể bao gồm vật ghi lưu trữ dữ liệu được truy cập phân tán hoặc cục bộ như ổ cứng, đĩa Blu-ray, DVD, CD-ROM, bộ nhớ nhanh, bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ không khả biến hoặc vật ghi dạng số thích hợp khác bất kỳ để lưu trữ dữ liệu video đã mã hóa. Ví dụ, thiết bị tính toán của thiết bị sản xuất vật ghi, như thiết bị rập đĩa, có thể nhận dữ liệu video đã mã hóa từ thiết bị nguồn 12 và tạo ra đĩa chứa dữ liệu video đã mã hóa. Do vậy, vật ghi đọc được bằng máy tính 16 có thể được hiểu bao gồm một hoặc nhiều vật ghi đọc được bằng máy tính có các dạng khác nhau, trong các ví dụ khác nhau. Trong một ví dụ khác, thiết bị lưu trữ có thể tương đương với máy chủ cung cấp tập tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác có thể lưu trữ video đã mã hóa được tạo ra bởi thiết bị nguồn 12. Thiết bị đích 14 có thể truy cập vào

dữ liệu video đã mã hóa của thiết bị lưu trữ bằng cách tạo luồng hoặc tải về. Máy chủ cung cấp tập tin có thể là loại máy chủ bất kỳ có khả năng lưu trữ dữ liệu video đã mã hóa và truyền dữ liệu video đã mã hóa đến thiết bị đích 14. Máy chủ cung cấp tập tin ví dụ bao gồm máy chủ web (ví dụ, dùng cho website), máy chủ FTP, thiết bị lưu trữ gắn mạng (network attached storage - NAS) hoặc ổ đĩa cục bộ. Thiết bị đích 14 có thể truy cập dữ liệu video đã mã hóa qua kết nối dữ liệu chuẩn bất kỳ, kể cả kết nối Internet. Kết nối này có thể bao gồm kênh không dây (ví dụ, kết nối Wi-Fi), kết nối có dây (ví dụ, DSL, modem cáp, v.v.), hoặc kết hợp cả hai kết nối trên thích hợp để truy cập vào dữ liệu video đã mã hóa được lưu trữ trên máy chủ cung cấp tập tin. Việc truyền dữ liệu video đã mã hóa từ thiết bị lưu trữ có thể là truyền tạo luồng, truyền tải về hoặc tổ hợp của chúng.

Kỹ thuật theo sáng chế không nhất thiết giới hạn ở các ứng dụng hoặc cài đặt không dây. Các kỹ thuật có thể được áp dụng cho việc mã hóa video để hỗ trợ cho các ứng dụng đa phương tiện bất kỳ như phát sóng truyền hình qua không trung (over-the-air), truyền hình cáp, truyền hình qua vệ tinh, truyền video trực tuyến qua internet, như tạo luồng tương thích động học trên HTTP (dynamic adaptive streaming over HTTP - DASH), video kỹ thuật số được mã hóa trên vật ghi lưu trữ dữ liệu, giải mã video kỹ thuật số được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ dữ liệu, hoặc các ứng dụng khác. Trong một số ví dụ, hệ thống 10 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền video một chiều hoặc hai chiều như tạo luồng video, phát lại video, truyền phát video và/hoặc điện thoại video.

Fig.1 chỉ là ví dụ và kỹ thuật theo sáng chế có thể được ứng dụng cho các thiết lập mã hóa video (ví dụ, mã hóa video hoặc giải mã video) mà không nhất thiết bao gồm việc truyền dữ liệu bất kỳ giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Trong ví dụ khác, dữ liệu được phục hồi từ bộ nhớ cục bộ, được tạo luồng trên mạng hoặc tương tự. Thiết bị mã hóa video có thể mã hóa và lưu trữ dữ liệu vào bộ nhớ, và/hoặc thiết bị giải mã video có thể phục hồi và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ. Trong nhiều ví dụ, việc mã hóa và giải mã được thực hiện bởi các thiết bị không truyền thông với thiết bị khác, nhưng chỉ mã hóa dữ liệu vào bộ nhớ và/hoặc phục hồi và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ.

Trong ví dụ trên Fig.1, thiết bị nguồn 12 bao gồm nguồn video 18, bộ mã hóa video 20 và giao diện đầu ra 22. Thiết bị đích 14 bao gồm giao diện đầu vào 28, bộ giải mã video 30 và thiết bị hiển thị 32. Trong ví dụ khác, thiết bị nguồn và thiết bị đích có

thể bao gồm các thành phần hoặc thiết bị khác. Ví dụ, thiết bị nguồn 12 có thể nhận dữ liệu video từ nguồn video ngoài 18, như camera ngoài. Tương tự, thiết bị đích 14 có thể tương tác với thiết bị hiển thị ngoài 32, thay vì bao gồm thiết bị hiển thị tích hợp 32.

Hệ thống được minh họa 10 trên Fig.1 đơn thuần chỉ là một ví dụ. Thiết bị mã hóa và/hoặc giải mã video dạng số bất kỳ có thể triển khai kỹ thuật được mô tả của sáng chế. Mặc dù nói chung các kỹ thuật của sáng chế được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video, nhưng kỹ thuật này cũng có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa/giải mã video, thường được gọi là “CODEC.” Hơn nữa, kỹ thuật của sáng chế cũng có thể được thực hiện bởi bộ tiền xử lý video. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 chỉ là những ví dụ về các thiết bị mã hóa như vậy trong đó thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu video mã hóa để truyền đến thiết bị đích 14. Trong một số ví dụ, các thiết bị 12, 14 có thể hoạt động theo cách về cơ bản đối xứng sao cho mỗi trong số các thiết bị 12, 14 bao gồm các thành phần mã hóa và giải mã video. Như vậy, hệ thống 10 có thể hỗ trợ truyền video một chiều hoặc hai chiều giữa các thiết bị 12, 14, ví dụ, tạo luồng video, phát lại video, phát rộng video, hoặc điện thoại video.

Nguồn video 18 của thiết bị nguồn 12 có thể bao gồm thiết bị thu video, như máy quay video, kho lưu trữ video chứa các video đã được thu trước đó, và/hoặc giao diện nạp video để nhận video từ nhà cung cấp nội dung video. Theo cách khác nữa, nguồn video 18 có thể tạo ra dữ liệu dựa trên đồ họa máy tính dưới dạng video nguồn, hoặc tổ hợp các video trực tuyến, video được lưu trữ, và video được tạo ra bởi máy tính. Trong một số trường hợp, nếu nguồn video 18 là máy quay video, thì thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể tạo nên điện thoại quay camera hoặc điện thoại video. Tuy nhiên, như nêu trên, các kỹ thuật được mô tả của sáng chế có thể áp dụng được cho mã hóa video nói chung, và có thể áp dụng được cho các ứng dụng không dây và/hoặc có dây. Trong mỗi trường hợp, video được thu, thu trước đó hoặc được tạo ra bởi máy tính có thể được mã hóa bằng bộ mã hóa video 20. Sau đó, thông tin video được mã hóa có thể được xuất ra bởi giao diện đầu ra 22 trên vật ghi đọc được bằng máy tính 16. Trong một số ví dụ, giao diện đầu ra 22 có thể bao gồm bộ điều biến/ giải điều biến (modulator/demodulator - modem) và/hoặc bộ phát.

Giao diện đầu vào 28 của thiết bị đích 14 nhận thông tin từ vật ghi đọc được bằng máy tính 16. Trong một số ví dụ, giao diện đầu vào 28 bao gồm bộ thu và/hoặc modem.

Thông tin của vật ghi đọc được bằng máy tính 16 có thể bao gồm dòng bit video được mã hóa, dòng bit này có thể chứa dữ liệu video mã hóa và thông tin cú pháp khác được định nghĩa bởi bộ mã hóa video 20, bộ mã hóa video này được bộ giải mã video 30 sử dụng, và mô tả các đặc tính và/hoặc xử lý khối và các đơn vị mã hóa khác, ví dụ, lát, hình ảnh, nhóm hình ảnh (groups of picture - GOP), hoặc dữ liệu video. Thiết bị hiển thị 32 hiển thị dữ liệu video đã được giải mã cho người dùng và có thể bao gồm thiết bị bất kỳ trong số rất nhiều thiết bị hiển thị như màn hình ống tia điện tử (cathode ray tube - CRT), màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD), màn hình plasma, đi-ốt phát sáng hữu cơ (organic light emitting diode - OLED) hoặc loại thiết bị hiển thị khác.

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được triển khai dưới dạng hệ mạch bất kỳ trong số nhiều hệ mạch mã hóa thích hợp, như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được bằng trường (field programmable gate array - FPGA), logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi các kỹ thuật này được triển khai một phần bằng phần mềm, thiết bị có thể lưu trữ các lệnh cho phần mềm trong vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính thích hợp và thực hiện các lệnh này bằng phần cứng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, một trong hai thiết bị này được tích hợp dưới dạng một phần của bộ mã hóa/bộ giải mã (CODEC) kết hợp trong thiết bị tương ứng. Mặc dù không được thể hiện trên Fig.1, nhưng theo một số khía cạnh, mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được tích hợp với bộ mã hóa và bộ giải mã âm thanh và có thể bao gồm các đơn vị dồn kênh – giải dồn kênh (MUX-DEMUX) thích hợp hoặc phần cứng và phần mềm khác để thực hiện mã hóa cả âm thanh và video trong dòng dữ liệu chung hoặc các dòng dữ liệu riêng. Nếu thích hợp, các đơn vị MUX-DEMUX có thể phù hợp với giao thức ghép kênh ITU H.223, hoặc các giao thức khác như giao thức gói dữ liệu người dùng (user datagram protocol - UDP).

Bản mô tả này nói chung có thể đề cập đến bộ mã hóa video 20 “báo hiệu” một số thông tin nhất định cho thiết bị khác, như bộ giải mã video 30. Nói chung, thuật ngữ “báo hiệu” có thể chỉ việc truyền phần tử cú pháp và/hoặc dữ liệu khác được sử dụng để

giải mã dữ liệu video đã nén. Việc truyền như vậy có thể diễn ra theo thời gian thực hoặc thời gian gần thời gian thực. Theo cách khác, việc truyền như vậy có thể diễn ra trong một khoảng thời gian, như có thể diễn ra khi lưu trữ các phần tử cú pháp vào vật ghi đọc được bằng máy tính trong dòng bit mã hóa lúc mã hóa, mà sau đó có thể được phục hồi bởi thiết bị giải mã ở thời điểm bất kỳ sau khi được lưu trữ vào vật ghi này.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 được mô tả trong sáng chế này, nhằm mục đích minh họa, được tạo cấu hình để hoạt động theo một hoặc nhiều chuẩn mã hóa video. Tuy nhiên, kỹ thuật theo sáng chế không nhất thiết giới hạn ở chuẩn mã hóa cụ thể bất kỳ, và có thể được áp dụng cho nhiều chuẩn mã hóa khác nhau.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo chuẩn mã hóa video, như chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding-HEVC) hiện đang được phát triển, bao gồm các phần mở rộng, cải biến hoặc bổ sung bất kỳ và có thể phù hợp với mô hình thử nghiệm (HEVC Test Model- HM). Theo cách khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo chuẩn độc quyền hoặc ngành khác như chuẩn ITU-T H.264, theo cách khác còn được gọi là MPEG-4, phần 10, mã hóa video tiên tiến (Advanced Video Coding-AVC), hoặc các phần mở rộng của tiêu chuẩn này. Tuy nhiên, kỹ thuật theo sáng chế không chỉ giới hạn ở chuẩn mã hóa cụ thể bất kỳ. Ví dụ khác về chuẩn mã hóa video bao gồm MPEG-2 và ITU-T H.263.

Ví dụ về các chuẩn độc quyền hoặc chuẩn công nghiệp khác bao gồm ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262 hoặc ISO/IEC MPEG-2 Visual, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 Visual và ITU-T H.264 (còn được biết đến là ISO/IEC MPEG-4 AVC), kể cả các phiên bản mở rộng mã hóa video có thể mở rộng cấp độ (Scalable Video Coding - SVC) và mã hóa video nhiều cảnh nhìn (Multiview Video Coding - MVC) hoặc các phiên bản mở rộng, sửa đổi, hoặc bổ sung cho các chuẩn như vậy. Hơn nữa, có nỗ lực liên tục để tạo ra phần mở rộng mã hóa video 3 chiều (three-dimensional video - 3DV) cho chuẩn H.264/AVC, tức là 3DV dựa trên AVC. Nói cách khác, ví dụ về chuẩn mã hóa video bao gồm ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262 hoặc ISO/IEC MPEG-2 Visual, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 Visual và ITU-T H.264 (còn được biết đến là ISO/IEC MPEG-4 AVC), bao gồm cả các phiên bản mở rộng SVC và MVC của nó. Chuẩn H.264 được mô tả trong tài liệu của tổ chức ITU-T Recommendation H.264, Mã hóa video cải tiến cho các dịch vụ nghe nhìn chung,

của nhóm nghiên cứu ITU-T và vào tháng 3 năm 2005, có thể được gọi ở đây là chuẩn H.264 hoặc đặc điểm kỹ thuật H.264, hoặc chuẩn hoặc đặc tả kỹ thuật H.264/AVC. Nhóm video chung (Joint Video Team - JVT) tiếp tục làm việc trên các phiên bản mở rộng H.264/MPEG-4 AVC. Dự thảo chung gần đây của MVC được mô tả trong tài liệu “Mã hóa video cải tiến cho các dịch vụ nghe nhìn chung,” của tổ chức ITU-T Recommendation H.264, tháng 3 năm 2010.

Ngoài ra, có một chuẩn mã hóa video mới được phát triển, có tên là chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding - HEVC), được phát triển bởi nhóm hợp tác chung về mã hóa video (Joint Collaboration Team on Video Coding - JCT-VC) của nhóm chuyên gia mã hóa video ITU-T (Video Coding Experts Group-VCEG) và nhóm chuyên gia hình ảnh động ISO/IEC (Motion Picture Experts Group-MPEG). Trong ví dụ trên Fig.1, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo tiêu chuẩn HEVC. Bross và các đồng tác giả, “*High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 10 (for FDIS & Last Call)*”, nhóm cộng tác chung về mã hóa video (Joint Collaborative Team on Video Coding - JCT-VC) của tổ chức ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, cuộc họp lần thứ 12: Geneva, Thụy Sĩ, từ 14 đến 23/1/2013, tài liệu JCTVC-L1003_v34, ngày 17 tháng 10, 2013 có sẵn tại: http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/12_Geneva/wg11/JCTVC-L1003-v34.zip, dưới đây là, “JCTVC-L1003-v34”, toàn bộ nội dung của nó được đưa vào đây để viện dẫn, là dự thảo HEVC gần đây. Phiên bản HEVC được định nghĩa trong JCTVC-L1003-v34 có thể được gọi là phiên bản HEVC 1 hoặc “HEVC v1.” McCann và các đồng tác giả, “Mô tả bộ mã hóa của mô hình thử nghiệm HM (HM - High Efficiency Video Coding Test Model) 12,” tài liệu JCTVC-N1002, có sẵn tại http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/current_document.php?id=8143, toàn bộ nội dung của nó được đưa vào để viện dẫn, là phần mô tả gần đây về bộ mã hóa theo tiêu chuẩn HEVC.

Hai phiên bản mở rộng của HEVC hỗ trợ các dịch vụ 3D đang được phát triển bởi nhóm cộng tác chung về mã hóa video 3D (Joint Collaboration Team on 3D Video coding - JCT-3V) của nhóm chuyên gia mã hóa video (Video Coding Experts Group - VCEG) ITU-T và nhóm chuyên gia hình ảnh động (Motion Picture Experts Group - MPEG) ISO/IEC. Hai phần mở rộng này lần lượt được gọi là MV-HEVC và 3D-HEVC.

Trong ví dụ trên Fig.1, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo chuẩn MV-HEVC và/hoặc 3D-HEVC.

MV-HEVC hỗ trợ mã hóa đa cảnh nhìn (kết cấu) mà không thay đổi thiết kế mức khối. Tech và các đồng tác giả., “MV-HEVC Draft Text 5,” Nhóm cộng tác chung về việc phát triển phiên bản mở rộng mã hóa video 3D của tổ chức ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, Tài liệu số JCT3V-E1004-v6, có sẵn tại http://phenix.it-sudparis.eu/jct2/doc_end_user/documents/5_Vienna/wg11/JCT3V-E1004-v6.zip, toàn bộ nội dung của tài liệu này được đưa vào đây để viện dẫn, là bản dự thảo gần đây của MV-HEVC.

3D-HEVC mã hóa video đa cảnh nhìn cộng với định dạng chiều sâu và bao gồm các công cụ mã hóa mới có sẵn ngoài modul mã hóa HEVC. Công cụ mã hóa mới được đưa vào có thể áp dụng cho cả mã hóa kết cấu và mã hóa chiều sâu. Tech và các đồng tác giả., “3D-JEVC Draft Text 1,” Nhóm hợp tác chung về việc phát triển phiên bản mở rộng mã hóa video 3D của ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, cuộc họp lần thứ 5, tại Viên, Áo, ngày 27/7/2013, tài liệu số JCT3V-E1001-v3, có sẵn tại http://phenix.it-sudparis.eu/jct2/doc_end_user/documents/5_Vienna/wg11/JCT3V-E1001-v3.zip, toàn bộ nội dung của nó được đưa vào để viện dẫn, là bản dự thảo gần đây về chuẩn 3D-HEVC. Phần mềm 3D-HTM cho 3D-HEVC mới có thể tải về từ đường dẫn sau:

[3D-HTM phiên bản 8.0]: https://hevc.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_3DVCSoftware/tags/HTM-8.0/. Bản mô tả về phần mềm mới, Zhang và các đồng tác giả., “3D-HEVC Test Model 5,” Nhóm hợp tác chung về việc phát triển phiên bản mở rộng mã hóa video 3D của ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, cuộc họp lần thứ 5, tại Viên, Áo, từ ngày 27/7 đến 2/8/2013, tài liệu số: JCT3V-E1005, toàn bộ nội dung của nó được đưa vào để viện dẫn, có sẵn tại: http://phenix.it-sudparis.eu/jct2/doc_end_user/current_document.php?id=1360.

Sự phát triển và các phiên bản bổ sung của chuẩn HEVC bao gồm các phiên bản mở rộng dải HEVC. Ví dụ về các phiên bản mở rộng dải HEVC được mô tả trong tài liệu: Flynn và các đồng tác giả., "High Efficiency Video Coding (HEVC) Range Extensions text specification: Draft 4," nhóm hợp tác chung về mã hóa video (JCT-VC)

của tổ chức ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, Tài liệu JCTVC-N1005_v3, cuộc họp lần thứ 13, tại Incheon, Hàn quốc, từ ngày 18 đến 6/4/2013, được đưa vào để viện dẫn toàn bộ, và có sẵn tại:

http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/current_document.php?id=8139.

Trong HEVC và các bản đặc tả mã hóa video khác, chuỗi video thường bao gồm mảng các hình ảnh. Các hình ảnh này còn được gọi là “khung.” Hình ảnh có thể bao gồm ba mảng mẫu, được ký hiệu là S_L , S_{Cb} và S_{Cr} . S_L là mảng (ví dụ, khối) mẫu độ chói hai chiều. S_{Cb} là mảng mẫu màu hai chiều Cb. S_{Cr} là mảng mẫu màu Cr hai chiều. Các mẫu màu sắc còn được gọi là các mẫu “màu”. Trong trường hợp khác, hình ảnh có thể là đơn sắc và chỉ có thể gồm một mảng mẫu độ chói.

Các nỗ lực chuẩn hóa HEVC được dựa trên mô hình tiến hóa của thiết bị mã hóa video được gọi là mô hình thử nghiệm HEVC (HEVC Test Model - HM). Mô hình HM được cho là có một số khả năng bổ sung của thiết bị mã hóa video so với thiết bị hiện có theo tiêu chuẩn, ví dụ, ITU-T H.264/AVC. Chẳng hạn, trong khi H.264 cung cấp chín chế độ mã hóa dự báo dự báo nội cấu trúc, thì HM có thể cung cấp đến 33 chế độ mã hóa dự báo dự báo nội cấu trúc.

Nói chung, mô hình làm việc của mô hình HM mô tả bộ mã hóa video 2D có thể chia khung video hoặc hình ảnh thành chuỗi các đơn vị cây mã hóa (coding tree unit - CTU), còn được gọi là đơn vị mã hóa lớn nhất (largest coding unit - LCU) hoặc khối cây. Mỗi CTU có thể bao gồm khối cây mã hóa (coding tree block - CTB) có các mẫu độ chói, hai khối cây mã hóa tương ứng có mẫu độ chói và cấu trúc cú pháp được dùng để mã hóa các mẫu của khối cây mã hóa. Trong hình ảnh đơn sắc hoặc hình ảnh bao gồm các mặt phẳng màu riêng, đơn vị CTU có thể bao gồm một khối cây mã hóa và cấu trúc cú pháp được dùng để mã hóa các mẫu của một khối cây mã hóa.

Dữ liệu cú pháp trong dòng bit có thể định nghĩa kích thước cho đơn vị CTU, đơn vị này là đơn vị mã hóa lớn nhất về số lượng các điểm ảnh. Đơn vị CTU có thể là khối mẫu $N \times N$. Các CTU của HEVC có thể có chiều rộng tương tự như các khối vĩ mô của các chuẩn mã hóa video khác, như H.264/AVC. Tuy nhiên, CTU không nhất thiết giới hạn ở kích thước cụ thể và có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị mã hóa (coding unit - CU).

Khung hoặc hình ảnh video có thể được chia thành một hoặc nhiều lát. Một lát bao gồm một số CTU liên tiếp theo thứ tự mã hóa hoặc quét. Mỗi CTU có thể được phân

tách thành các CU theo cây tứ phân. CU có thể là khối mẫu $N \times N$. Nói chung, cấu trúc dữ liệu của cây tứ phân bao gồm một nút trên mỗi CU, có nút gốc tương ứng với khối cây. Nếu CU được phân tách thành bốn CU con, thì nút tương ứng với CU gồm bốn nút lá, mỗi nút lá tương ứng với một CU con. CU hoặc CU con, cũng có thể được gọi là CU, có thể bao gồm khối mẫu độ chói mã hóa và hai khối mẫu màu mã hóa tương ứng của một hình ảnh có mảng mẫu độ chói, mảng mẫu Cb và mảng mẫu Cr và cấu trúc cú pháp được dùng để mã hóa các mẫu của khối mã hóa. Trong hình ảnh đơn sắc hoặc hình ảnh bao gồm các mặt phẳng màu riêng, CU có thể bao gồm một khối mã hóa và cấu trúc cú pháp được dùng để mã hóa các mẫu của một khối mã hóa.

Mỗi nút của cấu trúc dữ liệu cây tứ phân có thể cung cấp dữ liệu cú pháp cho CU tương ứng. Ví dụ, nút trong cây tứ phân có thể bao gồm cờ phân tách, chỉ báo liệu CU tương ứng với nút có được phân tách thành các CU con hay không. Phần tử cú pháp cho CU có thể được định nghĩa theo cách đệ quy và có thể tùy thuộc vào việc CU có được phân tách thành các CU con hay không. Nếu CU không được phân tách tiếp, thì nó được gọi là CU lá. Trong bản mô tả này, bốn CU con của CU lá còn được gọi là CU lá ngay cả khi không có sự phân tách rõ ràng của CU lá ban đầu. Ví dụ, nếu CU có kích thước 16×16 không được phân tách tiếp, thì bốn CU con 8×8 cũng được gọi là CU lá mặc dù CU 16×16 chưa được phân tách bao giờ. Dữ liệu cú pháp liên quan đến dòng bit được mã hóa có thể xác định số lần tối đa mà một khối cây có thể được phân tách, được gọi là chiều sâu tối đa của CU và cũng có thể xác định kích thước tối thiểu của các nút mã hóa. Do vậy, dòng bit có thể cũng xác định đơn vị mã hóa nhỏ nhất (smallest coding unit - SCU).

CU bao gồm nút mã hóa và các đơn vị dự báo (prediction unit-PU) và đơn vị biến đổi (transform unit-TU) được liên kết với nút mã hóa. Kích thước của CU tương ứng với kích thước của nút mã hóa và phải là hình vuông. Kích thước của CU có thể nằm trong khoảng từ 8×8 điểm ảnh cho đến kích thước của khối cây tối đa là 64×64 điểm ảnh hoặc lớn hơn. Nói chung, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 mã hóa mỗi CU bằng một chế độ, ví dụ, dự báo nội cấu trúc hoặc dự báo liên cấu trúc.

Mỗi CU có thể chứa một hoặc nhiều PU và một hoặc nhiều TU. Dữ liệu cú pháp liên quan đến CU có thể mô tả, ví dụ, sự phân chia CU thành một hoặc nhiều PU. Các chế độ phân chia có thể khác nhau giữa CU được mã hóa theo chế độ bỏ qua hay chế độ

trực tiếp, được mã hóa theo chế độ dự báo nội cấu trúc, hoặc được mã hóa theo chế độ dự báo liên cấu trúc. PU có thể được phân chia theo dạng không phải hình vuông (ví dụ, hình chữ nhật). Dữ liệu cú pháp liên quan đến CU cũng có thể mô tả, ví dụ, việc phân chia CU thành một hoặc nhiều TU theo cây tứ phân. TU có thể có dạng hình vuông hoặc không phải hình vuông (ví dụ, hình chữ nhật).

Các PU và TU của CU có thể bao gồm khối mẫu độ chói dự báo, hai khối mẫu màu dự báo tương ứng của hình ảnh, và cấu trúc cú pháp được dùng để dự báo mẫu khối. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các khối độ chói dự báo Cb và Cr cho các khối dự báo độ chói Cb và Cr trong mỗi PU của CU. Trong hình ảnh đơn sắc hoặc hình ảnh bao gồm các mặt phẳng màu riêng, PU có thể bao gồm một khối dự báo và cấu trúc cú pháp được dùng để dự báo một khối dự báo.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hỗ trợ PU có các kích thước khác nhau. Giả sử rằng kích thước của một CU cụ thể là $2N \times 2N$, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hỗ trợ dự báo nội cấu trúc trong PU có kích thước $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$, và dự báo liên cấu trúc trong PU có các kích thước đối xứng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 cũng có thể hỗ trợ phân chia không đối xứng để dự báo liên cấu trúc trong PU có kích thước $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$. Trong quy trình phân chia không đối xứng, một chiều của CU không được chia, còn chiều còn lại được phân chia thành 25% và 75%. Phần CU tương ứng với phần 25% được thể hiện bằng “n” tiếp đến là chỉ dẫn “trên”, “dưới,” “trái,” hoặc “phải.” Do vậy, ví dụ, “ $2N \times nU$ ” chỉ CU có kích thước $2N \times 2N$ được phân chia theo chiều ngang với PU có kích thước $2N \times 0,5N$ ở trên và PU có kích thước $2N \times 1,5N$ PU ở dưới. Theo HEVC, kích thước PU nhỏ nhất là 8×4 và 4×8 .

Trong bản mô tả này, “ $N \times N$ ” và “N nhân N” có thể được dùng hoán đổi cho nhau chỉ kích thước điểm ảnh của khối video theo chiều dọc và chiều ngang, ví dụ, 16×16 điểm ảnh hoặc 16 nhân 16 điểm ảnh. Thông thường, khối 16×16 sẽ có 16 điểm ảnh theo chiều dọc ($y = 16$) và 16 điểm ảnh theo chiều ngang ($x = 16$). Tương tự, khối $N \times N$ thường có N điểm ảnh theo chiều dọc và N điểm ảnh theo chiều ngang, trong đó N là trị số nguyên không âm. Điểm ảnh trong một khối có thể được sắp xếp thành hàng và cột. Hơn nữa, khối không nhất thiết có số lượng điểm ảnh theo chiều ngang bằng số lượng

điểm ảnh theo chiều dọc. Ví dụ, khối có thể có $N \times M$ điểm ảnh, trong đó M không nhất thiết bằng N .

Nói chung, PU là diện tích không gian tương ứng với toàn bộ hoặc một phần của một CU tương ứng, và có thể bao gồm dữ liệu để phục hồi mẫu tham chiếu cho PU. Hơn nữa, PU bao gồm dữ liệu liên quan đến việc dự báo. Ví dụ, khi PU được mã hóa theo chế độ dự báo nội cấu trúc, dữ liệu cho PU có thể mô tả chế độ dự báo nội cấu trúc cho khối dự báo tương ứng với PU.

Trong một ví dụ khác, khi PU được mã hóa theo chế độ liên cấu trúc, PU có thể bao gồm dữ liệu định nghĩa một hoặc nhiều vector chuyển động cho PU. Dữ liệu định nghĩa vector chuyển động cho PU có thể mô tả, ví dụ, thành phần ngang của vector chuyển động, thành phần dọc của vector chuyển động, độ phân giải cho vector chuyển động (ví dụ, độ chính xác một phần tư điểm ảnh hoặc một phần tám điểm ảnh). PU cũng có thể bao gồm dữ liệu nhận dạng hình ảnh tham chiếu mà vector chuyển động trỏ đến, như chỉ số trong danh sách hình ảnh tham chiếu bao gồm hình ảnh tham chiếu.

Dự báo liên cấu trúc có thể là dự báo một chiều (tức là, dự báo đơn) hoặc dự báo hai chiều (tức là, dự báo kép). Để thực hiện dự báo đơn hoặc dự báo kép, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video có thể tạo ra danh sách hình ảnh tham chiếu thứ nhất (RefPicList0) và danh sách hình ảnh tham chiếu thứ hai (RefPicList1) cho hình ảnh hiện thời. Mỗi trong số các danh sách hình ảnh tham chiếu có thể bao gồm một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu. Sau khi danh sách hình ảnh tham chiếu được tạo ra (tức là RefPicList0 và RefPicList1 nếu có), chỉ số tham chiếu đối với danh sách hình ảnh tham chiếu có thể được dùng để nhận dạng hình ảnh tham chiếu bất kỳ có trong danh sách hình ảnh tham chiếu.

Hình ảnh tham chiếu có thể là hình ảnh trước đó về mặt thời gian, ví dụ, hiển thị, thứ tự, hình ảnh tương lai hoặc tổ hợp các dự báo từ hai hoặc nhiều hình ảnh được mã hóa trước đó. Bộ mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 sử dụng số đếm thứ tự hình ảnh (picture order count-POC) để nhận dạng thứ tự theo thời gian của hình ảnh. Bộ mã hóa video cũng sử dụng trị số POC của hình ảnh để tạo ra danh sách hình ảnh tham chiếu và định tỷ lệ vector chuyển động. Bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30 có thể lưu trữ hình ảnh tham chiếu trong bộ nhớ hình ảnh tham

chiều, ví dụ, bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 368 (Fig.8) và bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 396 (Fig.9).

Khi khối video hiện thời, ví dụ, PU, được mã hóa bằng cách sử dụng IntraBC theo kỹ thuật của sáng chế, dữ liệu định nghĩa vector hai chiều (có thể được gọi là vector khối, vector chuyển động, hoặc vector dịch chuyển) cho khối này có thể mô tả, ví dụ, thành phần ngang của vector chuyển động, thành phần dọc của vector chuyển động, độ phân giải cho vector chuyển động (ví dụ, độ chính xác một phần tư điểm ảnh hoặc một phần tám điểm ảnh). Tuy nhiên, dữ liệu của PU được dự báo bằng cách sử dụng IntraBC theo kỹ thuật của sáng chế không cần nhận dạng hình ảnh tham chiếu mà vector chuyển động trở đến, vì khối tham chiếu nằm trong cùng một khung hoặc hình ảnh với khối video hiện thời.

Sau khi bộ mã hóa video 20 tạo ra độ chói dự báo, khối Cb và Cr cho một hoặc nhiều PU của CU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối độ chói dư cho CU. Mỗi mẫu trong khối độ chói dư của CU chỉ báo độ chênh lệch giữa mẫu độ chói trong khối độ chói dự báo của PU của CU và mẫu tương ứng trong khối mã hóa độ chói ban đầu của CU. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối dư Cb cho CU. Mỗi mẫu trong khối dư Cb của CU có thể chỉ báo độ chênh lệch giữa mẫu Cb trong khối Cb dự báo của PU của CU và mẫu tương ứng trong khối mã hóa Cb ban đầu của CU. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối dư Cr cho CU. Mỗi mẫu trong khối dư Cr của CU có thể chỉ báo độ chênh lệch giữa mẫu Cr trong khối Cr dự báo của PU của CU và mẫu tương ứng trong khối mã hóa Cr ban đầu của CU.

CU là có một hoặc nhiều PU cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị biến đổi (transform unit - TU). Đơn vị TU của CU có thể bao gồm khối biến đổi của mẫu độ chói, hai khối biến đổi tương ứng của mẫu màu và cấu trúc cú pháp được sử dụng để biến đổi các mẫu khối biến đổi. Bộ mã hóa video 20 có thể biến đổi các trị số chênh lệch điểm ảnh trong khối dư liên quan đến các đơn vị TU để tạo ra hệ số biến đổi, các hệ số này có thể được lượng tử hóa. Bộ mã hóa video 20 có thể, ví dụ, sử dụng phép biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform - DCT), phép biến đổi số nguyên, phép biến đổi sóng con hoặc phép biến đổi có khái niệm tương tự đối với dữ liệu video dư.

Các đơn vị TU có thể được chỉ rõ bằng cách sử dụng RQT (còn được gọi là cấu trúc cây tứ phân TU), như nêu trên. Ví dụ, cờ phân tách có thể chỉ ra CU là có được phân

tách thành bốn đơn vị biến đổi hay không. Sau đó, mỗi đơn vị biến đổi có thể được phân tách tiếp thành các TU con khác. Khi TU không được phân tách tiếp, nó có thể được gọi là TU lá. TU không nhất thiết giới hạn ở kích thước của PU. Do vậy, TU có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn PU. Để mã hóa dự báo nội cấu trúc, PU có thể được sắp xếp cùng với TU lá tương ứng cho cùng một CU. Trong một số ví dụ, kích thước lớn nhất của một TU lá có thể tương đương với kích thước của CU lá. Nói chung, bản mô tả này sử dụng thuật ngữ CU và TU lần lượt để chỉ CU lá và TU lá, trừ khi có quy định khác.

Bản mô tả này có thể sử dụng thuật ngữ “đơn vị video,” “khối video,” hoặc “khối dữ liệu video” để chỉ một hoặc nhiều khối mẫu và cấu trúc cú pháp bất kỳ được dùng để mã hóa các mẫu của một hoặc nhiều khối mẫu được mô tả của sáng chế. Các loại khối video làm ví dụ có thể bao gồm CTU, CU, PU, hoặc TU trong phạm vi của HEVC, hoặc cấu trúc dữ liệu tương tự trong phạm vi của chuẩn khác (ví dụ, khối vĩ mô hoặc các phân chia của khối vĩ mô của chúng theo H.264/AVC).

Sau quá trình biến đổi bất kỳ để tạo ra hệ số biến đổi, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện lượng tử hóa các hệ số biến đổi. Lượng tử hóa thường là quy trình trong đó các hệ số biến đổi được lượng tử hóa sao cho có thể giảm lượng dữ liệu dùng để biểu diễn các hệ số, để nén tiếp. Quy trình lượng tử hóa có thể giảm chiều sâu bit liên quan đến một số hoặc tất cả các hệ số. Ví dụ, trị số n -bit có thể được làm tròn xuống trị số m -bit khi lượng tử hóa, trong đó n là số nguyên lớn hơn m .

Sau khi lượng tử hóa, bộ mã hóa video có thể quét các hệ số biến đổi, tạo ra vector một chiều từ ma trận hai chiều bao gồm các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa. Quy trình quét có thể được thiết kế để đặt các hệ số năng lượng cao (và do vậy tần số thấp hơn) ở phía trước mảng và đặt hệ số năng lượng thấp (và do vậy tần số cao hơn) ở phía sau mảng. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng thứ tự quét định trước để quét các hệ số biến đổi lượng tử hóa để tạo ra vector nối tiếp mà có thể được mã hóa entropy. Trong ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể thực thi quét thích ứng. Sau khi quét hệ số biến đổi lượng tử hóa để tạo ra vector một chiều, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa entropy vector một chiều, ví dụ, theo phương pháp mã hóa độ dài thay đổi thích ứng với ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding - CAVLC), mã hóa số học nhị phân thích ứng với ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding - CABAC), mã hóa số học nhị phân thích ứng với ngữ cảnh dựa trên cú pháp (syntax-based context-

adaptive binary arithmetic coding - SBAC), mã hóa entropy phân chia khoảng xác suất (Probability Interval Partitioning Entropy - PIPE) hoặc các phương pháp mã hóa entropy khác. Bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa entropy các phần tử cú pháp liên quan đến dữ liệu video đã mã hóa để bộ giải mã video 30 sử dụng khi giải mã dữ liệu video.

Để thực hiện phương pháp CABAC, bộ mã hóa video 20 có thể gán ngữ cảnh trong mô hình ngữ cảnh cho ký hiệu cần truyền. Ngữ cảnh này có thể liên quan đến, ví dụ, các trị số lân cận của ký hiệu khác 0 hay không. Để thực hiện phương pháp CAVLC, bộ mã hóa video 20 có thể chọn mã độ dài biến đổi cho ký hiệu cần truyền. Từ mã trong VLC có thể được tạo ra sao cho mã tương đối ngắn tương ứng với ký hiệu nhiều khả năng hơn, trong khi mã dài hơn tương ứng ký hiệu ít khả năng hơn. Theo cách này, việc dùng VLC có thể tiết kiệm được số bit so với, ví dụ, việc sử dụng từ mã có độ dài bằng nhau cho mỗi ký hiệu cần truyền. Việc xác định xác suất có thể được dựa trên ngữ cảnh gán cho ký hiệu.

Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể giải mã các hình ảnh mã hóa, ví dụ, bằng cách lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược dữ liệu dư, và kết hợp dữ liệu dư với dữ liệu dự báo. Theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể mô phỏng quy trình giải mã được thực hiện bởi bộ giải mã video 30. Do vậy, về cơ bản cả bộ mã hóa video 20 lẫn bộ giải mã video 30 sẽ cùng truy cập vào dữ liệu video được giải mã, ví dụ, các hình ảnh hoặc khối từ các hình ảnh, để sử dụng trong dự báo dự báo nội cấu trúc, dự báo liên cấu trúc hoặc dự báo IntraBC.

Bộ mã hóa video 20 có thể xuất ra dòng bit video mã hóa bao gồm chuỗi bit mà tạo ra dạng biểu diễn của hình ảnh mã hóa và dữ liệu kết hợp, kể cả phần tử cú pháp. Dòng bit có thể bao gồm chuỗi đơn vị lớp trừu tượng hóa mạng (network abstraction layer - NAL). Mỗi đơn vị NAL có thể bao gồm tiêu đề đơn vị NAL và có thể đóng gói phần tải chuỗi bit thô (raw byte sequence payload - RBSP). Tiêu đề đơn vị NAL có thể bao gồm phần tử cú pháp biểu thị mã loại đơn vị NAL. Mã loại đơn vị NAL được xác định bằng tiêu đề đơn vị NAL của đơn vị NAL chỉ ra loại đơn vị NAL. RBSP có thể bao gồm cấu trúc cú pháp chứa số nguyên các byte được đóng gói trong đơn vị NAL. Trong một số trường hợp, RBSP bao gồm các bit 0.

Các loại đơn vị NAL khác có thể đóng gói các loại RBSP khác nhau. Ví dụ, loại đơn vị NAL thứ nhất có thể đóng gói RBSP cho tập tham số, loại đơn vị NAL thứ hai có

thể đóng gói RBSP cho lát mã hóa, loại đơn vị NAL thứ ba có thể đóng gói RBSP cho thông tin tăng cường bổ sung (Supplemental Enhancement Information-SEI), và v.v. Đơn vị NAL đóng gói RBSP cho dữ liệu mã hóa video (ngược với các RBSP của các tập tham số và thông báo SEI) có thể được gọi là đơn vị NAL lớp mã hóa video (video coding layer - VCL). Đơn vị NAL đóng gói lát mã hóa có thể được gọi là đơn vị NAL lát mã hóa. RBSP cho lát mã hóa có thể bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát.

Bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm trong dòng bit video mã hóa, ngoài dữ liệu video mã hóa, phần tử cú pháp thông báo cho bộ giải mã video cách giải mã khối dữ liệu video cụ thể, hoặc nhóm của chúng. Bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm phần tử cú pháp trong một số cấu trúc cú pháp, ví dụ, tùy thuộc vào loại cấu trúc video (ví dụ, chuỗi, hình ảnh, lát, khối) mà cấu trúc cú pháp chỉ đến, và mức độ thường xuyên mà trị số của nó có thể thay đổi. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm phần tử cú pháp trong tập tham số, như tập tham số video (Video Parameter Set - VPS), tập tham số chuỗi (Sequence Parameter Set - SPS), hoặc tập tham số hình ảnh (Picture Parameter Set - PPS). Trong ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm phần tử cú pháp trong thông báo SEI và tiêu đề lát.

Nói chung, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình giải mã là quy trình ngược của quy trình mã hóa do bộ mã hóa video thực hiện. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện giải mã entropy bằng cách sử dụng quy trình ngược của kỹ thuật mã hóa entropy được bộ mã hóa video dùng để mã hóa entropy dữ liệu video lượng tử hóa. Bộ giải mã video 30 còn có thể lượng tử hóa ngược dữ liệu video bằng cách sử dụng quy trình ngược của kỹ thuật lượng tử hóa mà bộ mã hóa video 20 sử dụng và có thể thực hiện quy trình ngược của quy trình biến đổi mà bộ mã hóa video 20 sử dụng để tạo ra hệ số biến đổi lượng tử hóa. Sau đó, bộ giải mã video 30 có thể áp dụng khối dư thu được cho dữ liệu video tham chiếu liền kề (dự báo nội cấu trúc), khối dự báo từ một hình ảnh khác (dự báo liên cấu trúc), hoặc khối dự báo từ cùng một hình ảnh (IntraBC) để tạo ra khối video cho việc hiển thị cuối cùng. Bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình, lệnh, điều khiển hoặc hướng dẫn để thực hiện đảo ngược một số quy trình mà bộ mã hóa video 20 thực hiện dựa trên các phần tử cú pháp do bộ mã hóa video 20 cung cấp cùng với dữ liệu video mã hóa trong dòng bit mà bộ giải mã video 30 nhận.

Mỗi hình ảnh có thể bao gồm một thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần màu. Do vậy, các thao tác mã hóa và giải mã dựa trên khối được mô tả ở đây có thể được áp dụng như nhau cho các khối, ví dụ, CU, PU và TU, kể cả hoặc liên quan đến trị số điểm ảnh độ chói hoặc màu.

IntraMC (còn được gọi là IntraBC) là kỹ thuật riêng cho phép loại bỏ phần dư dự báo nội cấu trúc và nâng cao hiệu suất mã hóa trong khung như được báo cáo trong tài liệu Budagavi và các đồng tác giả., “AHG8: mã hóa video bằng cách sử dụng kỹ thuật bù chuyển động bên trong,” tài liệu: JCTVC-M0350, Nhóm hợp tác chung về mã hóa video (JCT-VC) của tổ chức ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, cuộc họp lần thứ 13: Incheon, Hàn quốc, từ 18 đến 26/04/2013 (dưới đây gọi là “JCT-VC M0350”). JCT-VC M0350 được đưa vào đây để viện dẫn toàn bộ và có sẵn để tải về từ http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/current_document.php?id=7601. Theo JCT-VC M0350, IntraMC bao gồm bước mã hóa: (1) vector độ lệch một chiều hoặc dịch chuyển (còn được gọi là vector khối, vector chuyển động, hoặc “MV”), biểu thị vị trí của tín hiệu dự báo, ví dụ, khối trong cùng một khung hoặc hình ảnh, dịch chuyển từ khối video hiện thời, ví dụ, CU, cùng với (2) tín hiệu dư. Đối với CU hoặc các khối khác sử dụng IntraMC, tín hiệu dự báo thu được từ vùng đã được tái tạo trong cùng một hình ảnh.

Có một số hạn chế và vấn đề liên quan đến các đề xuất đã có đối với IntraMC hoặc IntraBC, ví dụ, như được nêu trong JCT-VC M0350. Ví dụ, theo kỹ thuật IntraMC được nêu trong JCT-VC M0350, khối dữ liệu video dự báo phải ở ngay bên trên hoặc ngay bên trái khối dữ liệu video hiện thời, tức là dải tìm kiếm đối với khối dự báo chỉ bao gồm các khối ở ngay bên trên hoặc ngay bên trái khối dữ liệu video hiện thời. Do vậy, theo kỹ thuật IntraMC được nêu trong JCT-VC M0350, bộ mã hóa video chỉ báo hiệu thông tin xác định vector khối một chiều cho một bộ giải mã video. Vector khối là sự dịch chuyển ngang hoặc dịch chuyển dọc và bộ mã hóa video mã hóa cờ để báo hiệu hướng cho bộ giải mã video.

Theo một ví dụ khác, theo kỹ thuật IntraMC được nêu trong JCT-VC M0350, vector chuyển động có thể hướng đến vị trí ở ngoài LCU hoặc CTU hiện thời, có thể làm phức tạp thiết kế hệ thống khi việc tạo ống dẫn mức LCU cần được hỗ trợ. Ví dụ, khi thực hiện mã hóa song song mức LCU, các LCU khác trong cùng một hình ảnh là LCU hiện

thời sẽ không được tái tạo khi mã hóa CU hiện thời. Do vậy, các CU trong các LCU như vậy sẽ không có sẵn để tạo ra tín hiệu dự báo để dự báo IntraMC. Ngoài ra, theo kỹ thuật IntraMC được nêu trong JCT-VC M0350, vector chuyển động được mã hóa bằng kỹ thuật mã hóa mã độ dài cố định (fixed-length code - FLC), kỹ thuật này có thể không hiệu quả.

Như được mô tả ở trên, có thể có lợi cho bộ mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, nếu dự báo khối video hiện thời từ tập hợp lớn hơn bao gồm các khối dữ liệu video tái tạo trước đó trong cùng một khung, tức là cùng một hình ảnh, chứ không phải chỉ trong khối lân cận dọc hoặc ngang được nhận dạng bằng vector một chiều. Bằng cách đưa nhiều khối video hơn vào trong tập dự báo, bộ mã hóa video có thể đạt được sự dự báo chính xác hơn về khối video hiện thời, do đó tăng hiệu suất mã hóa. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, có thể thực hiện kỹ thuật theo sáng chế để cải thiện hiệu suất và độ chính xác khi dự báo khối video hiện thời dựa trên khối video mã hóa trước đó trong cùng một hình ảnh bằng cách sử dụng IntraBC khi định nghĩa vùng dự định sao cho bao gồm các mẫu tái tạo sẵn có và trong một số trường hợp, các mẫu mà quá trình lọc trong vòng lặp các mẫu này, như lọc tách khối và lọc chênh lệch thích ứng mẫu (sample adaptive offset - SAO), không được thực hiện. Trong một số ví dụ, kỹ thuật theo sáng chế có thể cải thiện hiệu quả và độ chính xác của việc dự báo khối video hiện thời dựa trên khối video mã hóa trước đó trong cùng một hình ảnh bằng cách sử dụng IntraBC bằng cách cho phép bộ mã hóa video nhận dạng và mã hóa vector hai chiều dự báo của vector hai chiều hiện thời, ví dụ, vector khối hoặc vector chuyển động, của khối dữ liệu video hiện thời. Ngoài ra, trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể cải thiện hiệu quả và độ chính xác của việc dự báo khối video hiện thời dựa trên khối video mã hóa trước đó trong cùng một hình ảnh sử dụng IntraBC bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa và giải mã dữ liệu khác nhau, có thể thích nghi dựa trên kích thước khối, vị trí khối và nhiều yếu tố khác.

Fig.2 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ về kỹ thuật dự báo khối dữ liệu video hiện thời 102 trong hình ảnh hiện thời 103 theo chế độ dự báo dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh theo sáng chế này, ví dụ, theo chế độ IntraBC theo các kỹ thuật của sáng chế. Fig.2 minh họa khối dữ

liệu video dự báo 104 trong hình ảnh hiện thời 103. Bộ mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, có thể sử dụng khối video dự báo 104 để dự báo khối video hiện thời 102 theo chế độ IntraBC theo kỹ thuật của sáng chế.

Bộ mã hóa video 20 chọn khối video dự báo 104 để dự báo khối video hiện thời 102 từ tập khối dữ liệu video tái tạo trước đó. Bộ mã hóa video 20 tái tạo khối dữ liệu video bằng cách lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược dữ liệu video mà cũng được chứa trong dòng bit video mã hóa, và cộng các khối dự thu được với các khối dự báo được dùng để dự báo khối dữ liệu video tái tạo. Trong ví dụ trên Fig.4, vùng dự định 108 nằm trong hình ảnh 103, có thể còn được gọi là “vùng dự định” hoặc “vùng quét mảnh,” bao gồm tập hợp các khối video tái tạo trước đó. Bộ mã hóa video 20 có thể định nghĩa vùng dự định 108 trong hình ảnh 103 theo nhiều cách, như được mô tả một cách chi tiết hơn dưới đây. Bộ mã hóa video 20 có thể chọn khối video dự báo 104 để dự báo khối video hiện thời 102 từ các khối video trong vùng dự định 108 dựa trên sự phân tích về hiệu suất và độ chính xác tương đối của việc dự báo và mã hóa khối video hiện thời 102 dựa trên các khối video khác nhau trong vùng dự định 108.

Bộ mã hóa video 20 xác định vector hai chiều 106 biểu diễn vị trí hoặc sự dịch chuyển của khối video dự báo 104 so với khối video hiện thời 102. Vector chuyển động hai chiều 106 bao gồm thành phần dịch chuyển ngang 112 và thành phần dịch chuyển dọc 110, lần lượt biểu diễn dịch chuyển ngang và dọc của khối video dự báo 104 so với khối video hiện thời 102. Bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử cú pháp nhận dạng hoặc định nghĩa vector chuyển động hai chiều 106, ví dụ, định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang 112 và thành phần dịch chuyển dọc 110, trong dòng bit video mã hóa. Bộ giải mã video 30 có thể giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp để xác định vector chuyển động hai chiều 106 và sử dụng vector xác định được để nhận dạng khối video dự báo 104 cho khối video hiện thời 102.

Trong một số ví dụ, độ phân giải của vector chuyển động hai chiều 106 có thể là điểm ảnh nguyên, ví dụ, bị hạn chế để có độ phân giải điểm ảnh nguyên. Trong các ví dụ như vậy, độ phân giải của thành phần dịch chuyển ngang 112 và thành phần dịch chuyển dọc 110 sẽ là điểm ảnh nguyên. Trong các ví dụ như vậy, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 không cần nội suy các trị số điểm ảnh của khối video dự báo 104 để xác định dự báo cho khối video hiện thời 102.

Trong các ví dụ khác, độ phân giải của một hoặc cả hai thành phần dịch chuyển ngang 112 và thành phần dịch chuyển dọc 110 có thể là điểm ảnh con. Ví dụ, một trong các thành phần 112 và 114 có thể có độ phân giải điểm ảnh nguyên, trong khi thành phần còn lại có độ phân giải điểm ảnh con. Trong một số ví dụ, độ phân giải của cả thành phần dịch chuyển ngang 112 và thành phần dịch chuyển dọc 110 có thể là điểm ảnh con, nhưng thành phần dịch chuyển ngang 112 và thành phần dịch chuyển dọc 110 có thể có các độ phân giải khác nhau.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, thích ứng với độ phân giải của thành phần dịch chuyển ngang 112 và thành phần dịch chuyển dọc 110 dựa trên mức riêng, ví dụ, thích ứng mức khối, mức lát hoặc mức hình ảnh. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu cờ ở mức lát, ví dụ, trong tiêu đề lát, mà biểu thị liệu độ phân giải của thành phần dịch chuyển ngang 112 và thành phần dịch chuyển dọc 110 là độ phân giải điểm ảnh nguyên hay không phải là độ phân giải điểm ảnh nguyên. Nếu cờ chỉ báo rằng độ phân giải của thành phần dịch chuyển ngang 112 và thành phần dịch chuyển dọc 110 không phải là độ phân giải điểm ảnh nguyên, thì bộ giải mã video 30 có thể suy ra rằng độ phân giải là độ phân giải điểm ảnh con. Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều phần tử cú pháp, không nhất thiết là cờ, có thể được truyền cho mỗi lát hoặc đơn vị dữ liệu video khác để chỉ báo độ phân giải chung hoặc riêng của thành phần dịch chuyển ngang 112 và/hoặc thành phần dịch chuyển dọc 110.

Trong các ví dụ khác nữa, thay cho cờ hoặc phần tử cú pháp, bộ mã hóa video 20 có thể thiết lập dựa trên và bộ giải mã video 30 có thể suy ra độ phân giải của thành phần dịch chuyển ngang 112 và/hoặc thành phần dịch chuyển dọc 110 từ thông tin ngữ cảnh độ phân giải. Thông tin ngữ cảnh độ phân giải có thể bao gồm, ví dụ, khoảng màu (ví dụ, YUV, RGB, hoặc tương tự), định dạng màu cụ thể (ví dụ, 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0, hoặc tương tự), kích thước khung, tốc độ khung hoặc tham số lượng tử hóa (quantization parameter - QP) cho hình ảnh hoặc chuỗi hình ảnh bao gồm khối video hiện thời 102. Theo ít nhất một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định độ phân giải của thành phần dịch chuyển ngang 112 và/hoặc thành phần dịch chuyển dọc 110 dựa trên thông tin về các khung hoặc hình ảnh được mã hóa trước đó. Theo cách này, độ phân giải của thành phần dịch chuyển ngang 112 và độ phân giải của thành phần dịch chuyển dọc 110 có thể

được định trước, được báo hiệu, có thể được suy ra từ thông tin phụ khác (ví dụ, thông tin ngữ cảnh độ phân giải), hoặc có thể dựa trên khung đã mã hóa.

Khối video hiện thời 102 có thể là CU hoặc PU của CU. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, có thể tách CU mà được dự báo theo kỹ thuật IntraBC thành một số PU. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể xác định vector hai chiều 106 tương ứng (ví dụ, khác nhau) cho mỗi PU của CU. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể tách CU $2N \times 2N$ thành hai PU $2N \times N$, hai PU $N \times 2N$, hoặc bốn PU $N \times N$. Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể tách CU $2N \times 2N$ thành PU $((N/2) \times N + (3N/2) \times N)$, PU $((3N/2) \times N + (N/2) \times N)$, PU $(N \times (N/2) + N \times (3N/2))$, PU $(N \times (3N/2) + N \times (N/2))$, bốn PU $(N/2) \times 2N$ hoặc bốn PU $2N \times (N/2)$. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể dự báo CU $2N \times 2N$ bằng cách sử dụng PU $2N \times 2N$.

Khối video hiện thời 102 có thể là khối video độ chói hoặc khối video màu tương ứng với khối video độ chói. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 chỉ có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa các vector hai chiều 106 cho khối video độ chói thành dòng bit video mã hóa. Theo ví dụ này, bộ giải mã video 30 có thể tạo ra vector hai chiều 106 cho mỗi khối trong số một hoặc nhiều khối màu tương ứng với khối độ chói dựa trên vector hai chiều được báo hiệu cho khối độ chói.

Tùy thuộc vào định dạng màu, ví dụ, định dạng lấy mẫu màu hoặc định dạng lấy mẫu màu, bộ mã hóa video có thể giảm mẫu cho khối video màu tương ứng liên quan đến khối video độ chói. Định dạng màu 4:4:4 không bao gồm việc giảm mẫu, nghĩa là khối màu có số lượng mẫu theo chiều ngang và dọc bằng với khối độ chói. Định dạng màu 4:2:2 được giảm mẫu theo chiều ngang, nghĩa là có một nửa mẫu theo chiều ngang trong khối màu tương ứng khối độ chói. Định dạng màu 4:2:0 được giảm mẫu theo cả chiều ngang và chiều dọc, nghĩa là có một nửa mẫu theo chiều ngang và chiều dọc trong khối màu so với khối độ chói.

Trong các ví dụ mà bộ mã hóa video xác định vector 106 cho khối video màu dựa trên vector 106 cho khối độ chói tương ứng, bộ mã hóa video có thể cần biến đổi vector độ chói. Ví dụ, nếu vector độ chói 106 có độ phân giải số nguyên với thành phần dịch chuyển ngang 112 và/hoặc thành phần dịch chuyển dọc 110 là số điểm ảnh lẻ, và định dạng màu là 4:2:2 hoặc 4:2:0, thì vector độ chói được biến đổi sẽ không trở đến vị trí điểm ảnh là số nguyên trong khối màu tương ứng. Trong các ví dụ như vậy, bộ mã hóa

video có thể định tỷ lệ vector độ chói dùng làm vector màu để dự báo khối màu tương ứng. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể định nghĩa vùng dự định 108, hoặc định tỷ lệ vector biến đổi, sao cho vector độ chói đã biến đổi 106 được dùng để dự báo khối màu sẽ không trở đến các khối màu dự báo mà không được tái tạo, hoặc được lọc trong vòng lặp.

Fig.3 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ về kỹ thuật định nghĩa vùng dự định, mà bộ mã hóa video 20 có thể lựa chọn khối dữ liệu video dự báo từ đó để dự báo khối dữ liệu video hiện thời. Trong ví dụ được minh họa bởi Fig.3, bộ mã hóa video 20 dự báo và mã hóa khối dữ liệu video hiện thời 122. Bộ mã hóa video 20 chọn khối dữ liệu video dự báo 124 trong vùng dự định 128 để dự báo khối video hiện thời 122. Bộ mã hóa video 20 xác định vector hai chiều 126, bao gồm thành phần dịch chuyển ngang 132 và thành phần dịch chuyển dọc 130, chỉ báo dịch chuyển của khối video dự báo 124 so với khối video hiện thời 122. Bộ mã hóa video 20 mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit video mã hóa định nghĩa vector hai chiều 126.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 định nghĩa vùng dự định 128, ví dụ, định nghĩa kích thước của vùng dự định, như chiều cao, chiều rộng hoặc kích thước khác sao cho có thể giảm độ phức tạp thực hiện và xử lý, cụ thể ở bộ giải mã video 30. Để làm được như vậy, bộ mã hóa video 20 giới hạn kích thước của vector hai chiều 126, ví dụ, giới hạn kích thước của thành phần dịch chuyển dọc 130 và/hoặc thành phần dịch chuyển ngang 132. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 giới hạn vùng dự định 128 để tạo điều kiện thuận lợi cho việc xử lý song song dữ liệu video bởi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 giới hạn vùng dự định 128 để tạo điều kiện thuận lợi cho việc dùng khối video dự báo mà không cần lọc trong vòng lặp, như lọc tách khối và lọc SAO, và không tạo ra gánh nặng quá mức cho các yêu cầu về bộ nhớ của bộ mã hóa video hoặc ứng dụng làm trễ của quy trình lọc trong vòng lặp như vậy.

Như được minh họa trên Fig.3, khối video hiện thời 122 nằm trong LCU hiện thời 134. Fig.3 cũng minh họa LCU lân cận bên trái (trái) 136 của LCU hiện thời. LCU 136 bên trái được minh họa trên Fig.3 do khối video của hình ảnh thường được mã hóa theo thứ tự quét mảnh từ trên cùng-bên trái đến dưới cùng-bên phải. Trong các ví dụ mà các

khối video của hình ảnh được mã hóa theo các thứ tự khác nhau, phần mô tả sau đây về LCU 136 bên trái có thể áp dụng cho LCU lân cận khác của LCU hiện thời 134.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vùng dự định 128 sao cho khối video dự báo tìm nạp được 124 nằm trong LCU giống như khối video hiện thời 122, tức là, nằm trong LCU hiện thời 134. Việc giới hạn vùng dự định 128 ở LCU hiện thời 134 có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc xử lý song song LCU bởi các bộ mã hóa video, do các đơn vị xử lý của bộ mã hóa video sẽ không cần thông tin từ một LCU khác khi mã hóa một khối của LCU hiện thời.

Trong một số ví dụ trong đó vùng dự định 128 bị giới hạn ở LCU hiện thời 134, vector hai chiều 126 có thể bị giới hạn ở vector ngang nếu khối video hiện thời 122 là khối trên cùng của LCU hiện thời 134 và ở vector dọc nếu khối video hiện thời 122 là khối ngoài cùng bên trái của LCU hiện thời 134. Trong ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang 132 của vector hai chiều 126 và không cần mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa thành phần dịch chuyển dọc 130 của vector hai chiều 126, mà là 0, nếu khối video hiện thời 122 là khối trên cùng của LCU hiện thời 134. Tương tự, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa thành phần dịch chuyển dọc 130 của vector hai chiều 126, và không cần mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang 132 của vector hai chiều 126, sẽ bằng 0, nếu khối video hiện thời 122 là khối ngoài cùng bên trái của LCU hiện thời 134. Tương tự, nếu vùng dự định 128 được giới hạn ở LCU hiện thời 134 và khối video hiện thời 122 là đơn vị ở trên –bên trái của LCU hiện thời 134, cả hai thành phần ngang và dọc 130, 132 của vector hai chiều 126 phải bằng 0. Trong một số ví dụ trong đó gặp tình huống này, bộ mã hóa video 20 không thể thực hiện dự báo IntraBC và không cần đến bất kỳ một phần tử cú pháp đơn nào cho IntraBC, như các phần tử cú pháp chỉ báo vector hai chiều 126 hoặc cờ bất kỳ chỉ báo khối video hiện thời 122 có được dự báo theo IntraBC hay không.

Các kỹ thuật này giảm việc báo hiệu cho IntraBC khi vùng dự định bị giới hạn ở LCU hiện thời và khối video hiện thời nằm ở một số vị trí nhất định trong LCU hiện thời cũng có thể được áp dụng cho các kỹ thuật IntraBC giới hạn ở các vector chuyển động một chiều, như các kỹ thuật cũng được đề xuất trong JCT-VC M0350. Ví dụ, nếu vector

chuyển động dọc bị giới hạn nằm trong LCU hiện thời và đơn vị hiện thời là đơn vị trên cùng, thì không cần báo hiệu chuyển động là dọc hay ngang.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vùng dự định 128 nằm trong LCU hiện thời 134 và một phần của vùng tái tạo trong một hoặc nhiều LCU lân cận, ví dụ, LCU bên trái 136 như được minh họa trên Fig.3. Theo cách này, bộ mã hóa video 20 giới hạn vectơ hai chiều 126 để chúng có thể chỉ tham chiếu, ngoài khối tái tạo trong LCU hiện thời 134, đến các khối trong vùng tái tạo của một hoặc nhiều LCU lân cận, như LCU bên trái 136, như được minh họa trên Fig.3.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 giới hạn kích thước của vùng dự định 128 dựa trên kích thước của LCU hiện thời 134. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.3, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn chiều cao 138 của vùng dự định 128 dựa trên chiều cao (hoặc giới hạn dọc trên) của LCU hiện thời 134, để vùng dự định 128 không vượt quá theo chiều dọc LCU hiện thời 134 và LCU bên trái 136. Kích thước của LCU (hoặc CTB) có thể được bộ mã hóa video 20 báo hiệu cho bộ giải mã video 30 trong dòng bit video mã hóa, ví dụ, qua tiêu đề lát, tập tham số hoặc thông báo SEI và giới hạn trên vùng dự định dựa trên kích thước LCU cũng có thể được báo hiệu một cách hiệu quả đến bộ giải mã video 30. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 giới hạn kích thước, ví dụ, chiều cao 138 hoặc chiều rộng 140 cho phần bên trái của khối video hiện thời 122, của vùng dự định 128 dựa trên số điểm ảnh nguyên. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn chiều rộng 140 ở bên trái của khối video hiện thời 122 với số điểm ảnh nguyên, như 64, số lượng này tương ứng với chiều rộng của LCU 134 và 136.

Bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vùng dự định 128 để chứa khối video tái tạo mà không cần lọc trong vòng lặp, như lọc tách khối hoặc lọc SAO. Theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vectơ hai chiều cho IntraBC sao cho chúng có thể chỉ tham chiếu đến, ngoài LCU hiện thời 134, các khối trong vùng tái tạo của LCU lân cận, như LCU bên trái 136, trong đó việc lọc trong vòng lặp không được thực hiện. Bộ mã hóa video 20 có thể tăng kích thước vùng dự định 128, nhưng các quy trình tăng như vậy có thể làm chậm việc lọc trong vòng lặp và xử lý tiếp khối video trong vùng dự định, hoặc cần bộ nhớ bổ sung để lưu trữ các mẫu trước khi lọc trong vòng lặp. Do vậy, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vùng dự định 128, ví dụ, như được mô tả trong sáng chế này, để đạt được sự cân bằng giữa độ chính xác và hiệu quả dự báo.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C là các sơ đồ khái niệm minh họa các biên để xác định vùng dự định 128 so với các mẫu dữ liệu video mà được lọc tách khối trong LCU lân cận. Theo HEVC, bộ mã hóa video có thể áp dụng quy trình lọc tách khối cho mỗi khối 8x8 và khi áp dụng, chỉ có ba đường mẫu dọc theo các biên bị hình ảnh hưởng. Do vậy, trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mở rộng vùng dự định và tăng kích thước vectơ khối hai chiều để tham chiếu bên ngoài LCU hiện thời, nhưng giới hạn vùng dự định và kích thước vectơ khối ở vùng không được lọc trong vòng lặp trong LCU lân cận được mã hóa trước đó.

Fig.4A minh họa LCU hiện thời 150 và LCU lân cận bên trái 152. Trên Fig.4A, điểm ảnh lọc tách khối 154 trong LCU bên trái 152 được minh họa bằng các hình tròn màu đen. Điểm ảnh không lọc tách khối 156 được thể hiện trên Fig.4A là hình tròn mờ, các điểm ảnh này sẽ không được lọc tách khối do chúng không ở liền kề LCU bên trái 152, và do vậy không bị ảnh hưởng bởi quy trình lọc tách khối theo chiều ngang hoặc dọc. Điểm ảnh không được lọc tách khối 158 được thể hiện trên Fig.4A là hình tròn rỗng, các điểm ảnh này không được lọc tách khối vì cho dù chúng ở gần cạnh của LCU bên trái 152, nhưng LCU bên phải hoặc ở dưới là không có. Đường 160 minh họa biên làm ví dụ của vùng dự định và giới hạn về kích thước vectơ khối hai chiều có thể được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 khi mã hóa khối dữ liệu video trong LCU hiện thời 150.

Fig.4B minh họa LCU hiện thời 161 và LCU lân cận bên trái 162. Trên Fig.4B, điểm ảnh được lọc tách khối 164 trong LCU bên trái 162 được minh họa bằng hình tròn màu đen. Điểm ảnh không được lọc tách khối 166 được thể hiện trên Fig.4B là hình tròn mờ, các điểm ảnh này sẽ không được lọc tách khối do chúng không ở gần cạnh của LCU bên trái 162, và do vậy không bị ảnh hưởng bởi quy trình lọc tách khối theo chiều ngang hoặc dọc. Điểm ảnh không được lọc tách khối 168 được thể hiện trên Fig.4B là hình tròn rỗng, các điểm ảnh này không được lọc tách khối vì cho dù chúng ở gần cạnh của LCU bên trái 162, nhưng LCU bên phải hoặc ở dưới không có.

Bộ mã hóa video có thể thực hiện lọc tách khối theo chiều ngang tiếp đến là lọc tách khối theo chiều dọc. Do vậy, bộ mã hóa video có thể lọc theo chiều ngang điểm ảnh ở phần bên trái ở dưới của LCU bên trái 162 trước khi lọc theo chiều dọc điểm ảnh dọc theo phần dưới cùng của LCU bên trái 162 khi các LCU lân cận ở dưới trở nên sẵn có. Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc lọc theo chiều ngang này, bộ mã hóa video 20 có thể

giới hạn vùng dự định nằm trong LCU bên trái 162, như dựa trên đường thẳng đứng 169 được minh họa trên Fig.4B, để lọc theo chiều ngang các điểm ảnh này.

Fig.4C minh họa LCU hiện thời 170 và LCU 172 lân cận trên. Trên Fig.4C, điểm ảnh được lọc tách khỏi 174 trong LCU lân cận trên 172 được minh họa bằng các hình tròn màu đen. Các điểm ảnh không được lọc tách khỏi 176 được thể hiện trên Fig.4C là các hình tròn mờ, các điểm ảnh này sẽ không được lọc tách khỏi do chúng không ở gần cạnh của LCU 172 trên, và do vậy không bị ảnh hưởng bởi quy trình lọc tách khỏi theo chiều ngang hoặc dọc. Các điểm ảnh không được lọc tách khỏi 178 mà chưa được lọc tách khỏi được thể hiện trên Fig.4C là các hình tròn rỗng.

Trong trường hợp LCU 172 lân cận trên, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vùng dự định và vectơ khối hai chiều như được minh họa bởi đường 180 trên Fig.4C. Tuy nhiên, trong trường hợp LCU 172 lân cận trên, giới hạn được minh họa bởi đường 180 có thể làm chậm quy trình lọc tách khỏi theo chiều ngang các điểm ảnh trong khu vực của đường dưới 180. Để lọc tách khỏi theo chiều ngang trong vùng này, bộ mã hóa video 20 có thể định nghĩa giới hạn dọc của vùng dự định và vectơ khối nằm trong LCU hiện thời, hoặc không vượt quá biên trên của LCU hiện thời, ví dụ, như được minh họa trên Fig.3.

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C là các sơ đồ khái niệm minh họa các biên để xác định vùng dự định so với các mẫu dữ liệu video được lọc tách khỏi và lọc SAO ở LCU lân cận. Fig.5A minh họa LCU hiện thời 190 và LCU lân cận trái 192. Trên Fig.5A, điểm ảnh được lọc tách khỏi 194 trong LCU 152 trái được minh họa bằng hình tròn đen. Điểm ảnh 196 không lọc tách khỏi sẽ không được lọc tách khỏi như được thể hiện trên Fig.5A là hình tròn gạch chéo. Điểm ảnh không lọc tách khỏi 198 mà sẽ không được lọc tách khỏi được thể hiện trên Fig.5A là hình tròn rỗng.

Ngoài ra, các điểm ảnh 200 mà không được lọc tách khỏi, nhưng được lọc SAO, được minh họa trên Fig.5A là các hình tròn gạch chéo. Đường 202 minh họa một ví dụ về biên của vùng dự định và giới hạn kích thước của vectơ khối hai chiều mà bộ mã hóa video 20 sử dụng khi mã hóa khối dữ liệu video trong LCU hiện thời 190. Như được minh họa bởi đường 202, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vùng dự định để tránh các điểm ảnh 200 được lọc SAO. Do vậy, đường 202, và biên tương ứng của vùng dự định, có thể được dịch chuyển so với đường 160 trên Fig.4A.

Fig.5B minh họa LCU hiện thời 210 và LCU lân cận trái 212. Trên Fig.5B, điểm ảnh 214 được lọc tách khối trong LCU trái 212 được minh họa bởi các hình tròn màu đen. Các điểm ảnh không lọc tách khối 216 sẽ không được lọc tách khối được thể hiện trên Fig.5B là hình tròn gạch chéo. Các điểm ảnh không lọc tách khối 218 mà chưa được lọc tách khối như được thể hiện trên Fig.5B là hình tròn rỗng. Ngoài ra, các điểm ảnh 220 mà không được lọc tách khối, nhưng được lọc SAO, được minh họa trên Fig.5B là các hình tròn gạch chéo.

Như mô tả ở trên, bộ mã hóa video có thể thực hiện lọc tách khối theo chiều ngang tiếp theo là lọc tách khối theo chiều dọc, ví dụ, có thể lọc theo chiều ngang điểm ảnh ở phần dưới bên trái của LCU trái 212 trước khi lọc theo chiều ngang điểm ảnh dọc theo phần dưới cùng của LCU trái 162 khi LCU lân cận dưới là có sẵn. Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc lọc theo chiều ngang này, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vùng dự định trong LCU trái 212, như dựa trên đường thẳng đứng 222 được minh họa trên Fig.5B, để cho phép lọc theo chiều ngang các điểm ảnh này. Ngoài ra, như được minh họa bởi đường 222, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vùng dự định để tránh điểm ảnh 220 được lọc SAO. Do vậy, đường 202, và biên tương ứng của vùng dự định, có thể được dịch chuyển so với đường 169 trên Fig.4B.

Fig.5C minh họa LCU hiện thời 230 và LCU lân cận trên 232. Trên Fig.5C, các điểm ảnh được lọc tách khối 234 trong LCU lân cận trên 232 được minh họa bởi các hình tròn đen. Các điểm ảnh 236 không được lọc tách khối sẽ không được lọc tách khối được thể hiện trên Fig.5C là hình tròn gạch chéo. Các điểm ảnh không được lọc tách khối 238 sẽ không được lọc tách khối được thể hiện trên Fig.5C là hình tròn rỗng. Ngoài ra, điểm ảnh 240 không được lọc tách khối, nhưng được lọc SAO, được minh họa trên Fig.5C là các hình tròn gạch chéo.

Trong trường hợp LCU lân cận trên 232, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vùng dự định và vector khối hai chiều để tránh điểm ảnh được lọc tách khối và lọc SAO như được minh họa bởi đường 242 trên Fig.5C, có thể ở vị trí khác so với đường 180 trên Fig.4C. Tuy nhiên, như nêu trên, việc mở rộng vùng dự định vào LCU lân cận trên có thể dẫn đến làm chậm quy trình lọc tách khối theo chiều ngang điểm ảnh ở LCU lân cận trên. Để lọc tách khối theo chiều ngang trong vùng này, bộ mã hóa video 20 có thể định

nghĩa giới hạn dọc của vùng dự định và vectơ khối nằm trong LCU hiện thời, hoặc không vượt quá biên trên của LCU hiện thời, ví dụ, như được minh họa trên Fig.3.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm minh họa biên xác định vùng dự định so với mẫu dữ liệu video được lọc tách khối ở đơn vị mã hóa lớn nhất lân cận. Fig.6 minh họa LCU hiện thời 250 và LCU lân cận trái 252. Fig.6 cũng minh họa điểm ảnh được lọc tách khối 254 bằng các hình tròn đặc và các điểm ảnh 256 không được lọc tách khối bằng các hình tròn rỗng.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vùng dự định và thành phần ngang của vectơ khối hai chiều sao cho chỉ một phần của LCU trái 252 ở bên phải đường 258 có thể được dùng làm vùng dự định. Vì việc tách khối theo chiều ngang của biên trái của LCU trái 252 chỉ có thể tác động đến ba cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của LCU trái 252, nên việc mã hóa LCU hiện thời 250 và tách khối biên trái của LCU trái 252 có thể được thực hiện đồng thời.

Mặc dù được mô tả trong ngữ cảnh các vectơ khối hai chiều, các kỹ thuật để định nghĩa vùng dự định được mô tả liên quan đến các hình vẽ trên Fig.3, từ Fig.4A đến Fig.4C, từ Fig.5A đến Fig.5C và Fig.6 có thể áp dụng cho IntraBC bằng cách sử dụng vectơ khối một chiều, ví dụ, như IntraBC sử dụng vectơ khối một chiều được mô tả trong JCT-VC M0350. Ví dụ, khi thực hiện dự báo IntraBC bằng cách sử dụng vectơ khối một chiều, thay vì giới hạn vectơ chuyển động theo chiều dọc ở LCU hiện thời, vectơ chuyển động theo chiều dọc có thể được phép mở rộng đến bốn đường ở dưới cùng khác từ LCU lân cận ở trên.

Mặc dù bộ mã hóa video 20 có thể định nghĩa vùng dự định để loại trừ các khối video được lọc trong vòng lặp, bộ mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, có thể lọc trong vòng lặp các khối video và khối video hiện thời được mã hóa bằng chế độ IntraBC. Trong một số ví dụ, các bộ mã hóa video áp dụng bộ lọc tách khối mà cũng được áp dụng cho các khối video, ví dụ, các CU, được mã hóa với chế độ dự báo nội cấu trúc cho các khối video, ví dụ, CU, được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ IntraBC như được mô tả. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video áp dụng bộ lọc tách khối mà cũng áp dụng cho khối video, ví dụ, các CU được mã hóa bằng chế độ dự báo liên cấu trúc cho khối video, ví dụ, các CU, được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ IntraBC như được mô tả. Trong một số ví dụ, việc sử dụng bộ lọc tách khối từ chế độ

dự báo nội cấu trúc hoặc dự báo liên cấu trúc hoặc sử dụng bộ lọc tách khối bất kỳ khác cho chế độ IntraBC, có thể chọn, ví dụ, cho mỗi đơn vị, mỗi lát, mỗi hình ảnh hoặc mỗi chuỗi.

Bộ mã hóa video 20 cũng có thể định nghĩa vùng dự định cho khối dữ liệu video hiện thời dựa trên việc bật/tắt và độ dài của bộ lọc nội suy. Thông thường, việc nội suy các điểm ảnh ở các vị trí điểm ảnh con (ví dụ, $1/2$) cần các điểm ảnh tại các vị trí số nguyên lân cận (ví dụ, ..., $-k$, ..., -1 , 0 , 1 , ..., $k+1$). Trong HEVC, $k = 3$ đối với các điểm ảnh độ chói và $k = 1$ đối với điểm ảnh màu.

Trong trường hợp điểm ảnh màu, để đảm bảo điểm ảnh màu được tìm nạp theo chiều dọc nằm trong vùng dự định, ví dụ, dưới biên dọc của LCU hiện thời, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn thành phần vector chuyển động màu theo chiều dọc tối thiểu (ví dụ, thành phần âm lớn nhất hoặc tương ứng với vị trí cao nhất tính từ phần trên cùng của biên hình ảnh) MVc_y để trở đến hàng k (tức là, hàng đầu tiên là hàng 0) của LCU hiện thời. Bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vector chuyển động màu (ví dụ, thành phần âm nhỏ nhất, hoặc tương ứng với vị trí thấp nhất tính từ phần trên cùng của biên hình ảnh) tối đa MVc_y là $-CU_height_chroma - k$. Lý do để giới hạn như vậy trên vùng dự định ở chỗ nếu $MVc_y = -CU_height_chroma$, khối dự báo là khối lân cận trên ở giữa của CU hiện thời. Do vậy, nếu MVc_y là $-CU_height_chroma - 0,5$, bộ mã hóa video cần nội suy khối dự báo bằng cách sử dụng các vị trí số nguyên lân cận, bao gồm k điểm ảnh trên CU hiện thời, đơn vị này không có sẵn trong quá trình dự báo CU hiện thời.

Tương tự, để đảm bảo các điểm ảnh màu được tìm nạp nằm trong vùng dự định theo chiều ngang, ví dụ, LCU hiện thời và LCU bên trái, MVc_x có thể bị giới hạn bằng 1. MVc_x tối thiểu trở đến cột k (cột thứ nhất là cột 0) của LCU. 2 bên trái. MVc_x tối đa $= -CU_width_chroma - k$.

Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn vùng dự định sao cho các điểm ảnh màu được tìm nạp nằm trong vùng dự định theo chiều ngang bao gồm LCU hiện thời và cột ngoài cùng bên phải N của LCU lân cận trái. Theo một ví dụ, N có thể là 2 đối với màu và 4 đối với độ chói nếu định dạng màu là 4:2:2 hoặc 4:2:0 và 4 đối với cả màu và độ chói nếu định dạng màu là 4:4:4. Cột ngoài cùng bên phải N của LCU lân cận trái có thể được ký hiệu là cột x , $x+1$... $x+N-1$ của LCU bên trái. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn MVc_x để MVc_x tối thiểu trở đến cột $x+k$ của LCU bên

trái. Nếu LCU lân cận trái chỉ có các cột K mà $K \leq x+k$, thì MVc_x tối thiểu trở đến $x+k - K$ trong LCU hiện thời. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể giới hạn MVc_x sao cho MVc_x tối đa = $-CU_width_chroma - k$.

Mặc dù chủ yếu mô tả về điểm ảnh màu, các kỹ thuật này áp dụng cho bộ mã hóa video 20 để xác định các trị số lớn nhất và nhỏ nhất của thành phần ngang và dọc của vector chuyển động, còn được gọi là vector khối hoặc vector hai chiều, có thể áp dụng cho điểm ảnh độ chói. Ngoài ra, như được mô tả ở trên, trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 chỉ có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa vector hai chiều cho khối video độ chói thành dòng bit video mã hóa và bộ giải mã video 30 có thể lấy vector hai chiều 106 cho mỗi khối màu trong số một hoặc nhiều khối màu tương ứng với khối độ chói dựa trên vector hai chiều báo hiệu cho khối độ chói. Trong các ví dụ như vậy, bộ mã hóa video có thể cần sửa đổi, ví dụ, định tỷ lệ hoặc giảm mẫu, vector độ chói để sử dụng làm vector màu. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể định nghĩa vùng dự định 108, thiết lập trị số lớn nhất và/hoặc nhỏ nhất của thành phần ngang và/hoặc thành phần dọc của vector khối màu, hoặc định tỷ lệ vector đã biến đổi, sao cho vector độ chói đã biến đổi được sử dụng để dự báo khối màu sẽ không trở đến các khối màu dự báo mà không được tái tạo, hoặc lọc trong vòng lặp.

Ngoài ra hoặc theo cách khác để định nghĩa vùng dự định tránh sử dụng các điểm hình ảnh không có sẵn hoặc lọc trong vòng lặp, bộ mã hóa video có thể sử dụng phần đệm điểm ảnh cho phép vector khối trở đến phần bên ngoài của vùng dự định. Bằng cách sử dụng phần đệm của điểm ảnh, nếu điểm ảnh nằm ngoài vùng dự định là cần thiết, bộ mã hóa video có thể thay thế điểm ảnh bằng trị số của điểm ảnh gần nhất nằm trong vùng dự định, làm một ví dụ. Ví dụ, giải sử MVc_x nhỏ nhất của LCU hiện thời có thể trở đến cột 0 của LCU lân cận trái của LCU hiện thời, và MVc_x lớn nhất = $-CU_width_chroma$, nếu MVc_x trở đến vị trí điểm ảnh con (chọn 1/2), điểm ảnh tham chiếu từ LCU lân cận trái của LCU lân cận trái là cần thiết để nội suy. Ví dụ, nếu vị trí được nội suy $(x = 0,5, y)$ nằm ở LCU lân cận trái, thì $(-k, y)$, $(-k+1, y)$, .. $(-1, y)$ là cần thiết để nội suy $(x = 0,5, y)$. Các điểm ảnh này có thể ở LCU lân cận trái của LCU lân cận trái của LCU hiện thời. Trong các ví dụ này, bộ mã hóa video có thể sử dụng trị số điểm ảnh ở $(0, y)$, trong LCU lân cận trái thay thế cho các trị số điểm ảnh này. Mặc dù đã

được mô tả ở phần điểm ảnh màu, bộ mã hóa video có thể áp dụng kỹ thuật tạo đệm điểm ảnh này cho điểm ảnh độ chói.

Trong một số ví dụ, thay vì mã hóa các phần tử cú pháp mà xác định trực tiếp vector hai chiều dùng cho IntraBC của khối video hiện thời, ví dụ, PU, bộ mã hóa video có thể mã hóa, ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa và bộ giải mã video 30 có thể giải mã, vector hai chiều dư cho khối video hiện thời. Bộ mã hóa video 20 có thể xác định vector hai chiều dự báo, có thành phần dự báo ngang và thành phần dự báo dọc, cho vector hai chiều hiện thời của khối video hiện thời. Bộ mã hóa video 20 có thể xác định vector hai chiều dư, có thành phần ngang dư và thành phần dọc dư dựa trên chênh lệch giữa vector hai chiều hiện thời và vector hai chiều dự báo. Bộ giải mã video 30 cũng có thể xác định vector hai chiều dự báo giống như bộ mã hóa video 20 và xác định vector hai chiều hiện thời dựa trên tổng vector hai chiều dự báo xác định và vector hai chiều dư giải mã. Nói cách khác, bộ mã hóa video không mã hóa phần tử cú pháp cho thành phần ngang và thành phần dọc V_i (i có thể là x hoặc y) của vector hai chiều hiện thời của khối video hiện thời, bộ mã hóa video có thể xác định thành phần ngang và dọc PV_i (trong đó i có thể là x hoặc y) của vector hai chiều dự báo và chỉ mã hóa lỗi dự báo ngang và dọc V_{di} (trong đó i có thể là x hoặc y), hoặc vector hai chiều dư.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể xác định vector hai chiều dự báo theo nhiều cách. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể giữ biến lưu trữ vector hai chiều cuối cùng được sử dụng để dự báo gần nhất khối theo IntraBC vào bộ nhớ. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video có thể sử dụng vector IntraBC lưu trữ cuối cùng cho khối IntraBC cuối cùng làm vector hai chiều dự báo cho khối video hiện thời, ví dụ, PU.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm về một ví dụ của khối dữ liệu video hiện thời 260 và khối dữ liệu video lân cận 262, 264, 266 mà các vector dự báo ứng viên cho khối dữ liệu video hiện thời có thể được suy ra từ đó. Trong một số ví dụ, tương tự với chế độ kết hợp hoặc chế độ dự báo vector chuyển động nâng cấp (Advanced Motion Vector Prediction - AMVP) để dự báo liên cấu trúc, bộ mã hóa video có thể xác định vector hai chiều dự báo cho khối video hiện thời, ví dụ PU, dựa trên vector hai chiều được sử dụng để dự báo khối video lân cận, ví dụ, PU, bằng cách sử dụng IntraBC. Khối lân cận được minh họa trên Fig.7 bao gồm khối lân cận trái 262, khối lân cận trên 264, và khối lân cận trên bên

trái 266. Các khối lân cận được minh họa trên Fig.7 là một ví dụ. Trong ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể cân nhắc đến nhiều, ít khối lân cận hơn và/hoặc khối lân cận khác như khối lân cận bất kỳ có thể được cân nhắc theo chế độ AMVP và kết hợp để dự báo liên cấu trúc.

Biến dự báo có thể là thành phần dịch chuyển ngang và/hoặc thành phần dịch chuyển dọc của vector chuyển động hai chiều từ một khối được chọn trong số các khối dự báo. Trong một số ví dụ, biến dự báo luôn lấy từ đơn vị lân cận cụ thể, ví dụ đơn vị trên hoặc đơn vị trái. Trong một số ví dụ, biến dự báo của khối lân cận tạo ra vector chuyển động hai chiều dự báo cho PU hiện thời được xác định dựa trên chỉ số của PU và/hoặc hình dạng PU. Trong một số ví dụ, biến dự báo là một hàm (như trung bình hoặc trung gian) của thành phần ngang và/hoặc thành phần dọc của vector chuyển động hai chiều của nhiều đơn vị lân cận.

Nói chung, nếu khối lân cận không thể tạo ra vector hai chiều dự báo, thì vector hai chiều dự báo (hoặc vector hai chiều dự báo ứng viên) có thể được thiết lập bằng 0 hoặc vector hai chiều mặc định. Trong một số ví dụ, vector của khối lân cận chỉ có sẵn dưới dạng vector dự báo cho khối video hiện thời khi khối video hiện thời được dự báo theo chế độ IntraBC. Nói cách khác, khối lân cận không được mã hóa bằng chế độ IntraMC có thể được xem là không có sẵn để dự báo vector khối cho khối video hiện thời. Ví dụ, khi biến dự báo luôn được lấy từ khối lân cận trái và khối lân cận trái được dự báo theo chế độ IntraMC, vector hai chiều của nó được sử dụng làm vector hai chiều dự báo. Khi biến dự báo luôn được lấy từ khối lân cận trái và khối lân cận trái không được dự báo theo chế độ IntraMC, bộ mã hóa video sử dụng vector 0 hoặc vector mặc định làm vector hai chiều dự báo cho khối video hiện thời.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể coi vector hai chiều của khối video lân cận là không có sẵn để dự báo vector hai chiều của khối video hiện thời nếu nó không ở trong cùng một LCU hoặc đơn vị mã hóa lớn hoặc khác hoặc lớn nhất làm khối video hiện thời, ví dụ, CU hoặc PU. Trong một số ví dụ, nếu vector hai chiều hiện thời cho khối video hiện thời ví dụ, PU hoặc CU, là vector thứ nhất của CU hoặc LCU hiện thời, vector hai chiều dự báo cho khối video hiện thời có thể được thiết lập bằng 0 hoặc vector hai chiều mặc định. Có thể coi CU lân cận trên là không có sẵn nếu CU lân cận trên và CU

hiện thời không ở trong cùng một LCU. Cũng có thể xem CU lân cận trái là không có sẵn nếu CU lân cận trái và CU hiện thời không ở trong cùng một LCU.

Trong một số ví dụ, theo cách thức tương tự với chế độ kết hợp và chế độ AMVP để dự báo liên cấu trúc, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể tạo ra tập hợp các vector dự báo ứng viên cho khối video hiện thời bao gồm các vector khối của một số khối lân cận. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa và bộ giải mã video 30 có thể giải mã chỉ số báo hiệu ứng viên nào được sử dụng để tạo ra vector hai chiều dự báo cho khối video hiện thời. Trong một số ví dụ bộ mã hóa video có thể lần lượt xác định thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều dự báo dựa trên vector ứng viên khác, ví dụ, của khối lân cận khác. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể mã hóa chỉ số tương ứng thành danh sách ứng viên của thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc.

Là một ví dụ, đối với CU hiện thời được mã hóa theo chế độ IntraBC, để mã hóa vector khối của nó, bộ mã hóa video kiểm tra các CU lân cận trái và trên. Nếu cả hai CU này không có sẵn, ví dụ, được mã hóa theo chế độ IntraBC, thì bộ mã hóa video có thể xác định rằng vector hai chiều dự báo của CU hiện thời là vector 0 (đối với cả hai thành phần ngang và dọc). Nếu chỉ có một trong hai CU lân cận có sẵn, ví dụ, được mã hóa theo chế độ IntraBC, thì bộ mã hóa video sử dụng vector mà được sử dụng để dự báo CU lân cận sẵn có làm vector hai chiều dự báo của vector hai chiều hiện thời của CU hiện thời. Nếu cả hai CU lân cận này có sẵn, ví dụ, được mã hóa theo chế độ IntraBC, thì vector hai chiều của chúng giống nhau thì vector hai chiều này được sử dụng làm vector hai chiều dự báo. Nếu cả CU lân cận này có sẵn, ví dụ, được mã hóa theo chế độ IntraBC, vector hai chiều của chúng khác nhau, thì bộ mã hóa video có thể mã hóa cờ hoặc phần tử cú pháp khác để chỉ báo vector khối lấy từ CU lân cận trên hoặc vector khối lấy từ CU lân cận trái được sử dụng làm vector hai chiều dự báo cho CU hiện thời.

Theo một ví dụ khác, các bộ mã hóa video có thể định nghĩa hai hoặc nhiều vector chuyển động mặc định, có thể được lấy từ (là ví dụ không giới hạn) tập hợp $(-w, 0)$, $(-2w, 0)$, $(-8, 0)$, $(0, 0)$, $(0, 8)$, $(0, -h)$, $(0, -2h)$, trong đó w và h là chiều rộng và chiều cao của khối video hiện thời, ví dụ, CU, và thành phần thứ nhất là dịch chuyển ngang và thành phần thứ hai là dịch chuyển dọc. Nếu cả CU lân cận trái và CU lân cận trên có sẵn, thì bộ mã hóa video có thể sử dụng các vector của chúng làm vector hai chiều dự báo thứ

nhất và thứ hai cho CU hiện thời. Nếu một trong hai CU không có sẵn, thì bộ mã hóa video có thể sử dụng vector dự báo mặc định thay cho vector dự báo không có sẵn trong danh sách vector dự báo ứng viên. Nếu cả hai CU không có sẵn, thì bộ mã hóa video có thể sử dụng hai vector dự báo mặc định, có thể giống nhau hoặc khác nhau, thay cho vector dự báo không có sẵn trong danh sách vector dự báo ứng viên. Ưu điểm của việc thay thế vector dự báo không có sẵn bằng vector dự báo mặc định trong danh sách ứng viên ở chỗ dễ chọn giữa các biến dự báo cũng có thể có trong dòng bit video mã hóa, do vậy bộ giải mã video 30 không cần phân tích có điều kiện chờ này. Mặc dù các ví dụ được mô tả liên quan đến danh sách ứng viên bao gồm hai vector dự báo được lấy từ hai khối lân cận, nếu khối/vector này có sẵn, trong các ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể xem xét nhiều hoặc ít khối lân cận hơn, và bao gồm nhiều hoặc ít vector hai chiều dự báo hơn trong danh sách ứng viên.

Trong một số ví dụ, đối với khối video thứ nhất và vector hai chiều tương ứng được dùng cho IntraBC trong mỗi LCU, các bộ mã hóa video có thể sử dụng quy trình đạo hàm khác để xác định vector hai chiều dự báo của nó so với các khối khác và các vector liên quan có trong LCU. Ví dụ, bộ mã hóa video, chẳng hạn, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, có thể xác định rằng vector hai chiều dự báo cho khối video thứ nhất và vector hai chiều tương ứng được dùng cho IntraBC trong LCU là vector hai chiều mặc định. Vector hai chiều mặc định có thể là $(-w, 0)$, trong đó w là chiều rộng của khối video hiện thời, ví dụ, CU. Trong ví dụ khác, vector hai chiều mặc định có thể là $(-2w, 0)$, $(-8, 0)$, $(0, 0)$, $(0, 8)$, $(0, -h)$, $(0, -2h)$, trong đó w và h là chiều rộng và chiều cao của khối video hiện thời, ví dụ, CU. Trong ví dụ khác, bộ mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, có thể suy ra vector hai chiều dự báo cho khối video thứ nhất và vector hai chiều tương ứng được dùng cho IntraBC trong LCU như được mô tả trong đơn Mỹ số 61/893,794, nộp ngày 21/10/ 2013, và được đưa vào đây để viện dẫn. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể suy ra vector hai chiều dự báo cho khối video thứ nhất được mã hóa bằng cách sử dụng IntraBC trong một LCU khác cho khối video, ví dụ, CU, có kích thước khác nhau hoặc ở vị trí khác trong LCU, hoặc nói cách khác có thể suy ra vector hai chiều dự báo cho khối video thứ nhất được mã hóa bằng cách sử dụng IntraBC trong LCU khác dựa vào kích thước của khối video hoặc vị trí trong LCU.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể chọn phương pháp hoặc các phương pháp được dùng để xác định các thành phần ngang và thành phần dọc của vector hai chiều của khối video hiện thời có thể dựa trên cờ, phần tử cú pháp, hoặc dựa trên thông tin khác (như không gian màu riêng (ví dụ, YUV, RGB, hoặc tương tự), định dạng màu riêng (ví dụ, 4:2:0, 4:4:4, hoặc tương tự), kích thước khung, tốc độ khung hoặc tham số lượng tử hóa (quantization parameter - QP), hoặc dựa trên khung được mã hóa trước đó).

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa cờ, ví dụ, IntraMC_flag hoặc IntraBC_flag, để chỉ báo cho bộ giải mã video 30 xem khối video, ví dụ, CU, có được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ dự báo khối video hiện thời dựa trên khối video dự báo trong cùng một hình ảnh, có thể được gọi là chế độ IntraMC hoặc IntraBC hay không. Cờ có thể cờ 1-bit mà trị số của nó chỉ báo một hoặc nhiều CU hoặc khối hoặc đơn vị khác, có được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ IntraMC hoặc IntraBC hay không, ví dụ, như được mô tả trong sáng chế. Bộ mã hóa video có thể mã hóa trị số của cờ cho mỗi khối video, ví dụ, CU hoặc PU, hoặc có thể mã hóa trị số của cờ cho từng khối trong số nhiều khối video, ví dụ, trong lát hoặc trong khung hoặc hình ảnh hoặc chuỗi các hình ảnh. Bộ mã hóa video có thể mã hóa cờ trong, ví dụ, tiêu đề lát, tập tham số (ví dụ, PPS), hoặc thông báo SEI.

Bộ mã hóa video có thể mã hóa cờ theo chế độ đường vòng, hoặc mã hóa số học, ví dụ, mã hóa CABAC, cờ có ngữ cảnh. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể mã hóa số học, ví dụ, mã hóa CABAC, cờ có một ngữ cảnh cố định không phụ thuộc vào khối video lân cận. Trong ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể mã hóa số học, ví dụ, mã hóa CABAC, cờ có ngữ cảnh được suy ra từ khối video lân cận.

Như được thể hiện trên Fig.7, khi bộ mã hóa video mã hóa cờ cho khối video hiện thời 260 bằng cách sử dụng ngữ cảnh CABAC, trị số của ngữ cảnh có thể được lấy từ khối video lân cận như khối video lân cận trên 264, khối video lân cận ở trên bên trái 266, hoặc khối video lân cận trái 262. Bộ mã hóa video có thể xem xét khối video lân cận, như khối video lân cận trên 264, có sẵn để suy ra ngữ cảnh cho khối video hiện thời khi nó nằm trong cùng một LCU dưới dạng khối video hiện thời, và không có sẵn khi khối video lân cận nằm ngoài LCU hiện thời.

Một ví dụ, đối với khối video hiện thời, bộ mã hóa video có thể thu được trị số ngữ cảnh = (IntraMC_flag trên cùng == 0) ? 0 : 1 + (IntraMC_flag bên trái == 0) ? 0 : 1.

Trong một số ví dụ, các bộ mã hóa video có thể luôn suy ra ngữ cảnh cho khối video hiện thời 260 từ một khối video lân cận cụ thể trong số các khối video lân cận 262, 264, 266, ví dụ, khối video lân cận trái 262, và trị số ngữ cảnh đối với khối video hiện thời là $(\text{IntraMC_flag bên trái} == 0) ? 0 : 1$. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video mã hóa cờ bằng cách sử dụng trị số ngữ cảnh tùy thuộc vào kích thước của khối video, ví dụ, CU. Trong một số ví dụ, các khối video có các kích thước khác nhau có các trị số ngữ cảnh khác nhau. Nói cách khác, mỗi khối video, ví dụ, CU, kích thước có liên quan đến trị số ngữ cảnh, duy nhất, tương ứng. Trong một số ví dụ, một số khối video, ví dụ, CU, có kích thước định trước khác nhau có các trị số ngữ cảnh khác nhau và khối video có kích thước khác sử dụng một hoặc nhiều trị số ngữ cảnh khác nhau. Nói cách khác, các bộ mã hóa video có thể kết hợp mỗi trong số nhiều trị số ngữ cảnh với tập hợp hoặc (các) dải khối video có thể có tương ứng, ví dụ, các kích thước CU.

Trong một số ví dụ, các bộ mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, có thể mã hóa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều cho IntraBC (ví dụ, thành phần dịch chuyển ngang 112 và thành phần dịch chuyển dọc 110 của vector hai chiều 106 trên Fig.2) dựa trên các mã đơn phân. Trong ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể mã hóa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc dựa trên các mã Golomb hoặc Rice-Golomb số mũ.

Trong một số ví dụ, thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc chỉ có thể chỉ báo các vùng ở trên và bên trái của khối video hiện thời, và bộ mã hóa video có thể không cần giữ hoặc mã hóa các bit ký hiệu cho các trị số này. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể tạo ra khung tham chiếu sao cho vùng ở trên và bên trái khối video hiện thời có thể đại diện cho các hướng dương so với khối video hiện thời. Theo các ví dụ như vậy, nếu chỉ các khối video ở trên và/hoặc bên trái khối video hiện thời được xem là các khối video dự báo ứng viên, thì bộ mã hóa video có thể không cần giữ hoặc mã hóa các bit ký hiệu do nó được xác định trước rằng tất cả các trị số của thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc là các trị số dương (hoặc âm) và chỉ báo các khối video ở trên và/hoặc bên trái của khối video hiện thời.

Trong một số ví dụ, kích thước tối đa của các vector hai chiều này (hoặc giá trị chênh lệch giữa một hoặc nhiều vector hai chiều, như vector hai chiều dư) có thể nhỏ, ví

dụ, do việc định nghĩa của vùng dự định và/hoặc các ràng buộc đường ống, như được mô tả trên đây. Trong các ví dụ như vậy, bộ mã hóa video 20 có thể nhị phân hóa các vector chuyển động hai chiều này với các trị số cắt cụt. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng các mã đơn phân bị cắt cụt, mã golomb số mũ cắt cụt hoặc mã golomb-rice cắt cụt để mã hóa entropy vector hai chiều, ví dụ, mã hóa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều.

Trị số cắt cụt mà bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng trong sơ đồ bất kỳ trong số các sơ đồ mã hóa cắt cụt khác nhau được mô tả có thể là hằng số, ví dụ, dựa trên kích thước LCU. Trong một số ví dụ, trị số cắt cụt có thể giống nhau trong thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc. Trong ví dụ khác, trị số cắt cụt có thể khác nhau trong thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc.

Theo một ví dụ minh họa, nếu kích thước của LCU là 64, ví dụ, 64x64, và các thành phần dọc của các vector hai chiều bị giới hạn trong LCU, ví dụ, như được mô tả ở trên dựa vào Fig.3, thì trị số cắt cụt có thể bằng 63 đối với thành phần ngang của vector hai chiều và bằng 63 – MinCUSize đối với thành phần dọc của vector hai chiều. Trong một số ví dụ, trị số cắt cụt có thể tương thích tùy thuộc vào vị trí của khối video hiện thời nằm trong LCU. Ví dụ, nếu thành phần dọc của vector hai chiều bị giới hạn trong LCU, thì bộ mã hóa video có thể cắt bớt quy trình nhị phân hóa vector thành giá trị chênh lệch giữa vị trí trên cùng của khối video hiện thời và vị trí trên cùng của LCU.

Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa entropy các giá trị nhị phân hóa của các thành phần ngang và thành phần dọc của vector hai chiều bằng cách sử dụng chế độ đường vòng hoặc có thể mã hóa số học các giá trị nhị phân hóa, ví dụ, bằng ngữ cảnh CABAC. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 hạn chế việc tìm kiếm khối video dự báo trong vùng dự định, ví dụ, như được minh họa trên Fig.3, việc phân bố các thành phần của vector hai chiều (MV) có thể không được chính tâm. Ví dụ, MV_x có xu hướng âm do các điểm ảnh ở bên phải của khối video hiện thời, ví dụ, CU, (trong cùng một hàng) không được mã hóa/tái tạo. Tương tự, MV_y có xu hướng âm do điểm hình ảnh ở dưới khối video hiện thời, ví dụ, CU, (trong cùng một cột) không được mã hóa/tái tạo.

Chế độ đường vòng có thể giả định xác suất đối với 0 và 1 là bằng nhau. Đối với ký hiệu, điều này có nghĩa là chế độ đường vòng giả định rằng xác suất dương hoặc âm bằng nhau. Do các thành phần của vector hai chiều không có xác suất dương hoặc âm

bằng nhau, nên bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa số học, ví dụ, mã hóa CABAC, ký hiệu bằng ngữ cảnh, ví dụ, với xác suất ban đầu khác 0,5.

Một ví dụ về cách thức bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa thành phần ngang của vector hai chiều (MV_x) như sau. Mặc dù được mô tả liên quan đến MV_x , kỹ thuật này cũng có thể được áp dụng để mã hóa thành phần dọc của vector hai chiều (MV_y), hoặc thành phần ngang hoặc thành phần dọc của vector hai chiều dư mà biểu diễn hiệu số giữa vector hiện thời và vector dự báo, ví dụ, mvd_x và mvd_y .

MV_x có thể được biểu diễn bằng trị số ký hiệu, hoặc xâu nhị phân (đối với $abs(MV_x)$) $b_0 b_1 \dots$. Bin thứ nhất b_0 chỉ báo liệu $abs(MV_x) > 0$ ($b_0=1$) hay không ($b_0 = 0$). Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa bin thứ nhất b_0 bằng cách sử dụng CABAC có ngữ cảnh. b_0 cho MV_x và MV_y có thể có các ngữ cảnh riêng hoặc có thể cùng chung ngữ cảnh. Trong một số ví dụ, bin thứ i trong mã hóa MV của IntraBC dùng chung ngữ cảnh với các bin thứ i trong mã hóa vector chuyển động của quy trình bù chuyển động nội cấu trúc. Trong một số ví dụ, bin thứ i trong mã hóa MV của IntraBC và trong mã hóa vector chuyển động của quy trình bù chuyển động nội cấu trúc không dùng chung ngữ cảnh.

Các bin sau $b_1 b_2 \dots$ là các trị số $abs(MV_x) - 1$ và bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các bin này bằng cách sử dụng mã số mũ Golomb với tham số 3 trong chế độ đường vòng. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 sử dụng thứ tự khác của mã số mũ Golomb, ví dụ, 1, 2, 4, 5. Trong một số ví dụ, b_1 chỉ báo liệu $abs(MV_x) = 1$ ($b_1 = 1$) không ($b_1 = 0$). Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa b_1 bằng chế độ đường vòng hoặc bằng ngữ cảnh CABAC.

Trong một số ví dụ, $b_2 b_3 \dots$ là trị số $abs(MV_x) - 2$ và bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các bin này bằng cách sử dụng các mã số mũ Golomb có tham số 3, hoặc thứ tự khác của mã số mũ Golomb, theo chế độ đường vòng. Bin cuối cùng có thể chỉ báo ký hiệu MV_x và bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa bin này theo chế độ đường vòng mà không cần đến ngữ cảnh bất kỳ. Trong ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa bin được mã hóa bằng cách sử dụng CABAC có một hoặc nhiều ngữ cảnh. Bin ký hiệu cho MV_x và MV_y có thể có các ngữ cảnh riêng hoặc có thể chúng dùng chung ngữ cảnh.

Trong một số ví dụ, các bộ mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, có thể giới hạn ứng dụng của chế độ IntraBC, và việc mã hóa có liên

quan bất kỳ các cờ, thành phần vectơ hoặc cú pháp khác ở khối video có kích thước nhất định, tức là, đáp ứng một số tiêu chuẩn về kích thước. Tiêu chuẩn về kích thước có thể là một hoặc cả hai kích thước khối lớn nhất và/hoặc kích thước khối nhỏ nhất (ví dụ, IntraMC_MaxSize và IntraMC_MinSize). Bộ mã hóa video 20 có thể chỉ báo một hoặc nhiều tiêu chuẩn kích thước cho bộ giải mã video 30 trong dòng bit video được mã hóa, ví dụ, bằng cách sử dụng cờ hoặc phần tử cú pháp khác hoặc bộ mã hóa video hoàn toàn có thể xác định tiêu chuẩn kích thước dựa trên thông tin khác như mảng màu cụ thể (ví dụ, YUV, RGB, hoặc tương tự), định dạng màu cụ thể (ví dụ, 4:2:0, 4:4:4, hoặc định dạng tương tự), kích thước khung, tốc độ khung, tham số lượng tử hóa (QP), hoặc dựa trên các khung được mã hóa trước đó. Ví dụ, IntraBC đối với kích thước nhỏ có thể có ảnh hưởng đến yêu cầu về băng thông nhớ của hệ thống, và các bộ mã hóa video có thể áp dụng tiêu chuẩn kích thước khối tối thiểu để giới hạn IntraBC ở các khối có kích thước lớn hơn kích thước ngưỡng.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa bộ mã hóa video làm ví dụ có thể thực thi các kỹ thuật của sáng chế. Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện mã hóa dự báo nội cấu trúc hoặc liên cấu trúc các khối video trong các lát video. Việc mã hóa dự báo nội cấu trúc dựa trên dự báo không gian để giảm hoặc loại bỏ phần dư không gian trong video nằm trong khung hoặc hình ảnh video xác định. Mã hóa liên cấu trúc dựa trên dự báo thời gian hoặc giữa các cảnh nhìn để giảm hoặc loại bỏ phần dư trong video trong các khung hoặc hình ảnh liên kế của chuỗi video. Chế độ dự báo nội cấu trúc (chế độ I) có thể là bất kỳ trong số các chế độ nén dựa trên không gian. Chế độ dự báo liên cấu trúc như dự báo một chiều (chế độ P) hoặc dự báo hai chiều (chế độ B), có thể bao gồm bất kỳ trong số một số chế độ nén dựa trên thời gian. Bộ mã hóa video 20 cũng có thể được tạo cấu hình để sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, ví dụ, chế độ IntraBC hoặc IntraMC như được mô tả của sáng chế.

Theo ví dụ của Fig.8, bộ mã hóa video 20 bao gồm đơn vị phân chia 335, đơn vị xử lý dự báo 341, bộ nhớ vùng dự định 364, đơn vị xử lý lọc 366, bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 368, bộ cộng 350, đơn vị xử lý biến đổi 352, đơn vị xử lý lượng tử hóa 354 và đơn vị mã hóa entropy 356. Đơn vị xử lý dự báo 341 bao gồm đơn vị đánh giá chuyển động 342, đơn vị bù chuyển động 344, đơn vị xử lý dự báo nội cấu trúc 346 và đơn vị sao chép khối nội cấu trúc (Intra Block Copy - IntraBC) 348. Để tái tạo khối video, bộ mã

hóa video 20 còn bao gồm đơn vị xử lý lượng tử hóa ngược 358, đơn vị xử lý biến đổi ngược 360 và bộ cộng 362.

Theo các ví dụ khác nhau, đơn vị của bộ mã hóa video 20 có thể được giao nhiệm vụ thực thi kỹ thuật theo sáng chế. Ngoài ra, Trong một số ví dụ, kỹ thuật theo sáng chế có thể được phân cho một hoặc nhiều đơn vị của bộ mã hóa video 20. Ví dụ, đơn vị IntraBC 348 có thể thực thi kỹ thuật theo sáng chế, một mình hoặc kết hợp với các đơn vị khác của bộ mã hóa video, như đơn vị đánh giá chuyển động 342, đơn vị bù chuyển động 344, đơn vị xử lý dự báo nội cấu trúc 346, bộ nhớ vùng dự định 364, và đơn vị mã hóa entropy 356.

Như được thể hiện trên Fig.8, bộ mã hóa video 20 nhận dữ liệu video và đơn vị phân chia 35 phân chia dữ liệu thành khối video. Việc phân chia này cũng có thể bao gồm phân chia các lát, khung lát hoặc các đơn vị lớn hơn khác cũng như phân chia khối video, ví dụ, theo cấu trúc cây tứ phân của LCU và CU. Bộ mã hóa video 20 minh họa một cách tổng quát các thành phần mã hóa khối video trong lát video được mã hóa. Lát này có thể được chia thành nhiều khối video (và có thể thành tập các khối video được gọi là khung lát).

Đơn vị xử lý dự báo 341 có thể chọn một trong số nhiều chế độ mã hóa có thể có, như một trong số nhiều chế độ mã hóa dự báo nội cấu trúc, một trong số nhiều chế độ mã hóa liên cấu trúc hoặc chế độ IntraBC theo kỹ thuật được mô tả của sáng chế, cho khối video hiện thời dựa trên kết quả lỗi (ví dụ, tốc độ mã hóa và mức méo). Đơn vị xử lý dự báo 341 có thể cung cấp khối dự báo thu được cho bộ cộng 250 để tạo ra khối dữ liệu dư và cho bộ cộng 262 để tái tạo khối hiện thời dùng để dự báo khối video khác, ví dụ, dưới dạng hình ảnh tham chiếu.

Đơn vị dự báo dự báo nội cấu trúc 346 trong đơn vị xử lý dự báo 341 có thể thực hiện mã hóa dự báo nội cấu trúc khối video hiện thời so với một hoặc nhiều khối lân cận trong cùng một khung hoặc lát dưới dạng khối hiện thời được mã hóa để thực hiện nén theo không gian. Đơn vị đánh giá chuyển động 342 và đơn vị bù chuyển động 344 trong đơn vị xử lý dự báo 341 thực hiện mã hóa dự báo liên cấu trúc khối video hiện thời so với một hoặc nhiều khối dự báo trong một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu, ví dụ, để thực hiện nén theo thời gian.

Đơn vị đánh giá chuyển động 342 có thể được tạo cấu hình để xác định chế độ dự báo liên cấu trúc cho lát video theo kiểu định trước cho chuỗi video. Đơn vị đánh giá chuyển động 342 và đơn vị bù chuyển động 344 có thể được tích hợp mức cao, nhưng được minh họa riêng cho mục đích khái niệm. Đánh giá chuyển động, được thực hiện bởi đơn vị đánh giá chuyển động 342, là quy trình tạo ra vector chuyển động, vector này đánh giá chuyển động cho khối video. Vector chuyển động, ví dụ, có thể chỉ báo dịch chuyển của PU của khối video trong khung hoặc hình ảnh video hiện thời so với khối dự báo trong hình ảnh tham chiếu. Tương tự, các vector hai chiều được sử dụng cho chế độ IntraBC theo kỹ thuật của sáng chế chỉ báo sự dịch chuyển của PU của khối video trong khung video hoặc hình ảnh hiện thời so với khối dự báo trong cùng một khung hoặc hình ảnh. Đơn vị IntraBC 348 có thể xác định vector hai chiều, ví dụ, vector khối hoặc vector chuyển động, để mã hóa IntraBC theo cách tương tự với cách xác định vector chuyển động bởi đơn vị đánh giá chuyển động 342 để dự báo liên cấu trúc, hoặc sử dụng đơn vị đánh giá chuyển động 342 để xác định vector hai chiều.

Khối dự báo, ví dụ, được nhận dạng bằng đơn vị đánh giá chuyển động 342 và/hoặc đơn vị IntraBC để dự báo liên cấu trúc hoặc dự báo IntraBC, là khối được xem là rất phù hợp với đơn vị PU của khối video cần mã hóa về chênh lệch điểm ảnh, có thể được xác định bằng tổng hiệu số tuyệt đối (sum of absolute difference - SAD), tổng khác biệt bình phương (sum of square difference - SSD), hoặc các giá trị đo hiệu số khác. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tính toán các trị số cho các vị trí điểm ảnh dưới số nguyên của hình ảnh tham chiếu lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 366 hoặc vùng dự định của hình ảnh hiện thời được lưu trữ trong bộ nhớ vùng dự định 364. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể nội suy các trị số của các vị trí một phần tư điểm ảnh, vị trí một phần tám điểm ảnh, hoặc vị trí phân số điểm ảnh khác của hình ảnh tham chiếu. Do vậy, đơn vị đánh giá chuyển động 342 và/hoặc đơn vị IntraBC 348 có thể thực hiện chức năng tìm kiếm khối dự báo theo các vị trí điểm hình ảnh hoàn chỉnh và vị trí điểm hình ảnh phân số và xuất ra vector có độ chính xác điểm hình ảnh phân số.

Đơn vị đánh giá chuyển động 342 tính toán vector chuyển động cho PU của khối video trong lát mã hóa dự báo liên cấu trúc bằng cách so sánh vị trí của PU với vị trí của khối dự báo của hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu có thể được chọn từ danh sách hình ảnh tham chiếu thứ nhất (danh sách 0 hoặc RefPicList0) hoặc danh sách hình

ảnh tham chiếu thứ hai (danh sách 1 hoặc RefPicList1), mỗi danh sách này xác định một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 364. Đơn vị đánh giá chuyển động 342 truyền vector chuyển động tính toán được đến đơn vị mã hóa entropy 356 và đơn vị bù chuyển động 346.

Quy trình bù chuyển động, được thực hiện bởi đơn vị bù chuyển động 344, có thể là quy trình tìm hoặc tạo ra khối dự báo dựa trên vector chuyển động được xác định ở bước đánh giá chuyển động, có thể thực hiện thao tác nội suy với độ chính xác cỡ dưới điểm ảnh. Khi thu được vector chuyển động cho đơn vị PU của khối video hiện thời, đơn vị bù chuyển động 344 có thể tìm khối dự báo mà vector chuyển động trỏ đến trong một trong số các danh sách hình ảnh tham chiếu.

Trong một số ví dụ, đơn vị IntraBC 348 có thể tạo ra vector hai chiều và tìm các khối dự báo theo cách thức tương tự cách được mô tả ở trên đối với đơn vị đánh giá chuyển động 342 và đơn vị bù chuyển động 344, nhưng có các khối dự báo trong cùng một hình ảnh hoặc khung là khối hiện thời. Trong ví dụ khác, đơn vị IntraBC 348 có thể sử dụng đơn vị đánh giá chuyển động 342 và đơn vị bù chuyển động 344, toàn bộ hoặc một phần, để thực hiện các chức năng này để dự báo IntraBC theo kỹ thuật được mô tả của sáng chế. Trong mỗi trường hợp, đối với IntraBC, khối dự báo có thể là khối được xem là phù hợp với khối cần mã hóa, về chênh lệch điểm ảnh, có thể được xác định bằng SAD, SSD, hoặc các số đo khác biệt khác và việc xác định khối có thể bao gồm việc tính toán các trị số của các vị trí điểm ảnh dưới số nguyên.

Dù khối video dự báo được lấy từ cùng một hình ảnh theo chế độ dự báo IntraBC, hay từ một hình ảnh khác theo chế độ dự báo liên cấu trúc, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối video dự báo bằng cách lấy các trị số điểm hình ảnh của khối video hiện thời được mã hóa trừ đi trị số điểm hình ảnh của khối dự báo, tạo ra các trị số chênh lệch điểm ảnh. Trị số chênh lệch điểm ảnh này tạo thành khối dữ liệu dự báo và có thể bao gồm thành phần chênh lệch độ chói và màu. Bộ cộng 250 đại diện cho thành phần hoặc các thành phần thực hiện thao tác trừ này. Đơn vị IntraBC 348 và/hoặc đơn vị bù chuyển động 344 cũng có thể tạo ra phần tử cú pháp liên quan đến khối video và lát video để bộ giải mã video 30 dùng để giải mã các khối video của lát video. Phần tử cú pháp có thể bao gồm, ví dụ, phần tử cú pháp định nghĩa vector được sử dụng để nhận dạng khối dự

báo, cờ bất kỳ chỉ báo chế độ dự báo hoặc cú pháp bất kỳ khác được mô tả theo kỹ thuật theo sáng chế.

Đơn vị xử lý dự báo nội cấu trúc 346 có thể dự báo nội cấu trúc khối hiện thời, là một sự lựa chọn đối với sự dự báo liên cấu trúc được thực hiện bởi đơn vị đánh giá chuyển động 342 và đơn vị bù chuyển động 344, hoặc dự báo IntraBC được thực hiện bởi đơn vị IntraBC 348, như được mô tả trên đây. Cụ thể, đơn vị xử lý dự báo nội cấu trúc 346 có thể xác định chế độ dự báo nội cấu trúc dùng để mã hóa khối hiện thời. Trong một số ví dụ, đơn vị xử lý dự báo nội cấu trúc 346 có thể mã hóa khối video hiện thời bằng cách sử dụng các chế độ dự báo nội cấu trúc khác nhau, ví dụ, trong các lần chạy mã hóa riêng, và mô đun dự báo nội cấu trúc 346 (hoặc đơn vị xử lý dự báo 341, trong một số ví dụ) có thể chọn chế độ dự báo nội cấu trúc thích hợp để sử dụng từ các chế độ thử nghiệm. Ví dụ, đơn vị xử lý dự báo nội cấu trúc 346 có thể tính toán các trị số tốc độ méo bằng cách sử dụng phép phân tích tốc độ méo đối với một số chế độ dự báo nội cấu trúc được thử nghiệm khác nhau và chọn chế độ dự báo nội cấu trúc có đặc tính tốc độ méo tốt nhất trong số các chế độ được thử nghiệm. Phép phân tích tốc độ-méo thường xác định mức độ méo (hoặc lỗi) giữa khối mã hóa và khối gốc, khối không mã hóa được mã hóa để tạo ra khối mã hóa cũng như tỷ lệ bit (tức là, số lượng bit) được sử dụng để tạo ra khối mã hóa. Đơn vị xử lý dự báo nội cấu trúc 346 có thể tính toán tỷ lệ này từ giá trị méo và các tốc độ của một số khối mã hóa để xác định chế độ dự báo nội cấu trúc nào có trị số tốc độ-méo tốt nhất cho khối.

Trong trường hợp bất kỳ, sau khi chọn chế độ dự báo nội cấu trúc cho khối, đơn vị xử lý dự báo nội cấu trúc 346 có thể cung cấp thông tin chỉ báo chế độ dự báo nội cấu trúc được chọn cho khối cho đơn vị mã hóa entropy 356. Đơn vị mã hóa entropy 356 có thể mã hóa thông tin chỉ báo chế độ dự báo nội cấu trúc được chọn theo các kỹ thuật của sáng chế. Bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm trong dữ liệu cấu hình dòng bit được truyền, có thể bao gồm nhiều bảng chỉ số của chế độ dự báo nội cấu trúc và nhiều bảng chỉ số của chế độ dự báo nội cấu trúc được biến đổi (còn gọi là bảng ánh xạ từ mã), định nghĩa về ngữ cảnh mã hóa cho các khối khác nhau và chỉ báo về chế độ dự báo nội cấu trúc có khả năng xảy ra nhất, bảng chỉ số của chế độ dự báo nội cấu trúc, và bảng chỉ số của chế độ dự báo nội cấu trúc được biến đổi được dùng cho mỗi ngữ cảnh.

Sau khi đơn vị xử lý dự báo 341 tạo ra khối dự báo cho khối video hiện thời bằng cách dự báo liên cấu trúc, dự báo nội cấu trúc, hoặc dự báo IntraBC, bộ mã hóa video 20 tạo ra khối video dư bằng cách lấy khối video hiện thời trừ đi khối dự báo, ví dụ, bằng bộ cộng 350. Dữ liệu video dư trong khối dư có thể được chứa trong một hoặc nhiều TU và được sử dụng cho đơn vị xử lý biến đổi 352. Đơn vị xử lý biến đổi 352 biến đổi dữ liệu video dư thành các hệ số biến đổi dư bằng cách sử dụng phép biến đổi như phép biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform - DCT) hoặc phép biến đổi tương tự về mặt khái niệm. Đơn vị xử lý biến đổi 352 có thể biến đổi dữ liệu video dư từ miền điểm ảnh sang miền biến đổi, như miền tần số.

Đơn vị xử lý biến đổi 352 có thể gửi hệ số biến đổi thu được đến đơn vị xử lý lượng tử hóa 354. Đơn vị xử lý lượng tử hóa 354 lượng tử hóa hệ số biến đổi để giảm tỷ lệ bit. Quy trình lượng tử hóa có thể giảm chiều sâu bit của một vài hoặc tất cả các hệ số. Mức lượng tử hóa có thể thay đổi bằng cách điều chỉnh tham số lượng tử hóa. Trong một số ví dụ, đơn vị xử lý lượng tử hóa 354 có thể thực hiện quét ma trận bao gồm các hệ số biến đổi được lượng tử hóa sau đó. Theo cách khác, đơn vị mã hóa entropy 356 có thể thực hiện quy trình quét.

Sau khi lượng tử hóa, đơn vị mã hóa entropy 356 mã hóa các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa. Ví dụ, đơn vị mã hóa entropy 356 có thể thực hiện phương pháp hoặc kỹ thuật CAVLC, CABAC, SBAC, PIPE hoặc phương pháp hoặc kỹ thuật mã hóa entropy khác. Đơn vị mã hóa entropy 356 có thể thực hiện kỹ thuật bất kỳ trong số các kỹ thuật được mô tả của sáng chế để nhị phân hóa và mã hóa phần tử cú pháp, bao gồm các thành phần vector, cờ và phần tử cú pháp khác, để dự báo theo chế độ IntraBC. Sau khi mã hóa entropy bằng đơn vị mã hóa entropy 356, dòng bit video mã hóa có thể được truyền đến bộ giải mã video 30, hoặc lưu trữ để truyền sau hoặc phục hồi bởi bộ giải mã video 30.

Đơn vị xử lý lượng tử hóa ngược 358 và đơn vị xử lý biến đổi ngược 360 lần lượt áp dụng phép lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược để tái tạo khối dư trong miền điểm ảnh để sử dụng sau đó làm khối tham chiếu để dự báo khối video khác. Đơn vị bù chuyển động 344 và/hoặc đơn vị IntraBC 348 có thể tính toán khối tham chiếu bằng cách cộng khối dư với khối dự báo của một trong số các hình ảnh tham chiếu trong danh sách các hình ảnh tham chiếu. Đơn vị bù chuyển động 344 và/hoặc đơn vị IntraBC 348

cũng sử dụng một hoặc nhiều bộ lọc nội suy đối với khối dự tái tạo để tính toán các trị số điểm ảnh dưới số nguyên được dùng để đánh giá chuyển động.

Bộ cộng 362 cộng khối dự tái tạo với khối dự báo bù chuyển động được tạo ra bởi đơn vị bù chuyển động 344 và/hoặc đơn vị IntraBC 348 để tạo ra khối video tái tạo. Bộ nhớ vùng dự định 364 lưu trữ khối video tái tạo theo định nghĩa của vùng dự định dùng cho IntraBC của khối video hiện thời bởi bộ mã hóa video 20, ví dụ, đơn vị IntraBC 348, như được mô tả của sáng chế. Bộ nhớ vùng dự định 364 có thể lưu trữ khối video tái tạo không được lọc trong vòng lặp bởi đơn vị xử lý bộ lọc 366. Bộ cộng 362 có thể cung cấp khối video tái tạo cho đơn vị xử lý bộ lọc 366 song song với bộ nhớ vùng dự định 364, hoặc bộ nhớ vùng dự định 364 có thể giải phóng khối video tái tạo cho đơn vị xử lý bộ lọc 366 khi không cần đến vùng dự định cho IntraBC nữa. Trong một trong hai trường hợp, đơn vị IntraBC 348 có thể phục hồi khối video tái tạo trong bộ nhớ vùng dự định 364 cho khối video dự báo nội cấu trúc giống như khối video hiện thời để dự báo khối video hiện thời.

Đơn vị xử lý lọc 366 có thể thực hiện lọc trong vòng lặp cho các khối video tái tạo. Kỹ thuật lọc trong vòng lặp có thể bao gồm lọc tách khối các biên khối lọc để loại bỏ các thành phần lạ dạng khối ra khỏi video tái tạo. Lọc trong vòng lặp cũng có thể bao gồm lọc SAO để cải thiện video tái tạo. Khối tái tạo, một số khối có thể được lọc trong vòng lặp, có thể được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 368 dưới dạng hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu có thể bao gồm khối tái tạo được đơn vị đánh giá chuyển động 342 và đơn vị bù chuyển động 344 sử dụng làm khối dự báo để dự báo liên cấu trúc khối trong khung video hoặc hình ảnh kế tiếp.

Theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực thi kỹ thuật ví dụ theo sáng chế để dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, ví dụ, theo chế độ IntraBC. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể là một ví dụ về bộ mã hóa video được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp giải mã dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, phương pháp bao gồm bước chọn khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời từ tập khối dữ liệu video mã hóa trước đó trong hình ảnh giống với khối dữ liệu video hiện thời. Phương pháp còn bao gồm bước xác định vectơ hai chiều, trong đó vectơ hai chiều có thành phần dịch chuyển ngang và thành

phần dịch chuyển dọc, trong đó thành phần dịch chuyển ngang là dịch chuyển ngang giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời và thành phần dịch chuyển dọc là dịch chuyển dọc giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời. Phương pháp còn bao gồm bước xác định khối dư dựa trên khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo và mã hóa, trên dòng bit được mã hóa, một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều và khối dư

Bộ mã hóa video 20 cũng có thể là một ví dụ về bộ mã hóa video mà bao gồm bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dòng bit mã hóa và một hoặc nhiều bộ xử lý. Một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời từ bộ khối dữ liệu video được mã hóa trước đó trong cùng một hình ảnh là khối dữ liệu video hiện thời. Một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định vector hai chiều, trong đó vector hai chiều có thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc, trong đó thành phần dịch chuyển ngang là dịch chuyển ngang giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời và thành phần dịch chuyển dọc là dịch chuyển dọc giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời. Một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định khối dư dựa trên khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo, và mã hóa, trên dòng bit video mã hóa, một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều và khối dư.

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về bộ giải mã video mà có thể thực hiện các kỹ thuật nêu trong sáng chế. Theo ví dụ của Fig.9, bộ giải mã video 30 bao gồm đơn vị giải mã entropy 380, đơn vị xử lý dự báo 381, đơn vị xử lý lượng tử hóa ngược 386, đơn vị xử lý biến đổi ngược 388, bộ cộng 390, bộ nhớ vùng dự định 392, đơn vị xử lý lọc 394 và bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 396. Đơn vị xử lý dự báo 381 bao gồm đơn vị bù chuyển động 382, đơn vị xử lý dự báo nội cấu trúc 384, và đơn vị IntraBC 385. Bộ giải mã video 30 có thể, trong một số ví dụ, thực hiện quy trình giải mã thường ngược với quy trình mã hóa được mô tả liên quan đến bộ mã hóa video 20 trên Fig.8.

Trong một số ví dụ, đơn vị của bộ giải mã video 30 có nhiệm vụ thực hiện thời các kỹ thuật của sáng chế. Ngoài ra, trong một số ví dụ, các kỹ thuật của sáng chế có thể được phân chia trong số một hoặc nhiều đơn vị của bộ giải mã video 30. Ví dụ, đơn vị

IntraBC 385 có thể thực hiện kỹ thuật của sáng chế, một mình hoặc kết hợp với các đơn vị khác của bộ giải mã video 30, như đơn vị bù chuyển động 382, đơn vị xử lý dự báo nội cấu trúc 384, bộ nhớ vùng dự định 392 và đơn vị giải mã entropy 380.

Trong quy trình giải mã, bộ giải mã video 30 nhận dòng bit video mã hóa có các khối video trong lát video mã hóa và các phần tử cú pháp liên quan từ bộ mã hóa video 20. Đơn vị giải mã entropy 380 của bộ giải mã video 30 giải mã entropy cho dòng bit để tạo ra các hệ số lượng tử hóa, các vector chuyển động để dự báo liên cấu trúc, vector hai chiều để dự báo IntraBC và các phần tử cú pháp khác. Đơn vị giải mã entropy 380 có thể thực hiện kỹ thuật đảo ngược trong số các kỹ thuật bất kỳ của các kỹ thuật được mô tả để nhai phân hóa và mã hóa các phần tử cú pháp, bao gồm các thành phần vector, cờ và các phần tử cú pháp khác, cho việc dự báo theo chế độ IntraBC. Đơn vị giải mã entropy 380 chuyển tiếp vector và phần tử cú pháp khác đến đơn vị xử lý dự báo 381. Bộ giải mã video 30 có thể nhận phần tử cú pháp ở mức chuỗi, mức hình ảnh, mức lát video và/hoặc mức khối video.

Khi lát video được mã hóa dưới dạng lát mã hóa dự báo nội cấu trúc (I), thì đơn vị dự báo nội cấu trúc 384 trong đơn vị xử lý dự báo 381 có thể tạo ra dữ liệu dự báo cho khối video của lát video hiện thời dựa trên chế độ dự báo nội cấu trúc đã được báo hiệu và dữ liệu từ các khối đã giải mã trước đó của khung hoặc hình ảnh hiện thời. Khi khung video được mã hóa dưới dạng lát mã hóa dự báo liên cấu trúc (tức là, lát B hoặc lát P), đơn vị bù chuyển động 382 của đơn vị xử lý dự báo 381 tạo ra các khối dự báo cho khối video trong lát video hiện thời dựa trên các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác nhận được từ đơn vị giải mã entropy 280. Các khối dự báo có thể được tạo ra từ một trong số các hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu. Bộ giải mã video 30 có thể thiết lập các danh sách khung tham chiếu, RefPicList0 và RefPicList1, bằng cách sử dụng kỹ thuật thiết lập ngầm định hoặc kỹ thuật bất kỳ khác dựa trên hình ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 396. Khi khối video được mã hóa theo chế độ IntraBC, đơn vị IntraBC 385 của đơn vị xử lý dự báo 381 tạo ra các khối dự báo cho khối video hiện thời dựa trên vector hai chiều và phần tử cú pháp khác nhận được từ đơn vị giải mã entropy 380. Khối dự báo có thể nằm trong vùng dự định dự báo nội cấu trúc giống như khối video hiện thời được định nghĩa bởi bộ mã hóa video 20, và được phục hồi từ bộ nhớ vùng dự định 392.

Đơn vị bù chuyển động 382 và đơn vị IntraBC 385 xác định thông tin dự báo cho khối video trong lát video hiện thời bằng cách phân tích cú pháp cho các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác, và sử dụng thông tin dự báo để tạo ra các khối dự báo cho khối video hiện thời đang được giải mã. Ví dụ, đơn vị bù chuyển động 282 sử dụng một số phần tử cú pháp thu được để xác định chế độ dự báo (ví dụ, dự báo nội cấu trúc hoặc dự báo liên cấu trúc) đã dùng để mã hóa các khối video trong lát video, loại lát dự báo liên cấu trúc (ví dụ, lát B hoặc lát P), thông tin thiết lập của một hoặc nhiều danh sách hình ảnh tham chiếu cho lát đó, các vector chuyển động cho mỗi khối video được mã hóa dự báo liên cấu trúc trong lát, tình trạng dự báo liên cấu trúc cho mỗi khối video được mã hóa dự báo liên cấu trúc trong lát, và thông tin khác để giải mã khối video trong lát video hiện thời. Tương tự, đơn vị IntraBC 385 có thể sử dụng một số phần tử cú pháp nhận được, ví dụ, cờ, để xác định khối video hiện thời được dự báo bằng cách sử dụng chế độ IntraBC, thông tin cấu trúc cho bộ nhớ vùng dự định 392 chỉ báo khối video nào của hình ảnh nằm trong vùng dự định và được lưu trữ vào bộ nhớ vùng dự định, vector hai chiều cho mỗi khối video của lát được dự báo theo IntraBC, tình trạng dự báo IntraBC cho mỗi khối video của lát được mã hóa IntraBC và thông tin khác để giải mã khối video trong lát video hiện thời.

Đơn vị bù chuyển động 382 và đơn vị IntraBC 385 cũng có thể thực hiện nội suy dựa trên bộ lọc nội suy. Đơn vị bù chuyển động 382 và đơn vị IntraBC 385 có thể sử dụng các bộ lọc nội suy như bộ mã hóa video 20 sử dụng trong quá trình mã hóa khối video để tính toán các trị số nội suy cho điểm ảnh dưới số nguyên của khối dự báo. Trong trường hợp này, đơn vị bù chuyển động 382 và đơn vị IntraBC 385 có thể xác định bộ lọc nội suy mà bộ mã hóa video 20 sử dụng từ phần tử cú pháp nhận được và sử dụng bộ lọc nội suy để tạo ra khối dự báo.

Đơn vị xử lý lượng tử hóa ngược 386 lượng tử hóa ngược, tức là, khử lượng tử hóa, các hệ số biến đổi lượng tử hóa được tạo ra trong dòng bit và được giải mã bởi đơn vị giải mã entropy 380. Quy trình lượng tử hóa ngược có thể bao gồm bước sử dụng tham số lượng tử hóa được tính toán bởi bộ mã hóa video 20 cho mỗi khối video trong lát video để xác định mức lượng tử hóa và, tương tự, mức lượng tử hóa ngược cần được áp dụng. Đơn vị xử lý biến đổi ngược 388 áp dụng kỹ thuật biến đổi ngược, ví dụ, DCT

ngược, biến đổi số nguyên ngược, hoặc quy trình biến đổi ngược tương tự về mặt khái niệm, cho các hệ số biến đổi để tạo ra các khối dư trong miền điểm ảnh.

Sau khi đơn vị bù chuyển động 382 hoặc đơn vị IntraBC 385 tạo ra khối dự báo cho khối video hiện thời dựa trên các vector và các phần tử cú pháp khác, bộ giải mã video 30 tạo ra khối video giải mã bằng cách cộng các khối dư từ đơn vị xử lý biến đổi ngược 388 với khối dự báo tương ứng được tạo ra bởi đơn vị bù chuyển động 382 và đơn vị IntraBC 385. Bộ cộng 390 là thành phần hoặc các thành phần thực hiện thao tác cộng này để tạo ra khối video tái tạo.

Bộ nhớ vùng dự định 392 lưu trữ khối video tái tạo theo định nghĩa của vùng dự định cho IntraBC của khối video hiện thời của bộ mã hóa video 20. Bộ nhớ vùng dự định 392 có thể lưu trữ khối video tái tạo mà không được lọc trong vòng lặp bởi đơn vị xử lý lọc 394. Bộ cộng 390 có thể tạo ra khối video tái tạo cho đơn vị xử lý lọc 394 song song với bộ nhớ vùng dự định 392, hoặc bộ nhớ vùng dự định 392 có thể giải phóng khối video tái tạo cho đơn vị xử lý lọc 394 khi không cần khối này nữa cho vùng dự định đối với IntraBC. Trong một trong hai trường hợp, đơn vị IntraBC 385 phục hồi khối video dự báo cho khối video hiện thời từ bộ nhớ vùng dự định 392.

Đơn vị xử lý bộ lọc 394 có thể thực hiện lọc trong vòng lặp đối với khối video tái tạo. Lọc trong vòng lặp có thể bao gồm lọc tách khối để lọc các biên khối để loại bỏ các thành phần lạ dạng khối ra khỏi video tái tạo. Lọc trong vòng lặp cũng có thể bao gồm lọc SAO để cải thiện video tái tạo. Khối tái tạo, một số khối có thể được lọc trong vòng lặp, có thể được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 368 dưới dạng hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu có thể bao gồm khối tái tạo mà đơn vị bù chuyển động 382 sử dụng làm khối dự báo để dự báo liên cấu trúc một khối trong khung hoặc hình ảnh video tiếp theo. Bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 396 cũng lưu trữ video giải mã để sau đó biểu diễn trên thiết bị hiển thị, như thiết bị hiển thị 32 của Fig.1.

Theo cách này, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thực thi các kỹ thuật làm ví dụ theo sáng chế để dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video hiện thời dựa trên khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể là một ví dụ về một bộ giải mã video được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp giải mã dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, phương pháp này bao gồm bước nhận, trên

dòng bit mã hóa, một hoặc nhiều phần tử cú pháp mà định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều và khối dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời, và giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời dựa trên phần tử cú pháp đã được giải mã mà định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều, trong đó khối dữ liệu video dự báo là khối dữ liệu video tái tạo trong hình ảnh giống như khối dữ liệu video hiện thời và tái tạo khối dữ liệu video hiện thời dựa trên khối dữ liệu video dự báo và khối dư.

Bộ giải mã video 30 còn có thể là một ví dụ về bộ giải mã video bao gồm bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dòng bit mã hóa để mã hóa dữ liệu video, và một hoặc nhiều bộ xử lý. Một hoặc nhiều bộ xử lý của bộ giải mã video có thể được tạo cấu hình để giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp, xác định khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời dựa trên phần tử cú pháp đã được giải mã mà định nghĩa thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều, trong đó khối dữ liệu video dự báo là khối dữ liệu video được tái tạo trong hình ảnh giống như khối dữ liệu video hiện thời, và tái tạo khối dữ liệu video hiện thời dựa trên khối dữ liệu video dự báo và khối dư.

Fig.10 là lưu đồ minh họa một ví dụ về phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, ví dụ, chế độ IntraBC. Ví dụ của phương pháp trên Fig.10 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20, bộ mã hóa này có thể bao gồm bộ IntraBC 348.

Theo một ví dụ của phương pháp trên Fig.10, bộ mã hóa video 20 định nghĩa vùng dự định trong hình ảnh hiện thời của khối video hiện thời (400). Như được mô tả trong sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể định nghĩa vùng dự định bao gồm LCU hiện thời, hoặc LCU hiện thời và một phần của LCU lân cận trái chứa khối video tái tạo không được lọc trong vòng lặp. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể định nghĩa vùng dự định sao cho chiều cao của nó hoặc vị trí ngoài cùng theo chiều dọc không vượt quá giới hạn dọc của LCU hiện thời. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể định nghĩa vùng dự định để mở rộng số lượng điểm ảnh số nguyên, ví dụ, 64 hoặc chiều rộng LCU, theo chiều ngang. Bằng cách định nghĩa vùng dự định, bộ mã hóa video 20 có thể

giới hạn một hoặc cả hai thành phần dịch chuyển ngang và dọc của vector hai chiều, ví dụ, nhỏ hơn trị số ngưỡng lớn nhất hoặc lớn hơn trị số ngưỡng nhỏ nhất.

Bộ mã hóa video 20 lựa chọn khối dự báo cho khối video hiện thời từ vùng dự định (402). Bộ mã hóa video 20 xác định vector hai chiều, ví dụ, vector khối hoặc vector chuyển động (MV), từ khối video hiện thời đến khối video dự báo được chọn (404). Bộ mã hóa video 20 xác định khối dư dựa trên, ví dụ, giá trị chênh lệch giữa, khối video hiện thời và khối video dự báo được chọn (406). Bộ mã hóa video 20 mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp trên dòng bit được mã hóa mà định nghĩa vector hai chiều và khối dư để dự báo khối video hiện thời.

Fig.11 là lưu đồ minh họa một phương pháp làm ví dụ để giải mã dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, ví dụ, chế độ IntraBC. Một ví dụ về phương pháp trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã video, như bộ giải mã video 30, bộ giải mã này có thể bao gồm đơn vị IntraBC 385.

Theo một ví dụ của phương pháp trên Fig.11, bộ giải mã video 30 giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp từ dòng bit video mã hóa mà định nghĩa vector hai chiều và khối dư để dự báo khối video hiện thời (410). Bộ giải mã video 30 xác định khối dự báo trong cùng một hình ảnh giống như khối video hiện thời dựa trên vector hai chiều (412). Như được mô tả trong sáng chế, khối dự báo có thể nằm trong vùng dự định được định nghĩa bởi bộ mã hóa video 20, và lưu trữ trong bộ nhớ vùng dự định 392. Sau đó, bộ giải mã video 30 có thể tái tạo khối video hiện thời dựa trên, ví dụ, tổng của khối video dự báo và khối dư (414).

Fig.12 là lưu đồ minh họa một ví dụ của phương pháp bao gồm bước thu nhận vector hai chiều cho khối dữ liệu video màu từ vector hai chiều của khối dữ liệu video độ chói tương ứng. Phương pháp làm ví dụ trên Fig.12 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, bao gồm đơn vị Intra BC, như đơn vị IntraBC 348 hoặc đơn vị IntraBC 385.

Theo một ví dụ của phương pháp trên Fig.12, bộ mã hóa video, ví dụ, mã hóa hoặc giải mã, một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa vector hai chiều và khối dư cho khối độ chói hiện thời được dự báo theo chế độ IntraBC (420). Sau đó, bộ mã hóa video có thể thu nhận vector hai chiều cho khối màu tương ứng với khối độ chói để dự báo khối

màu theo chế độ IntraBC (422). Như được mô tả trong sáng chế, bộ mã hóa video có thể định tỷ lệ hoặc giảm mẫu vector hai chiều cho khối độ chói, tùy thuộc vào định dạng màu (ví dụ, 4:4:4, 4:2:2, hoặc 4:2:0) của video được mã hóa, sao cho vector trở đến các mẫu có thể sử dụng được trong miền màu. Bộ mã hóa video có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa khối dư cho khối màu tương ứng với khối độ chói (424). Bộ mã hóa video không cần mã hóa các phần tử cú pháp chỉ báo vector hai chiều riêng cho khối màu.

Fig.13 là lưu đồ minh họa một ví dụ của phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo nội cấu trúc trong cùng một hình ảnh, ví dụ, chế độ IntraBC, bao gồm bước xác định vector hai chiều dự báo. Phương pháp làm ví dụ trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20, bộ mã hóa này có thể bao gồm đơn vị IntraBC 348.

Theo một ví dụ của phương pháp trên Fig.13, bộ mã hóa video 20 xác định vector hai chiều, dựa trên khối dự báo được chọn từ vùng dự định dự báo nội cấu trúc giống như khối hiện thời, cho khối video hiện thời (430). Bộ mã hóa video 20 xác định xem khối video hiện thời có phải là khối thứ nhất được dự báo theo chế độ IntraBC trong LCU hiện thời (432) hay không. Nếu khối video hiện thời là khối video thứ nhất (CÓ ở 432), bộ mã hóa video 20 có thể xác định rằng vector hai chiều dự báo cho khối video hiện thời là vector hai chiều mặc định (434). Như được mô tả theo sáng chế, ví dụ về vector hai chiều mặc định là $(-w, 0)$, trong đó w là chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời bao gồm khối video hiện thời.

Nếu khối video hiện thời không phải là khối video thứ nhất được dự báo theo chế độ IntraBC trong LCU hiện thời (KHÔNG ở 432), bộ mã hóa video 20 có thể xác định vector hai chiều cuối cùng được sử dụng để dự báo khối video được dự báo mới nhất trước đó theo chế độ IntraBC (436). Bộ mã hóa video 20 xác định vector dự báo cho khối video hiện thời là vector hai chiều cuối cùng được dùng cho IntraBC (438). Dựa trên vector hai chiều dự báo, ví dụ, vector mặc định hoặc cuối cùng, bộ mã hóa video 20 có thể xác định vector hai chiều dư cho khối video hiện thời (440). Sau đó, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa vector hai chiều dư cho khối video hiện thời trong dòng bit video mã hóa, ví dụ, không phải là vector hai chiều được xác định cho khối video hiện thời (442).

Fig.14 là lưu đồ minh họa một ví dụ của phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh bao gồm bước xác định vector hai chiều dự báo. Phương pháp làm ví dụ trên Fig.14 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã video, như bộ giải mã video 30, bộ giải mã này có thể bao gồm đơn vị IntraBC 385.

Theo một ví dụ của phương pháp trên Fig.14, bộ giải mã video 30 giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp định nghĩa vector hai chiều dự báo cho khối video hiện thời từ dòng bit được mã hóa, ví dụ, không phải vector hai chiều được xác định cho khối video hiện thời bởi bộ mã hóa video 20 (450). Bộ giải mã video 30 xác định xem khối video hiện thời có phải là khối thứ nhất được dự báo theo chế độ IntraBC trong LCU hiện thời hay không (452). Nếu khối video hiện thời là khối video thứ nhất (CÓ của 452), thì bộ giải mã video 30 có thể xác định rằng vector hai chiều dự báo cho khối video hiện thời là vector hai chiều mặc định (454).

Nếu khối video hiện thời không phải là khối video thứ nhất được dự báo theo chế độ IntraBC trong LCU hiện thời (KHÔNG của 452), thì bộ giải mã video 30 có thể xác định vector hai chiều cuối cùng được dùng để dự báo khối video dự báo mới nhất trước đó theo chế độ IntraBC (456). Bộ giải mã video 30 xác định vector dự báo cho khối video hiện thời là vector hai chiều cuối cùng được dùng cho IntraBC (458). Dựa trên vector hai chiều dự báo, ví dụ, vector mặc định hoặc cuối cùng, và vector hai chiều dự báo, ví dụ, dựa trên tổng của chúng, bộ giải mã video 30 có thể xác định vector hai chiều hiện thời cho khối video hiện thời (460).

Fig.15 là lưu đồ minh họa một ví dụ của phương pháp xác định các ứng viên của vector hai chiều dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời. Ví dụ của phương pháp trên Fig.15 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, bộ giải mã này có thể bao gồm đơn vị IntraBC, như đơn vị IntraBC 348 hoặc đơn vị IntraBC 385.

Theo phương pháp làm ví dụ của Fig.15, bộ mã hóa video kiểm tra vector hai chiều của khối lân cận của khối video hiện thời (470) và xác định xem vector này có sẵn hay không, ví dụ, xem khối lân cận được mã hóa bằng cách sử dụng IntraBC hay không (472). Nếu vector này có sẵn (CÓ của 472), thì bộ mã hóa video có thể chèn vector này vào danh sách ứng viên vector dự báo cho khối video hiện thời (474). Nếu vector này

không có sẵn (KHÔNG của 472), thì bộ mã hóa video có thể chèn vectơ mặc định vào danh sách ứng viên dự báo cho khối video hiện thời (476).

Phải thừa nhận rằng tùy thuộc vào ví dụ, một số thao tác hoặc sự kiện bất kỳ của kỹ thuật được mô tả của sáng chế có thể được thực hiện theo một trình tự khác, có thể được bổ sung, kết hợp hoặc bỏ bớt (ví dụ, không phải tất cả các thao tác hoặc sự kiện được mô tả là cần thiết để thực hiện kỹ thuật này). Hơn nữa, trong một số ví dụ, các thao tác hoặc sự kiện có thể được thực hiện đồng thời, ví dụ, bằng cách xử lý đa luồng, xử lý ngắt, hoặc nhiều bộ xử lý, không phải là theo trình tự.

Theo một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ hoặc được truyền như một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên vật ghi đọc được bằng máy tính và thực thi bởi bộ xử lý dựa trên phần cứng. Vật ghi đọc được bằng máy tính này bao gồm cả phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính tương ứng với phương tiện hữu hình và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà hỗ trợ việc chuyển chương trình máy tính từ chỗ này sang chỗ khác, ví dụ, theo giao thức truyền thông. Theo cách thức này, vật ghi đọc được bằng máy tính thường tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính thường tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính hữu hình không chuyển tiếp hoặc (2) phương tiện truyền thông như sóng tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện sẵn có bất kỳ có thể được truy cập bằng một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để phục hồi lệnh, mã và/hoặc cấu trúc dữ liệu để thực thi kỹ thuật được mô tả của sáng chế. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính.

Theo các ví dụ, và không giới hạn, vật ghi đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang, bộ nhớ đĩa từ khác, các thiết bị lưu trữ từ khác, bộ nhớ nhanh hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được dùng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể truy cập được bởi máy tính. Ngoài ra, phương tiện kết nối bất kỳ được gọi một cách phù hợp là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ trang web, máy chủ, hoặc nguồn từ xa khác sử dụng cáp đồng trục, cáp quang sợi, cặp dây xoắn, đường thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không

dây chẳng hạn như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp quang sợi, cặp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây chẳng hạn như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng được bao gồm trong định nghĩa về phương tiện. Cần được hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm phương tiện kết nối, sóng mang, tín hiệu hoặc phương tiện chuyển tiếp khác, nhưng là phương tiện lưu trữ hữu hình không chuyển tiếp. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng trong sáng chế, bao gồm đĩa compắc (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm (từ) và đĩa blu-ray trong đó các đĩa thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn các đĩa quang tái tạo dữ liệu quang bằng laze. Kết hợp của các phương tiện trên cũng được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bởi máy tính.

Các lệnh có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), bộ vi xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuits -ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các mạch logic tích hợp tương đương hoặc rời rạc khác. Do vậy, thuật ngữ “bộ xử lý” như được sử dụng của sáng chế chỉ cấu trúc bất kỳ nêu trên hoặc cấu trúc bất kỳ khác thích hợp để thực thi kỹ thuật được mô tả của sáng chế. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, chức năng được mô tả của sáng chế có thể được đưa ra trong môđun phần cứng và/hoặc phần mềm dành riêng được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc kết hợp thành bộ mã hóa-giải mã (codec - encoding and decoding) kết hợp. Ngoài ra, kỹ thuật này có thể được thực thi hoàn toàn trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực thi trong nhiều thiết bị khác nhau, bao gồm máy cầm tay không dây, mạch tích hợp (integrated circuit - IC) hoặc tập hợp các IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, môđun hoặc các đơn vị được mô tả của sáng chế để nhấn mạnh các khía cạnh chức năng của thiết bị được tạo cấu hình để thực thi kỹ thuật được mô tả, nhưng không nhất thiết đòi hỏi các đơn vị khác nhau của phần cứng thực hiện. Ngoài ra, như được mô tả trên đây, nhiều đơn vị được kết hợp trong một đơn vị phần cứng mã hóa và giải mã hoặc được tạo ra bằng cách kết hợp các đơn vị phần cứng nội suy, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như được mô tả trên đây, kết hợp với phần mềm và/hoặc phần sụn thích hợp.

Các ví dụ khác nhau đã được mô tả. Các ví dụ này và ví dụ khác nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

đối với khối dữ liệu video hiện thời mà là khối video thứ nhất trong đơn vị mã hóa lớn nhất, nhận, trong dòng bit video được mã hóa, một hoặc nhiều phần tử cú pháp mà xác định thành phần dịch chuyển ngang dư và thành phần dịch chuyển dọc dư của vector hai chiều dư;

xác định thành phần dịch chuyển ngang của vector hai chiều và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều dựa trên thành phần dịch chuyển ngang dư và thành phần dịch chuyển dọc dư của vector hai chiều dư và dựa trên vector hai chiều dự báo mặc định;

xác định khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời dựa trên thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều, trong đó khối dữ liệu video dự báo là một trong số nhiều khối dữ liệu video đã tái tạo trong vùng dự định trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời, và trong đó vùng dự định bao gồm tập hợp giới hạn gồm nhiều khối dữ liệu video đã tái tạo, và khối dữ liệu video dự báo nằm trong vùng dự định, trong đó vùng dự định bị giới hạn ở tập hợp giới hạn gồm nhiều khối dữ liệu video đã tái tạo trong cùng hình ảnh mà không được lọc trong vòng lặp; và

tái tạo khối dữ liệu video hiện thời bằng cách bổ sung khối dữ liệu video dự báo vào khối dư.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều bắt buộc phải có độ phân giải điểm ảnh số nguyên.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu

video dự báo bao gồm khối thành phần độ chói của dữ liệu video.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo bao gồm khối thành phần màu của dữ liệu video.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số chiều cao hoặc chiều rộng của vùng dự định được xác định dựa trên kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chiều cao của vùng dự định được xác định dựa trên chiều cao của đơn vị mã hóa lớn nhất.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số chiều cao hoặc chiều rộng của vùng dự định được xác định dựa trên số nguyên của các mẫu.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó chiều rộng của vùng dự định được xác định dựa trên số nguyên của các mẫu.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó số nguyên của các mẫu là 64.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số chiều cao hoặc chiều rộng của vùng dự định bị ràng buộc sao cho vùng dự định nằm trong ít nhất một trong số đơn vị mã hóa lớn nhất và đơn vị mã hóa lớn nhất lân cận trái của đơn vị mã hóa lớn nhất.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước giải mã các phần tử cú pháp bao gồm bước giải mã các phần tử cú pháp được mã hóa với các giá trị được cắt dựa trên kích thước của vùng dự định.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vector hai chiều dự báo mặc định bao gồm $(-w, 0)$, trong đó w là chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời bao gồm khối video hiện thời.
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các vector được xác định trước đó của các khối lân cận mà không được dùng để xác định khối dữ liệu video dự báo trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh là không có sẵn làm vector hai chiều dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời.
14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối dữ liệu video hiện thời bao gồm đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa.
15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó kích thước của đơn vị mã hóa là $2N \times 2N$, và kích thước của đơn vị dự báo là một trong số các kích thước $N \times N$, $2N \times 2N$, $2N \times N$, hoặc $N \times 2N$.
16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối dữ liệu video hiện thời bao gồm khối hiện thời của thành phần độ chói của dữ liệu video và vector hai chiều bao gồm vector hai chiều cho thành phần độ chói, phương pháp còn bao gồm bước thu nhận vector hai chiều cho khối của thành phần màu của dữ liệu video tương ứng với khối hiện thời của thành phần độ chói dựa trên vector hai chiều cho thành phần độ chói và định dạng lấy mẫu màu cho dữ liệu video.
17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước xác định kích thước của khối dữ liệu video hiện thời, trong đó bước nhận một hoặc nhiều phần tử cú pháp, xác định khối dự báo, và tái tạo khối dữ liệu video hiện thời theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh bao gồm bước nhận một hoặc nhiều phần

tử cú pháp, xác định khối dự báo, và tái tạo khối dữ liệu video hiện thời theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh chỉ khi kích thước của khối hiện thời đáp ứng tiêu chuẩn kích thước.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó tiêu chuẩn kích thước bao gồm kích thước tối thiểu.

19. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước giải mã cờ chỉ báo xem khối dữ liệu video hiện thời có được dự báo bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh hay không,

trong đó bước nhận một hoặc nhiều phần tử cú pháp, xác định khối dự báo và tái tạo khối dữ liệu video hiện thời theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh bao gồm bước nhận một hoặc nhiều phần tử cú pháp, xác định khối dự báo, và tái tạo khối dữ liệu video hiện thời theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh đáp lại cờ chỉ báo rằng khối dữ liệu video hiện thời được dự báo bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh,

trong đó bước giải mã cờ bao gồm bước giải mã số học cờ bằng một ngữ cảnh cố định.

20. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước áp dụng bộ lọc tách khối chế độ dự báo nội cấu trúc cho khối dữ liệu video hiện thời.

21. Phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc các

khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

đổi với khối dữ liệu video hiện thời mà là khối video thứ nhất trong đơn vị mã hóa lớn nhất, xác định vùng dự định trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời, vùng dự định bao gồm tập hợp khối dữ liệu video được mã hóa trước đó trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời, trong đó tập hợp các khối được mã hóa trước đó bao gồm các khối dữ liệu video đã tái tạo trong cùng hình ảnh mà không được lọc trong vòng lặp;

chọn khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời từ tập hợp các khối dữ liệu video được mã hóa trước đó trong vùng dự định trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời;

xác định vector hai chiều, trong đó vector hai chiều có thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc, trong đó thành phần dịch chuyển ngang thể hiện dịch chuyển ngang giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời và thành phần dịch chuyển dọc thể hiện dịch chuyển dọc giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời;

xác định thành phần dịch chuyển ngang dư và thành phần dịch chuyển dọc dư dựa trên giá trị chênh lệch giữa vector hai chiều và vector hai chiều dự báo mặc định;

xác định khối dư bằng cách xác định giá trị chênh lệch giữa khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo; và

mã hóa, trên một dòng bit video được mã hóa, một hoặc nhiều phần tử cú pháp xác định thành phần dịch chuyển ngang dư và thành phần dịch chuyển dọc dư của vector hai chiều và khối dư.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước chọn khối dữ liệu video dự báo bao gồm bước ràng buộc thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều để có độ phân giải điểm ảnh số nguyên.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo bao gồm các khối của thành phần độ chói của dữ liệu video.
24. Phương pháp theo điểm 22, trong đó khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo bao gồm các khối của thành phần màu của dữ liệu video.
25. Phương pháp theo điểm 21, trong đó khối dữ liệu video hiện thời được đặt trong đơn vị mã hóa lớn nhất, và xác định vùng dự định bao gồm xác định vùng dự định dựa trên kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất.
26. Phương pháp theo điểm 25, trong đó bước xác định vùng dự định dựa trên kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất bao gồm bước xác định chiều cao của vùng dự định dựa trên chiều cao của đơn vị mã hóa lớn nhất.
27. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước xác định vùng dự định bao gồm bước xác định ít nhất một trong số chiều cao hoặc chiều rộng của vùng dự định dựa trên số nguyên của các mẫu.
28. Phương pháp theo điểm 27, trong đó bước xác định kích thước của vùng dự định theo số nguyên của mẫu bao gồm bước xác định chiều rộng của vùng dự định dựa trên số nguyên của các mẫu.
29. Phương pháp theo điểm 28, trong đó số nguyên của các mẫu là 64.
30. Phương pháp theo điểm 21, trong đó khối dữ liệu video hiện thời được đặt trong đơn vị mã hóa lớn nhất, trong đó bước xác định vùng dự định bao gồm xác định vùng dự định nằm trong ít nhất một trong số đơn vị mã hóa lớn nhất và đơn vị mã hóa lớn nhất lân cận bên trái của đơn vị mã hóa lớn nhất.

31. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước mã hóa các phần tử cú pháp bao gồm bước mã hóa các phần tử cú pháp với các giá trị đã cắt dựa trên kích thước của vùng dự định.
32. Phương pháp theo điểm 21, trong đó vector hai chiều dự báo mặc định bao gồm $(-w, 0)$, trong đó w là chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời gồm khối video hiện thời.
33. Phương pháp theo điểm 21, trong đó các vector được xác định trước đó của các khối lân cận mà không được dùng để xác định khối dữ liệu video dự báo trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh là không có sẵn làm vector hai chiều dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời.
34. Phương pháp theo điểm 21, trong đó khối dữ liệu video hiện thời bao gồm đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa.
35. Phương pháp theo điểm 34, trong đó kích thước của đơn vị mã hóa là $2N \times 2N$, và kích thước của đơn vị dự báo là một trong các kích thước $N \times N$, $2N \times 2N$, $2N \times N$, hoặc $N \times 2N$.
36. Phương pháp theo điểm 21, trong đó khối dữ liệu video hiện thời bao gồm khối hiện thời của thành phần độ chói của dữ liệu video và vector hai chiều bao gồm vector hai chiều cho thành phần độ chói, phương pháp này còn bao gồm bước thu nhận vector hai chiều cho khối của thành phần màu của dữ liệu video tương ứng với khối hiện thời của thành phần độ chói dựa trên vector hai chiều cho thành phần độ chói và định dạng lấy mẫu màu cho dữ liệu video.

37. Phương pháp theo điểm 21, phương pháp này còn bao gồm bước xác định kích thước khối dữ liệu video hiện thời, trong đó bước chọn khối dự báo, xác định vectơ hai chiều, xác định khối dư, và mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh bao gồm bước chọn khối dự báo, xác định vectơ hai chiều, xác định khối dư, và mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh chỉ khi kích thước của khối hiện thời đáp ứng tiêu chuẩn kích thước.

38. Phương pháp theo điểm 37, trong đó tiêu chuẩn kích thước bao gồm kích thước tối thiểu.

39. Phương pháp theo điểm 21, phương pháp này còn bao gồm bước mã hóa cờ chỉ báo xem khối dữ liệu video hiện thời có được dự báo bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh hay không, trong đó bước mã hóa cờ bao gồm bước mã hóa số học cờ với một ngữ cảnh cố định.

40. Phương pháp theo điểm 21, phương pháp này còn bao gồm bước áp dụng bộ lọc tách khối chế độ dự báo nội cấu trúc cho khối dữ liệu video hiện thời.

41. Thiết bị giải mã video bao gồm bộ giải mã video được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu video bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng hình ảnh, trong đó bộ giải mã video bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu video; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

đối với khối dữ liệu video hiện thời mà là khối video thứ nhất trong đơn vị mã hóa lớn nhất, nhận, trong dòng bit video được mã hóa, một hoặc nhiều phần tử cú pháp mà xác định thành phần dịch chuyển ngang dư và thành phần dịch chuyển dọc dư của vector hai chiều dư;

xác định thành phần dịch chuyển ngang của vector hai chiều và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều dựa trên thành phần dịch chuyển ngang dư và thành phần dịch chuyển dọc dư của vector hai chiều dư và dựa trên vector hai chiều dư báo mặc định;

xác định khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời dựa trên các phần tử cú pháp đã giải mã mà xác định thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều, trong đó khối dữ liệu video dự báo là một trong số các khối dữ liệu video đã tái tạo trong vùng dự định trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời, trong đó vùng dự định bao gồm tập hợp giới hạn gồm các khối dữ liệu video đã tái tạo, và khối dữ liệu video dự báo nằm trong vùng dự định, trong đó vùng dự định bị giới hạn ở tập hợp giới hạn gồm các khối dữ liệu video đã tái tạo trong cùng hình ảnh mà không được lọc trong vòng lặp; và

tái tạo khối dữ liệu video hiện thời bằng cách bổ sung khối dữ liệu video dự báo vào khối dư.

42. Thiết bị theo điểm 41, trong đó thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều bị ràng buộc có độ phân giải điểm ảnh số nguyên.

43. Thiết bị theo điểm 42, trong đó khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo bao gồm các khối của thành phần độ chói của dữ liệu video.

44. Thiết bị theo điểm 42, trong đó khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu

video dự báo bao gồm các khối của thành phần màu của dữ liệu video.

45. Thiết bị theo điểm 41, trong đó khối dữ liệu video hiện thời được đặt trong đơn vị mã hóa lớn nhất và ít nhất một trong số chiều cao hoặc chiều rộng của vùng dự định được xác định dựa trên kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất.

46. Thiết bị theo điểm 45, trong đó chiều cao của vùng dự định được xác định dựa trên chiều cao của đơn vị mã hóa lớn nhất.

47. Thiết bị theo điểm 41, trong đó ít nhất một trong số chiều cao hoặc chiều rộng của vùng dự định được xác định dựa trên số nguyên của các mẫu.

48. Thiết bị theo điểm 47, trong đó chiều rộng của vùng dự định được xác định dựa trên số nguyên của các mẫu.

49. Thiết bị theo điểm 48, trong đó số nguyên của các mẫu là 64.

50. Thiết bị theo điểm 41, trong đó khối dữ liệu video hiện thời được đặt trong đơn vị mã hóa lớn nhất và ít nhất một trong số chiều cao hoặc chiều rộng của vùng dự định bị ràng buộc sao cho vùng dự định nằm trong ít nhất một trong số đơn vị mã hóa lớn nhất và đơn vị mã hóa lớn nhất lân cận trái của đơn vị mã hóa lớn nhất.

51. Thiết bị theo điểm 41, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để giải mã các phần tử cú pháp khi các phần tử cú pháp được mã hóa với các giá trị được cắt dựa trên kích thước của vùng dự định.

52. Thiết bị theo điểm 41, trong đó vectơ hai chiều dự báo mặc định bao gồm $(-w, 0)$, trong đó w là chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời bao gồm khối video hiện

thời.

53. Thiết bị theo điểm 41, trong đó các vector được xác định trước đó của khối lân cận không được dùng để xác định khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời theo chế độ dự báo nội cấu trúc của các khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh là không có sẵn là các vector hai chiều dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời.

54. Thiết bị theo điểm 41, trong đó khối dữ liệu video hiện thời bao gồm đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa.

55. Thiết bị theo điểm 54, trong đó kích thước của đơn vị mã hóa là $2N \times 2N$, và kích thước của đơn vị dự báo là một trong các vector $N \times N$, $2N \times 2N$, $2N \times N$, hoặc $N \times 2N$.

56. Thiết bị theo điểm 41, trong đó khối dữ liệu video hiện thời bao gồm khối hiện thời của thành phần độ chói của dữ liệu video và vector hai chiều bao gồm vector hai chiều cho thành phần độ chói, và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận được vector hai chiều cho khối của thành phần màu của dữ liệu video tương ứng với khối hiện thời của thành phần độ chói dựa trên vector hai chiều cho thành phần độ chói và định dạng lấy mẫu màu cho dữ liệu video.

57. Thiết bị theo điểm 41, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định kích thước của khối dữ liệu video hiện thời; và

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp, xác định khối dự báo, và tái tạo khối dữ liệu video hiện thời theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng hình ảnh chỉ khi kích thước của khối hiện thời đáp ứng tiêu chuẩn kích thước.

58. Thiết bị theo điểm 57, trong đó tiêu chuẩn kích thước bao gồm kích thước tối thiểu.

59. Thiết bị theo điểm 41, trong đó dòng bit video được mã hóa bao gồm cờ mà chỉ báo xem khối dữ liệu video hiện thời có được dự báo bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng hình ảnh hay không, và trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

giải mã số học cờ với một ngữ cảnh cố định; và

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp, xác định khối dự báo, và tái tạo khối dữ liệu video hiện thời theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng hình ảnh đáp lại cờ chỉ báo rằng khối dữ liệu video hiện thời được dự báo bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng hình ảnh.

60. Thiết bị theo điểm 41, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để áp dụng bộ lọc tách khỏi chế độ dự báo nội cấu trúc cho khối dữ liệu video hiện thời.

61. Thiết bị theo điểm 41, trong đó thiết bị này bao gồm một trong số:

bộ vi xử lý;

mạch tích hợp (integrated circuit-IC); và

thiết bị truyền thông không dây bao gồm bộ giải mã video.

62. Thiết bị mã hóa video bao gồm bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, trong đó bộ mã hóa video bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dòng bit video được mã hóa; và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

đôi với khối dữ liệu video hiện thời mà là khối video thứ nhất trong đơn vị mã hóa lớn nhất, xác định vùng dự định trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời, vùng dự định bao gồm tập hợp các khối dữ liệu video được mã hóa trước đó trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời, trong đó tập hợp các khối được mã hóa trước đó bao gồm các khối dữ liệu video đã tái tạo trong cùng hình ảnh mà không được lọc trong vòng lặp;

chọn khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời từ tập hợp các khối dữ liệu video được mã hóa trước đó trong vùng dự định trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời;

xác định vector hai chiều, trong đó vector hai chiều có thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc, trong đó thành phần dịch chuyển ngang thể hiện dịch chuyển ngang giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời và thành phần dịch chuyển dọc thể hiện dịch chuyển dọc giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời;

xác định thành phần dịch chuyển ngang dư và thành phần dịch chuyển dọc dư dựa trên giá trị chênh lệch giữa vector hai chiều và vector hai chiều dự báo mặc định;

xác định khối dư bằng cách xác định giá trị chênh lệch giữa khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo; và

mã hóa, trong dòng bit video mã hóa, một hoặc nhiều phần tử cú pháp xác định thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều và khối dư.

63. Thiết bị theo điểm 62, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để ràng buộc thành phần dịch chuyển ngang và thành phần dịch chuyển dọc của vectơ hai chiều có độ phân giải điểm ảnh số nguyên.

64. Thiết bị theo điểm 63, trong đó khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo bao gồm các khối của thành phần độ chói của dữ liệu video.

65. Thiết bị theo điểm 63, trong đó khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo bao gồm các khối của thành phần màu của dữ liệu video.

66. Thiết bị theo điểm 62, trong đó khối dữ liệu video hiện thời được đặt trong đơn vị mã hóa lớn nhất, và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định vùng dự định dựa trên kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất.

67. Thiết bị theo điểm 66, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định chiều cao của vùng dự định dựa trên chiều cao của đơn vị mã hóa lớn nhất.

68. Thiết bị theo điểm 62, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định ít nhất một trong số chiều cao hoặc chiều rộng của vùng dự định dựa trên số nguyên của các mẫu.

69. Thiết bị theo điểm 68, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định chiều rộng của vùng dự định dựa trên số nguyên của các mẫu.

70. Thiết bị theo điểm 69, trong đó số nguyên của các mẫu là 64.

71. Thiết bị theo điểm 62, trong đó khối dữ liệu video hiện thời được đặt trong

đơn vị mã hóa lớn nhất, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định vùng dự định nằm trong ít nhất một trong số đơn vị mã hóa lớn nhất và đơn vị mã hóa lớn nhất lân cận trái của đơn vị mã hóa lớn nhất.

72. Thiết bị theo điểm 62, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để mã hóa các phần tử cú pháp với các giá trị được cắt dựa trên kích thước của vùng dự định.

73. Thiết bị theo điểm 62, trong đó vector hai chiều dự báo mặc định bao gồm $(-w, 0)$, trong đó w là chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời bao gồm khối video hiện thời.

74. Thiết bị theo điểm 62, trong đó các vector được xác định trước đó của khối lân cận mà không được dùng để xác định khối dữ liệu video dự báo trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh là không có sẵn là vector hai chiều dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời.

75. Thiết bị theo điểm 62, trong đó khối dữ liệu video hiện thời bao gồm đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa.

76. Thiết bị theo điểm 75, trong đó kích thước của đơn vị mã hóa là $2N \times 2N$, và kích thước của đơn vị dự báo là một trong các kích thước $N \times N$, $2N \times 2N$, $2N \times N$, hoặc $N \times 2N$.

77. Thiết bị theo điểm 62, trong đó khối dữ liệu video hiện thời bao gồm khối hiện thời của thành phần độ chói của dữ liệu video và vector hai chiều bao gồm vector hai chiều cho thành phần độ chói và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thu nhận vector hai chiều cho khối của thành phần màu của dữ liệu video tương

ứng với khối hiện thời của thành phần độ chói dựa trên vectơ hai chiều cho thành phần độ chói và định dạng lấy mẫu màu cho dữ liệu video.

78. Thiết bị theo điểm 62, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định kích thước của khối dữ liệu video hiện thời; và

chọn khối dự báo, xác định vectơ hai chiều, xác định khối dư và mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp theo chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh chỉ khi kích thước của khối hiện thời đáp ứng tiêu chuẩn kích thước.

79. Thiết bị theo điểm 78, trong đó tiêu chuẩn kích thước bao gồm kích thước tối thiểu.

80. Thiết bị theo điểm 62, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để mã hóa số học cờ chỉ báo xem khối dữ liệu video hiện thời có được dự báo bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ các khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh với một ngữ cảnh cố định hay không.

81. Thiết bị theo điểm 62, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để áp dụng bộ lọc tách khối chế độ dự báo nội cấu trúc cho khối dữ liệu video hiện thời.

82. Thiết bị theo điểm 62, trong đó thiết bị này bao gồm một trong số:

bộ vi xử lý;

mạch tích hợp (IC); và

thiết bị truyền thông không dây bao gồm bộ mã hóa video.

83. Thiết bị lập mã video bao gồm bộ lập mã video được tạo cấu hình để lập mã

dữ liệu video bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ khối dữ liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh, trong đó bộ lập giải mã video bao gồm:

phương tiện lập mã dòng bit video chứa một hoặc nhiều phần tử cú pháp mà xác định thành phần dịch chuyển ngang dư và thành phần dịch chuyển dọc dư của vector hai chiều và khối dư cho khối dữ liệu video hiện thời mà là khối video thứ nhất trong đơn vị mã hóa lớn nhất; và

phương tiện xác định khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời,

phương tiện xác định thành phần dịch chuyển ngang của vector hai chiều và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều dựa trên thành phần dịch chuyển ngang dư và thành phần dịch chuyển dọc dư của vector hai chiều dư và dựa trên vector hai chiều dự báo mặc định, trong đó thành phần dịch chuyển ngang của vector hai chiều thể hiện dịch chuyển ngang giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều thể hiện dịch chuyển dọc giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời,

trong đó khối dữ liệu video dự báo là một trong số các khối dữ liệu video đã tái tạo trong vùng dự định trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời, và trong đó vùng dự định bao gồm tập hợp giới hạn gồm các khối dữ liệu video đã tái tạo, và khối dữ liệu video dự báo nằm trong vùng dự định, trong đó vùng dự định bị giới hạn ở tập hợp giới hạn gồm các khối dữ liệu video đã tái tạo trong cùng hình ảnh mà không được lọc trong vòng lặp, và

trong đó khối dư đại diện cho giá trị chênh lệch giữa khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo.

84. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh để lập mã dữ liệu video bao gồm chế độ dự báo nội cấu trúc các khối dữ liệu video từ khối dữ

liệu video dự báo trong cùng một hình ảnh mà, khi được thực hiện, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

lập mã dòng bit video bao gồm một hoặc nhiều phần tử cú pháp mà xác định thành phần dịch chuyển ngang dư và thành phần dịch chuyển dọc dư của vector hai chiều và khối dư cho khối dữ liệu video hiện thời mà là khối video thứ nhất trong đơn vị mã hóa lớn nhất; và

xác định khối dữ liệu video dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời,

xác định thành phần dịch chuyển ngang của vector hai chiều và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều dựa trên thành phần dịch chuyển ngang dư và thành phần dịch chuyển dọc dư của vector hai chiều dư và dựa trên vector hai chiều dự báo mặc định, trong đó thành phần dịch chuyển ngang của vector hai chiều thể hiện sự dịch chuyển ngang giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời và thành phần dịch chuyển dọc của vector hai chiều thể hiện sự dịch chuyển dọc giữa khối dữ liệu video dự báo và khối dữ liệu video hiện thời,

trong đó khối dữ liệu video dự báo là một trong số các khối dữ liệu video đã tái tạo trong vùng dự định trong cùng hình ảnh với khối dữ liệu video hiện thời, trong đó vùng dự định bao gồm tập hợp giới hạn gồm các khối dữ liệu video đã tái tạo, và khối dữ liệu video dự báo nằm trong vùng dự định, trong đó vùng dự định bị giới hạn ở tập hợp giới hạn gồm các khối dữ liệu video đã tái tạo trong cùng hình ảnh mà không được lọc trong vòng lặp, và

trong đó khối dư thể hiện giá trị chênh lệch giữa khối dữ liệu video hiện thời và khối dữ liệu video dự báo.

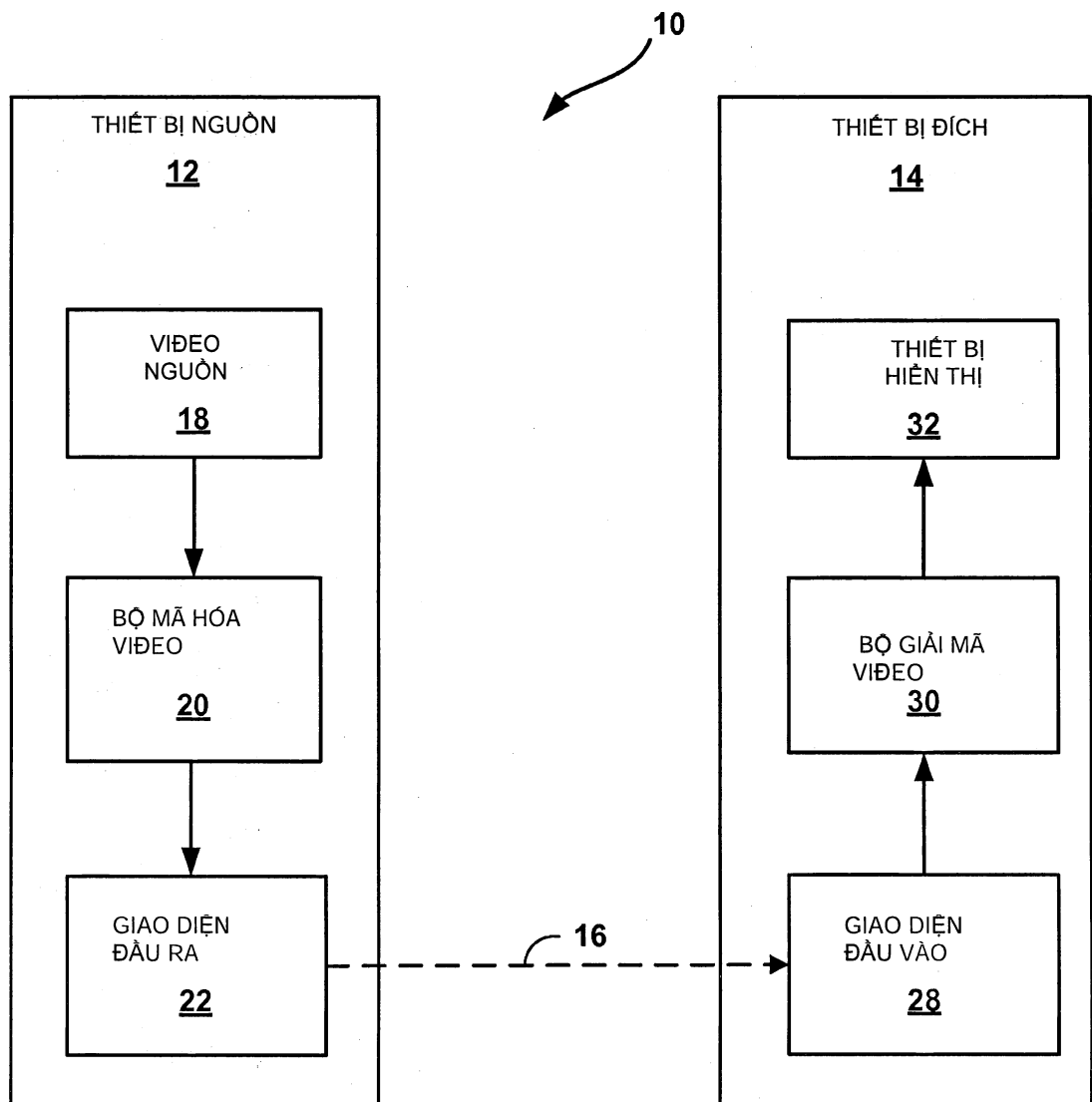


Fig.1

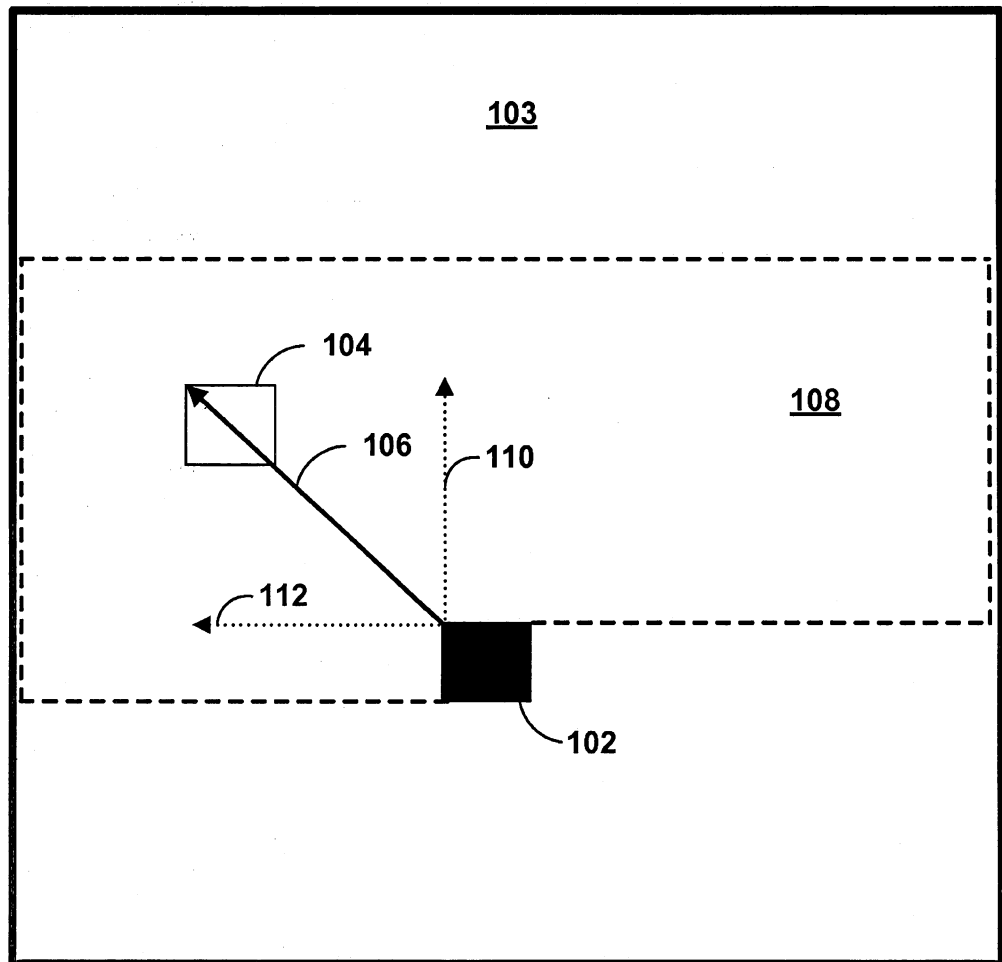


Fig.2

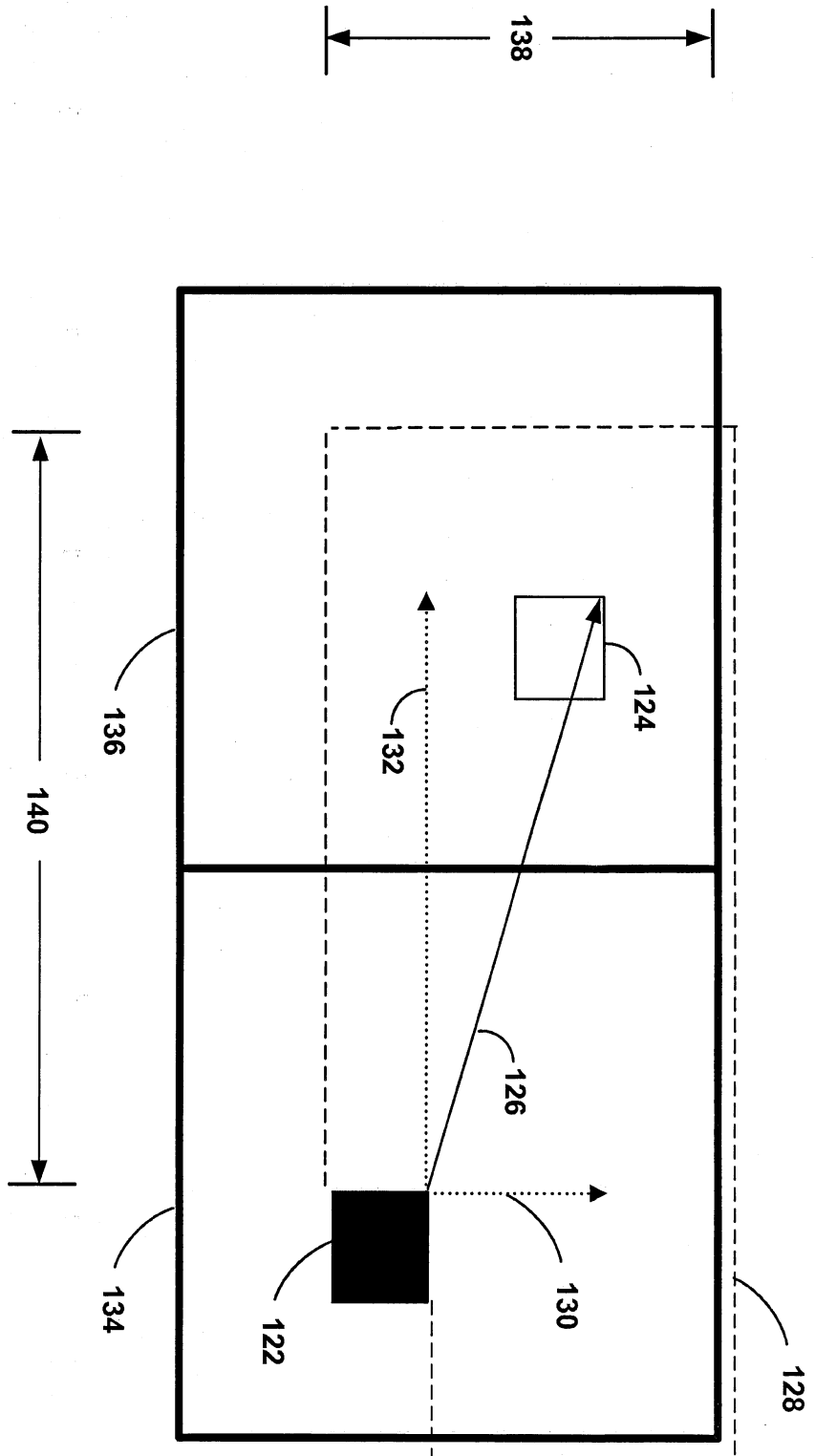


Fig. 3

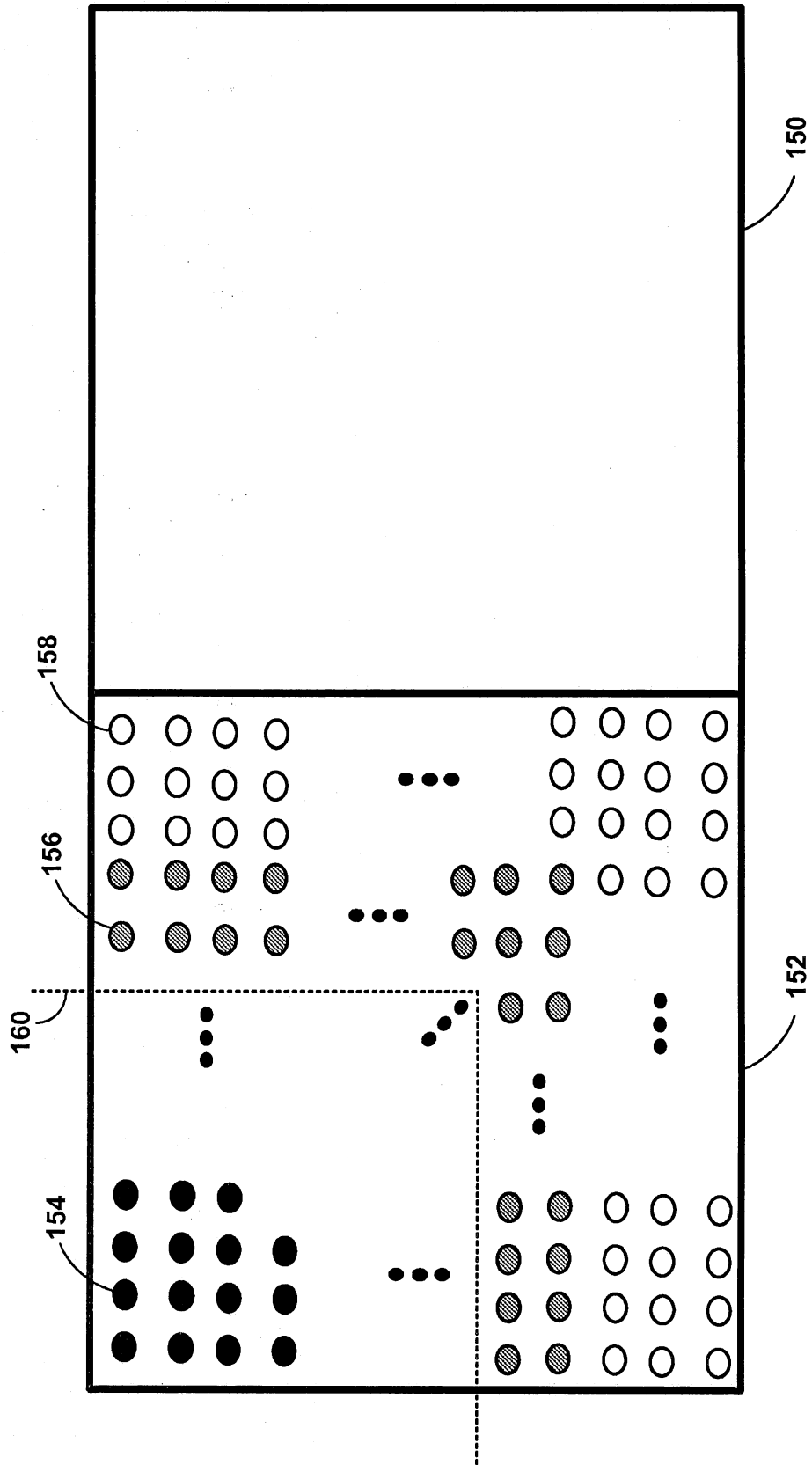


Fig.4A

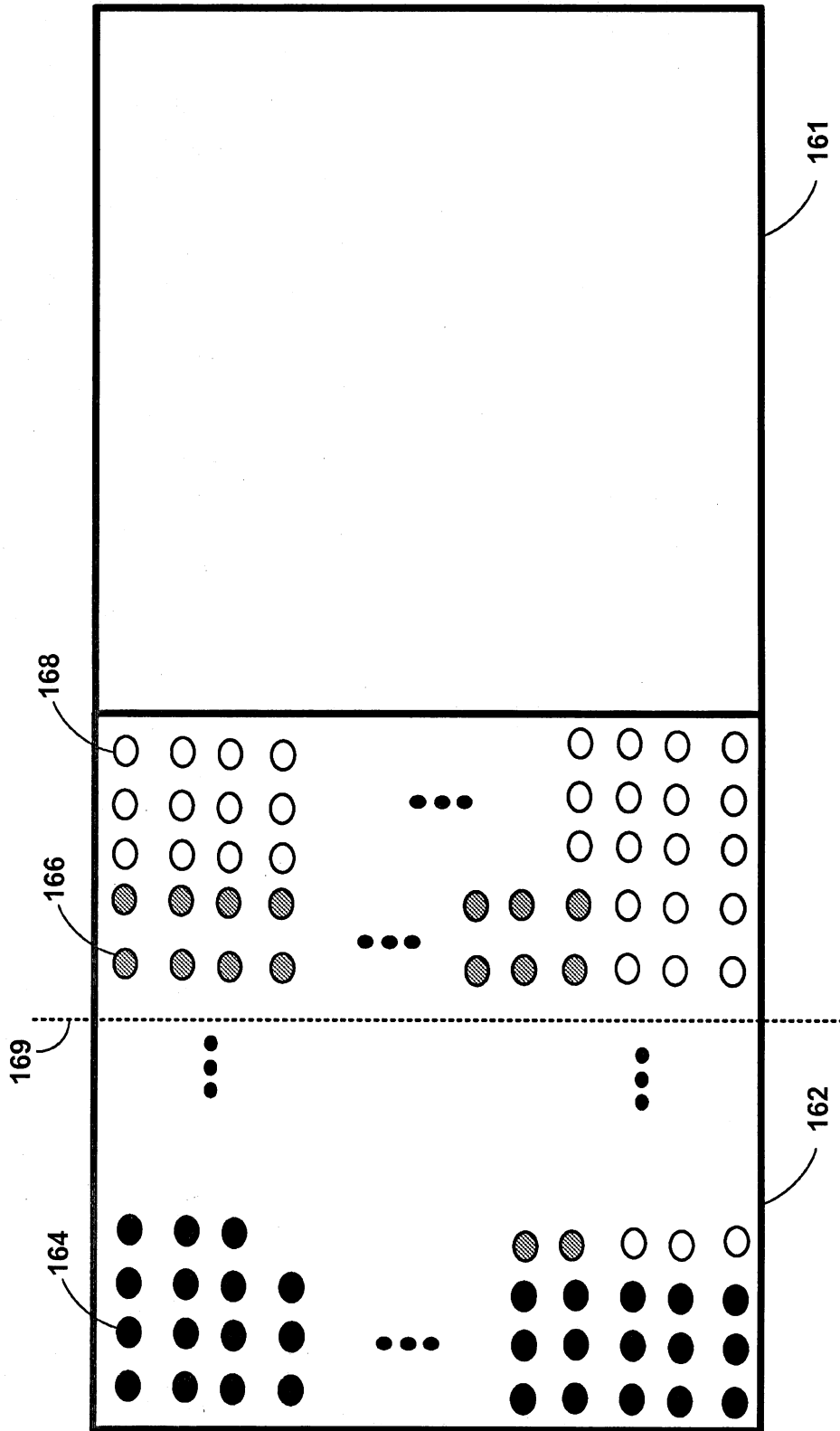


Fig.4B

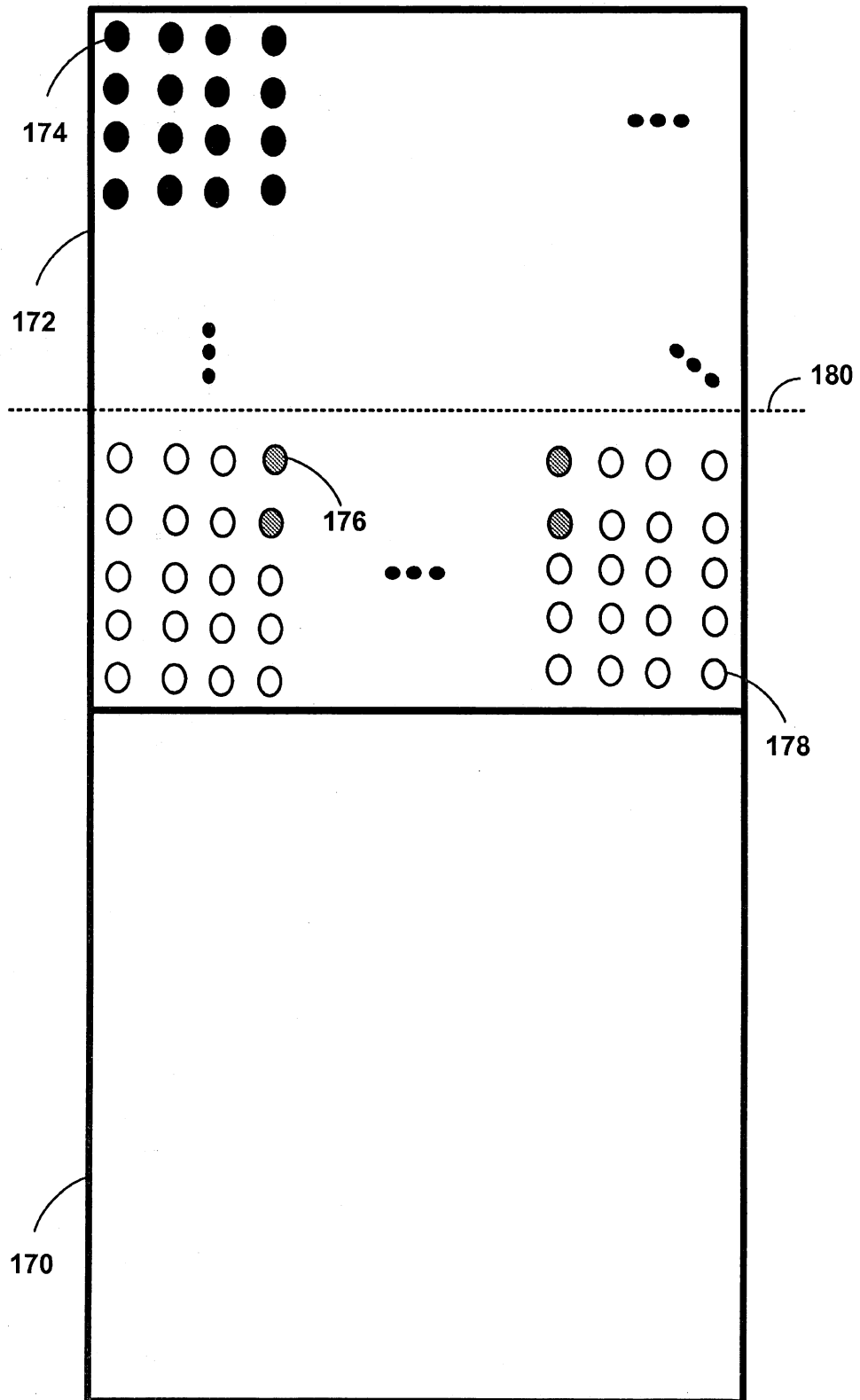


Fig.4C

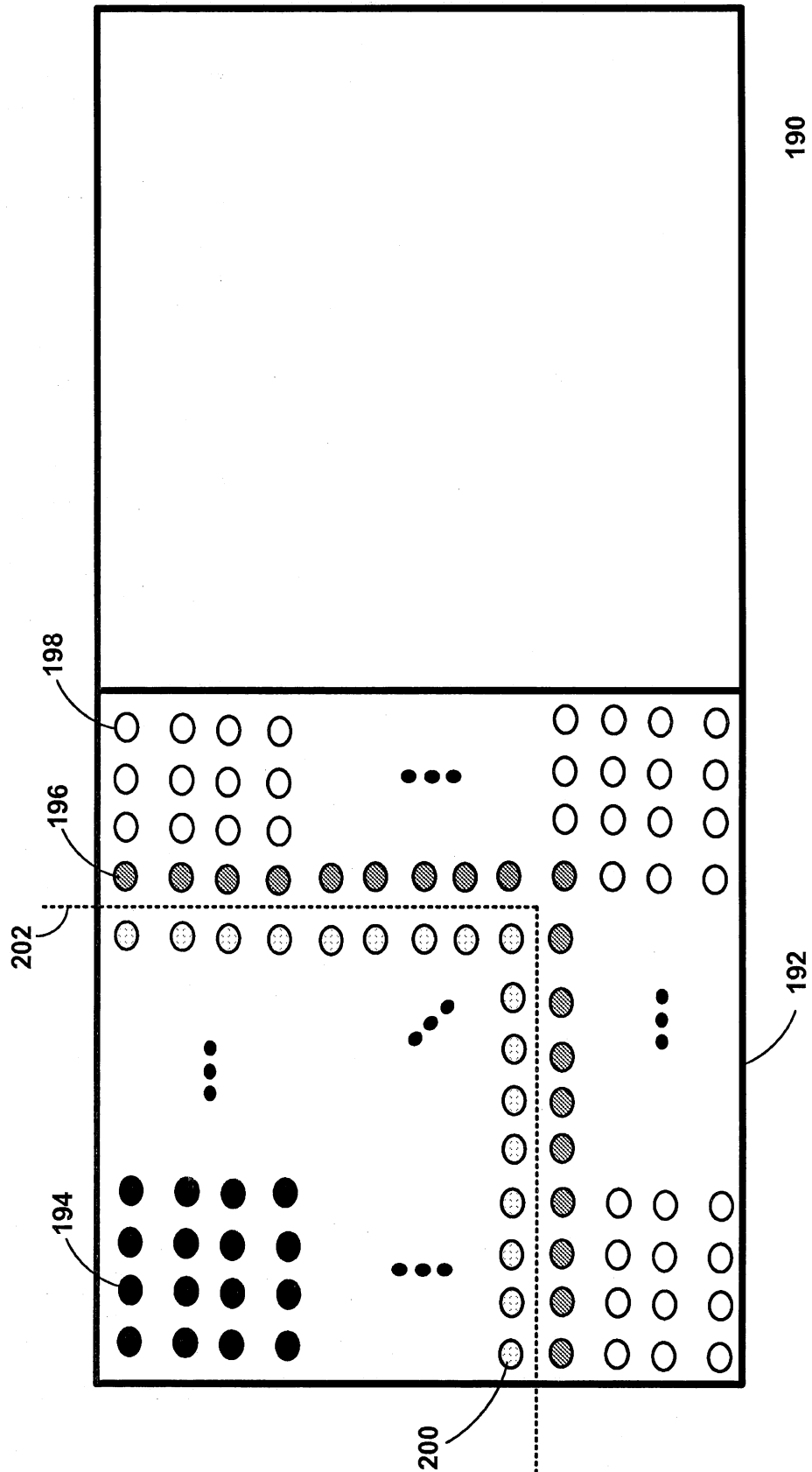


Fig. 5A

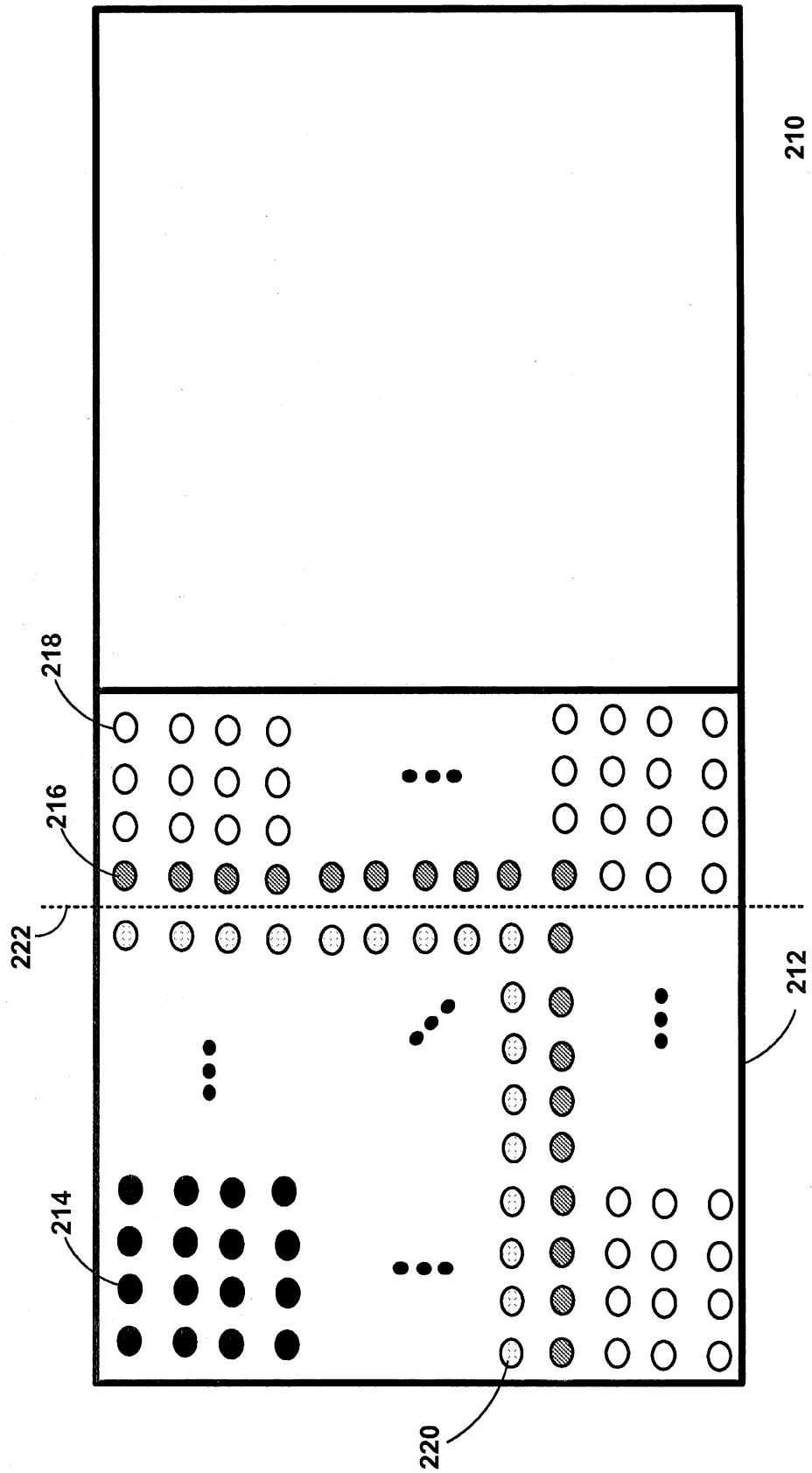


Fig.5B

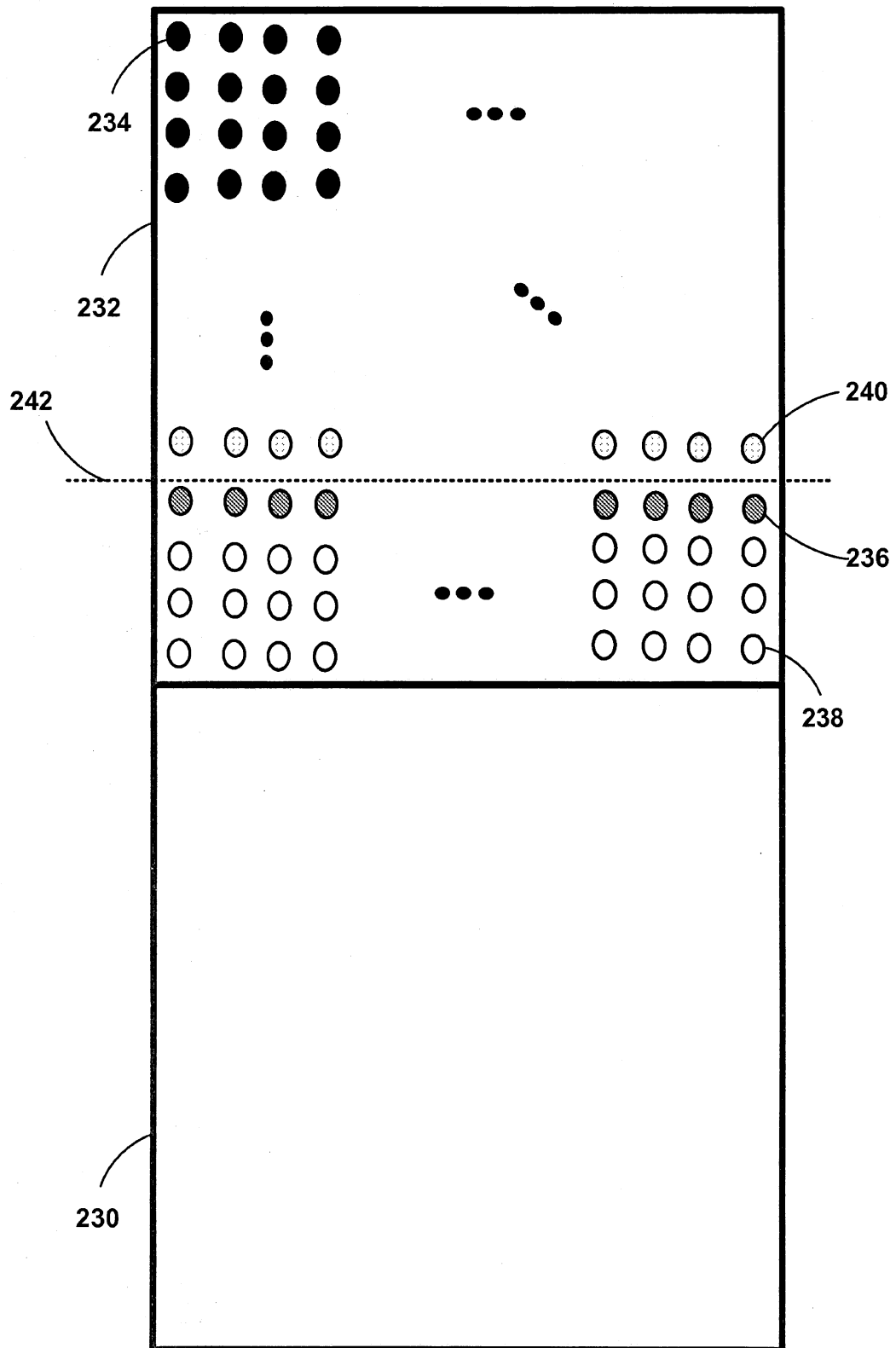


Fig.5C

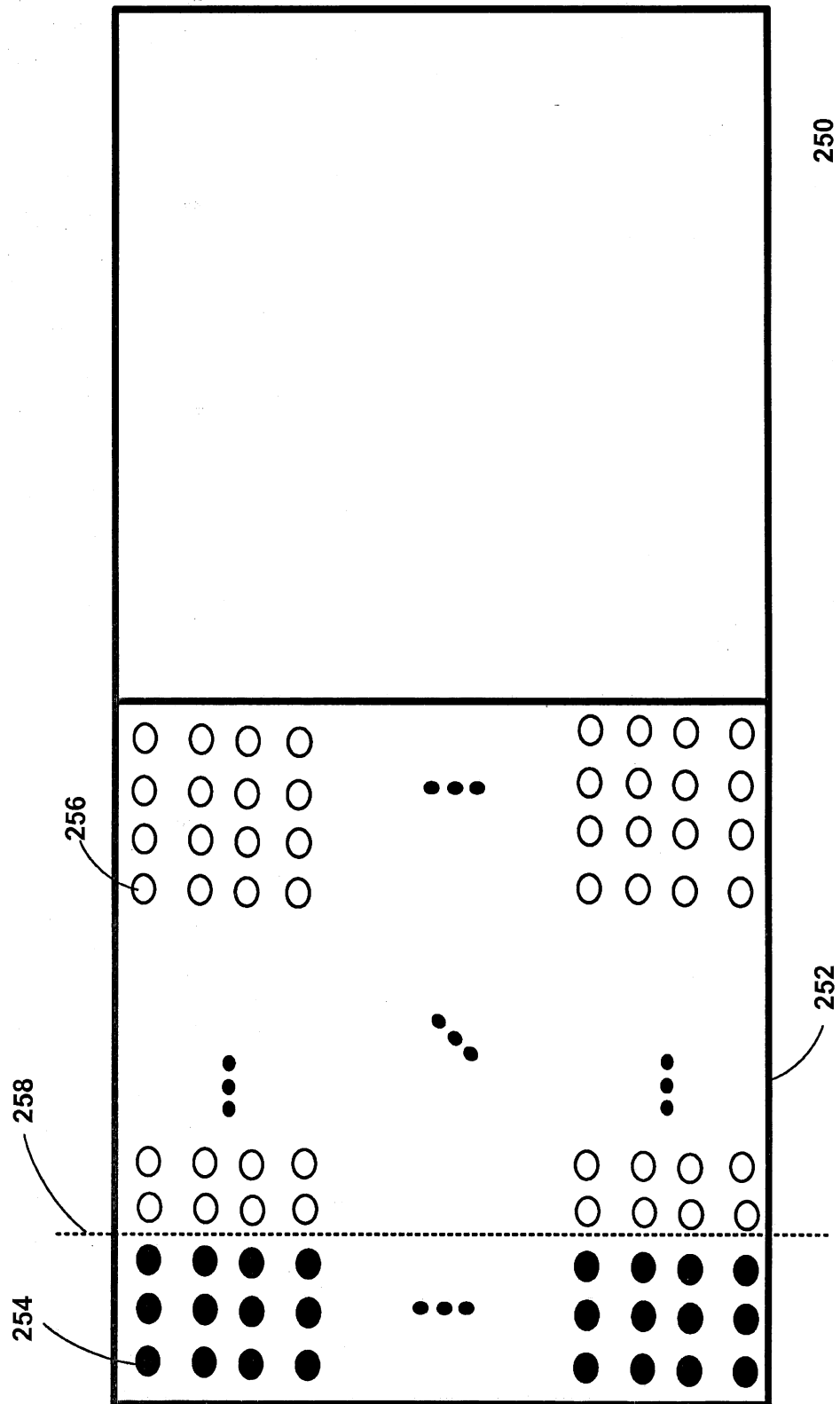


Fig.6

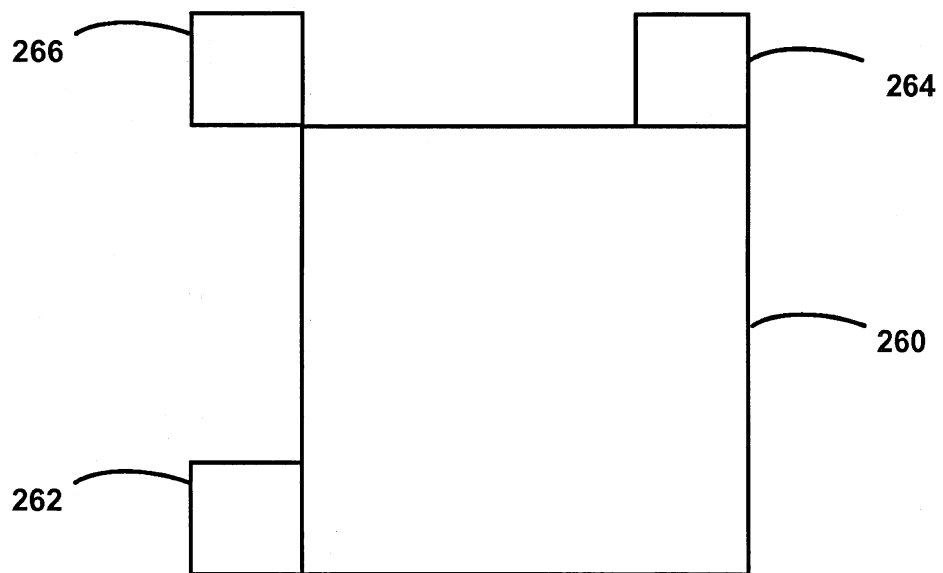


Fig.7

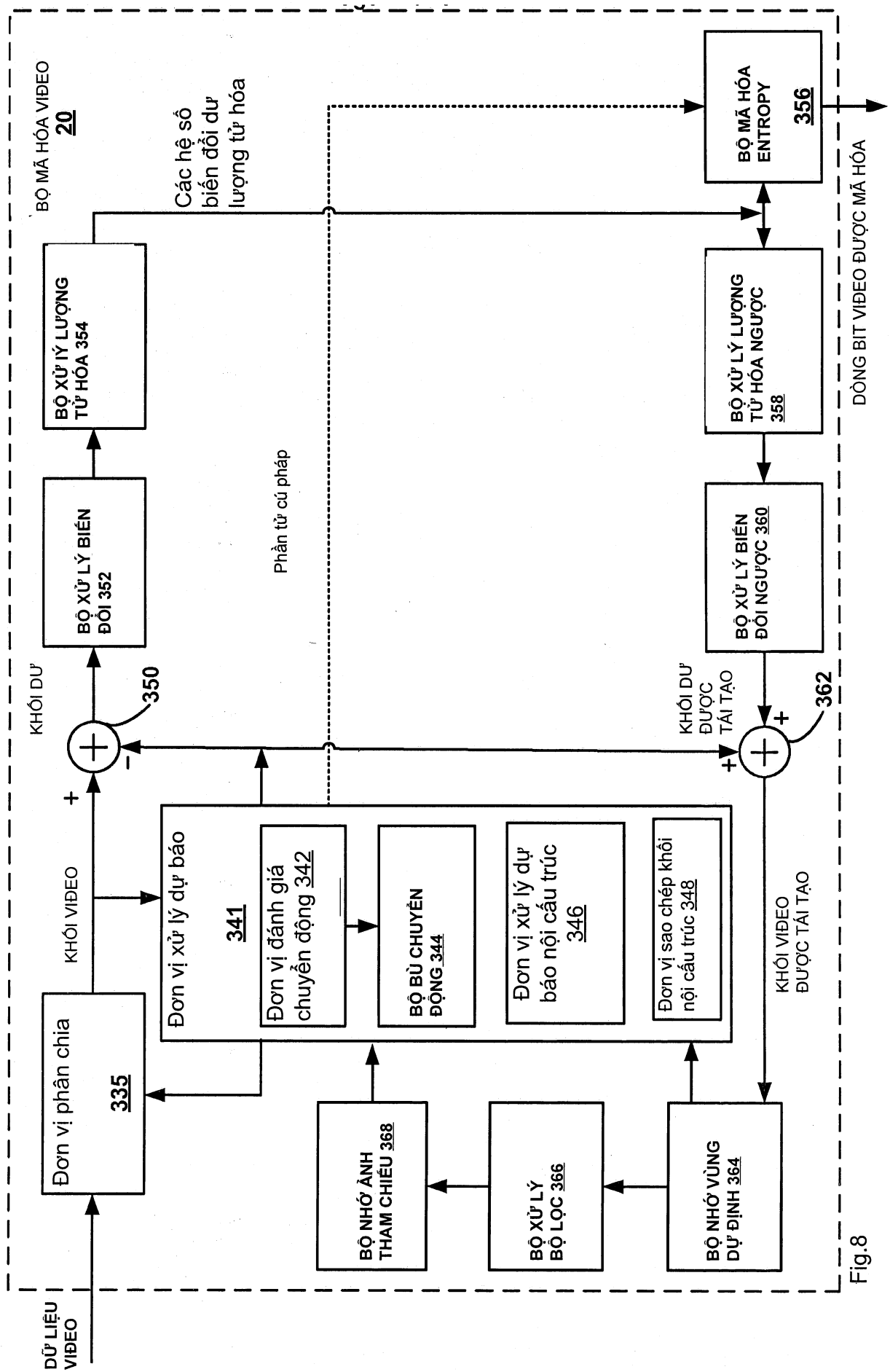


Fig.8

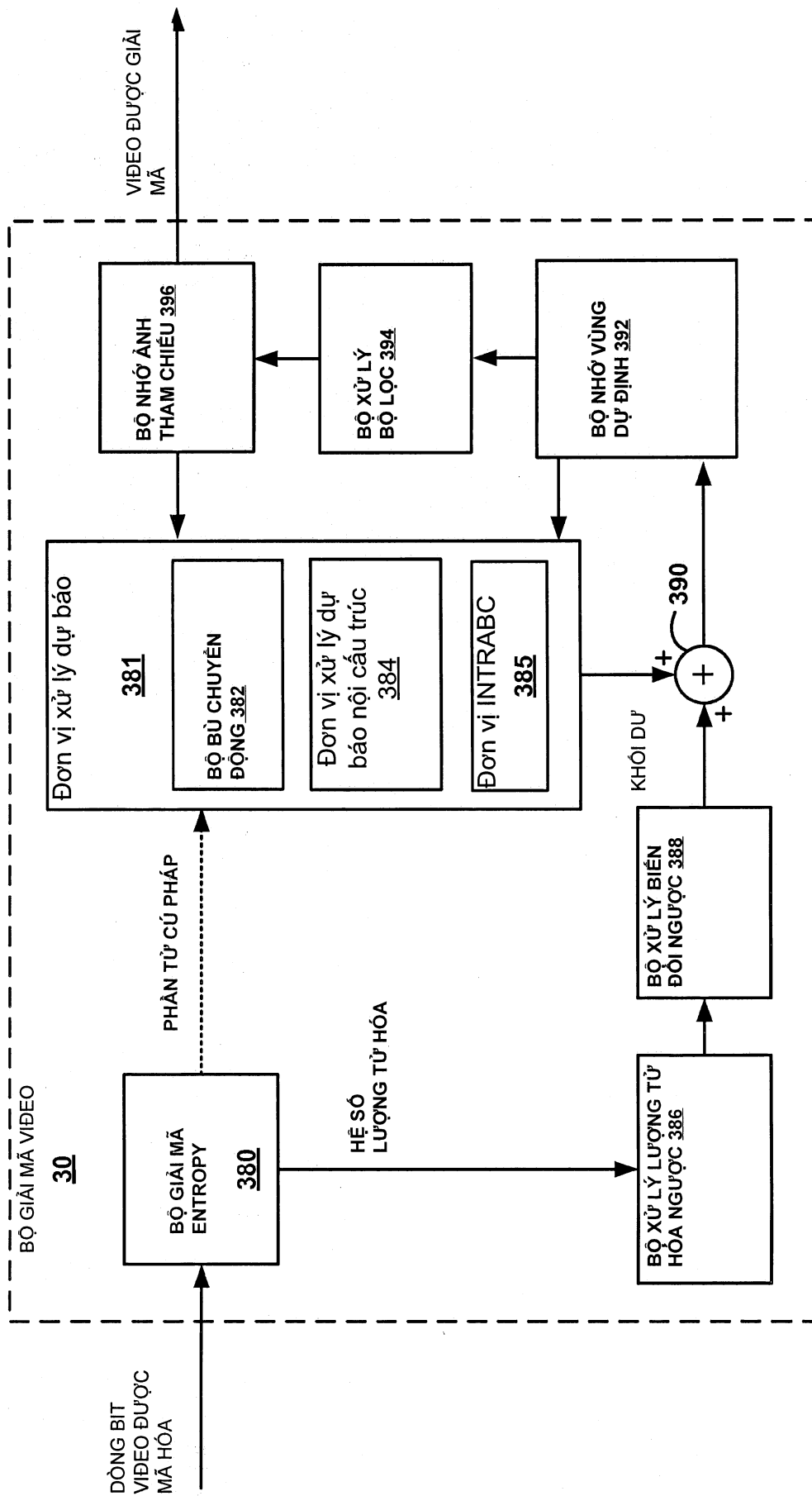


Fig.9

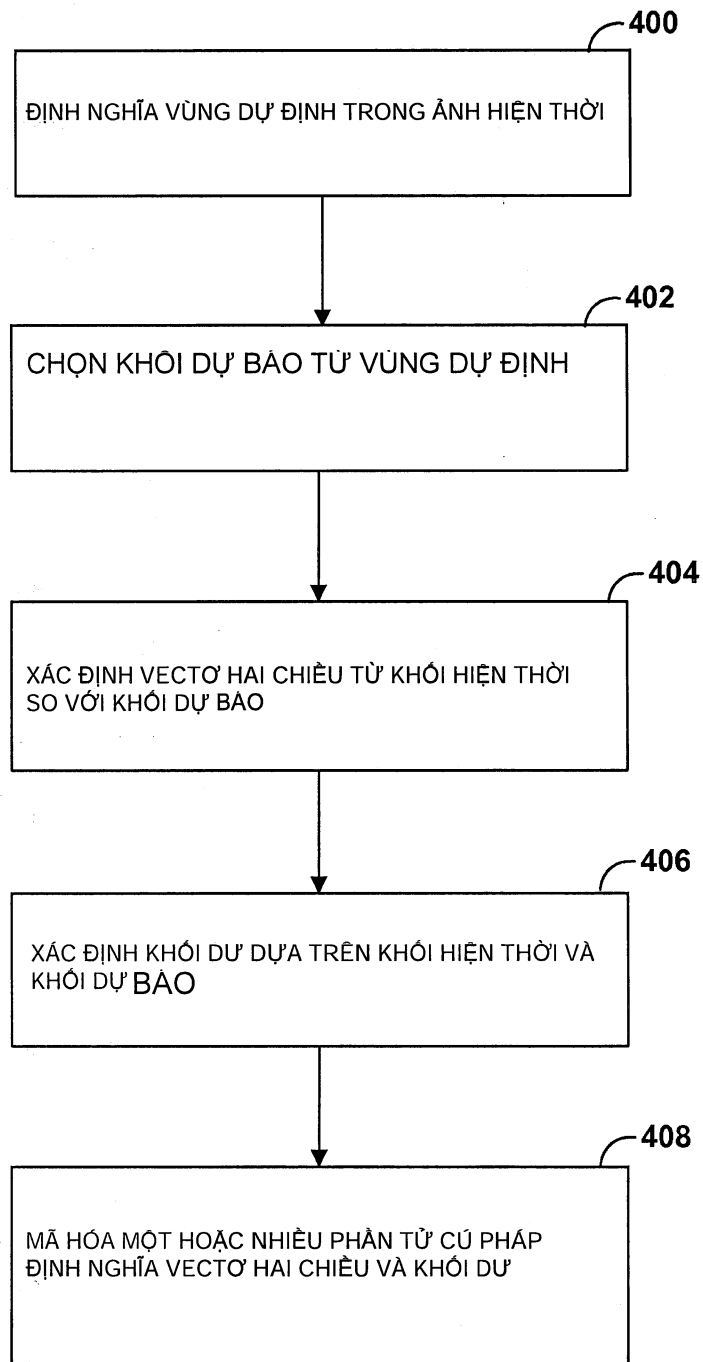


Fig.10

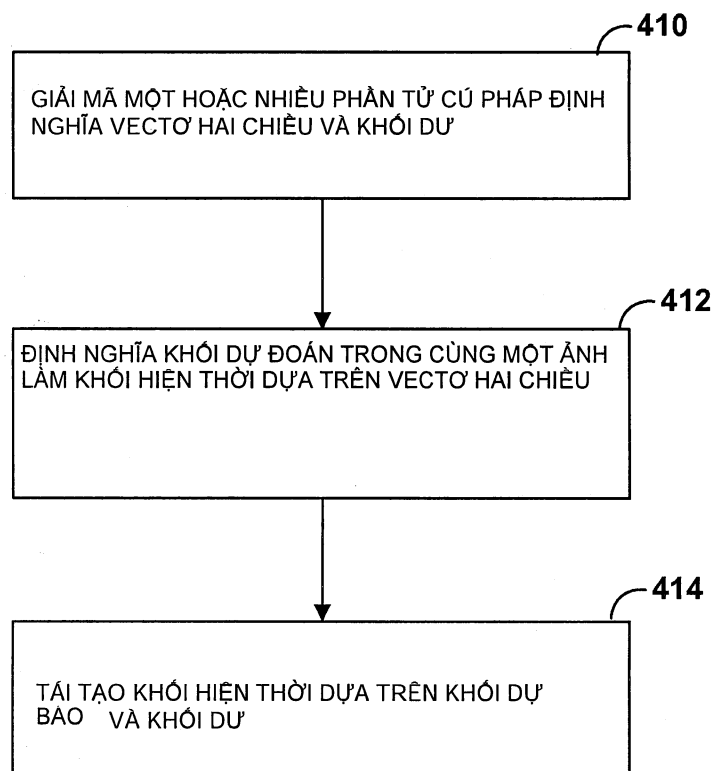


Fig.11

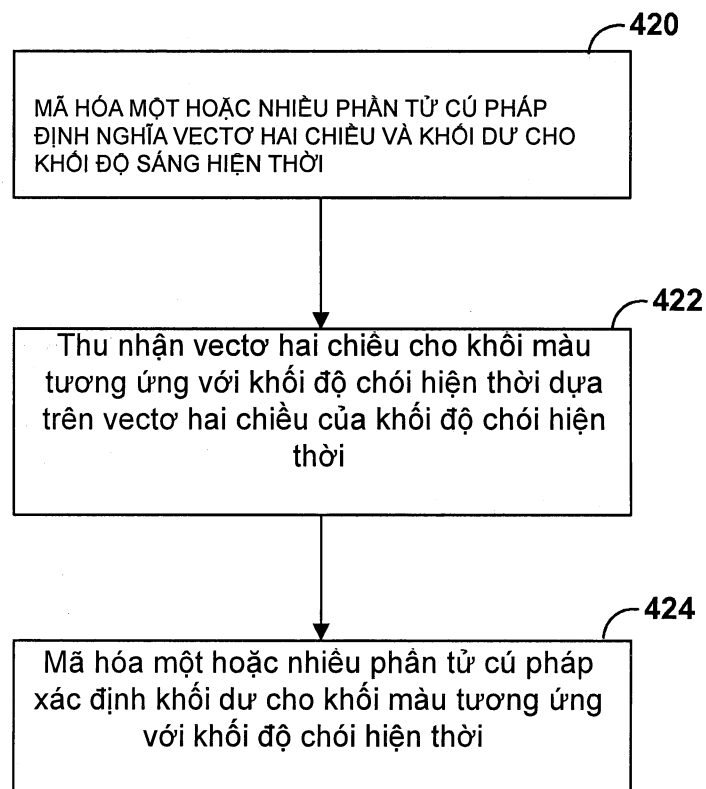


Fig.12

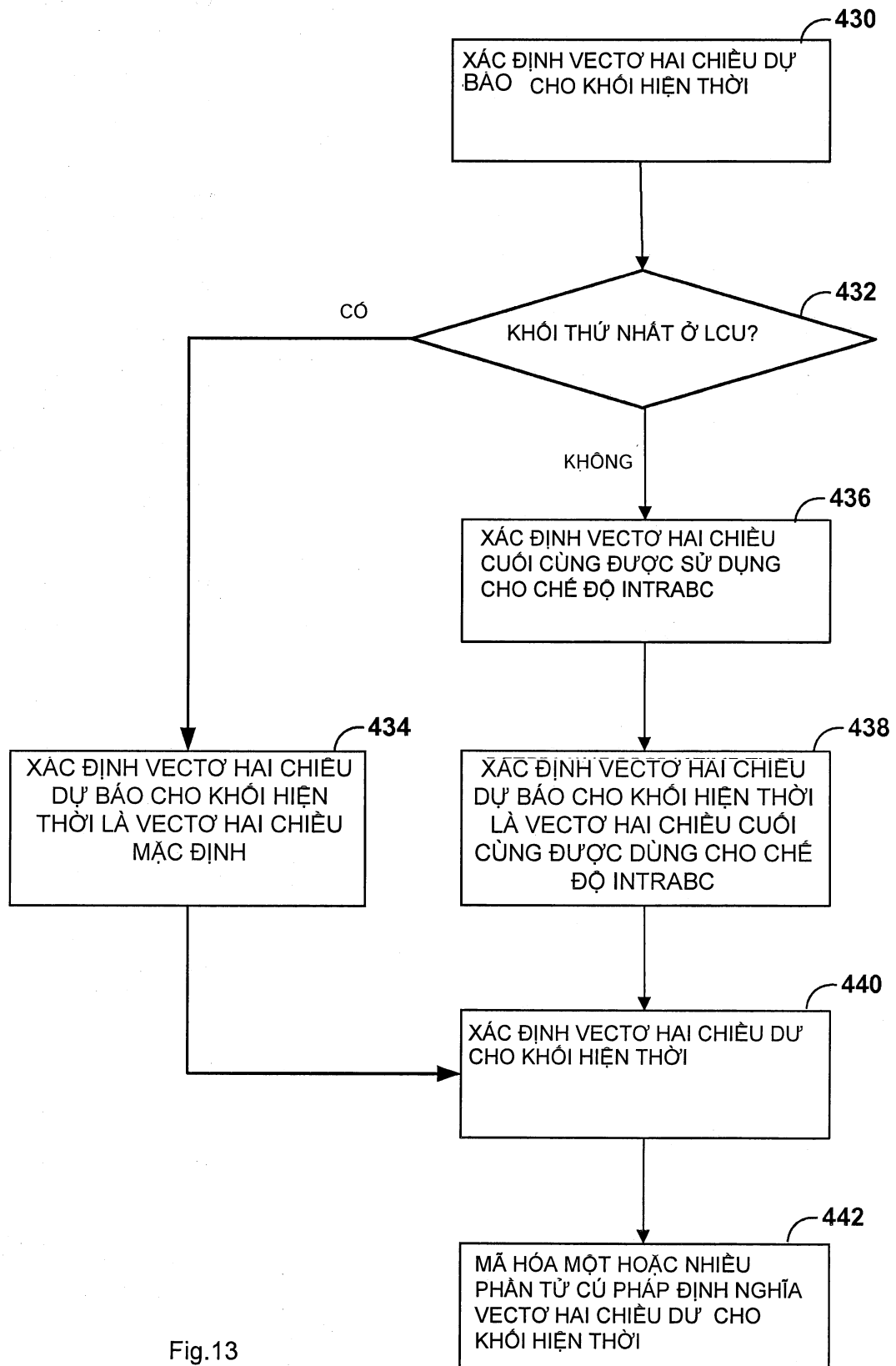


Fig.13

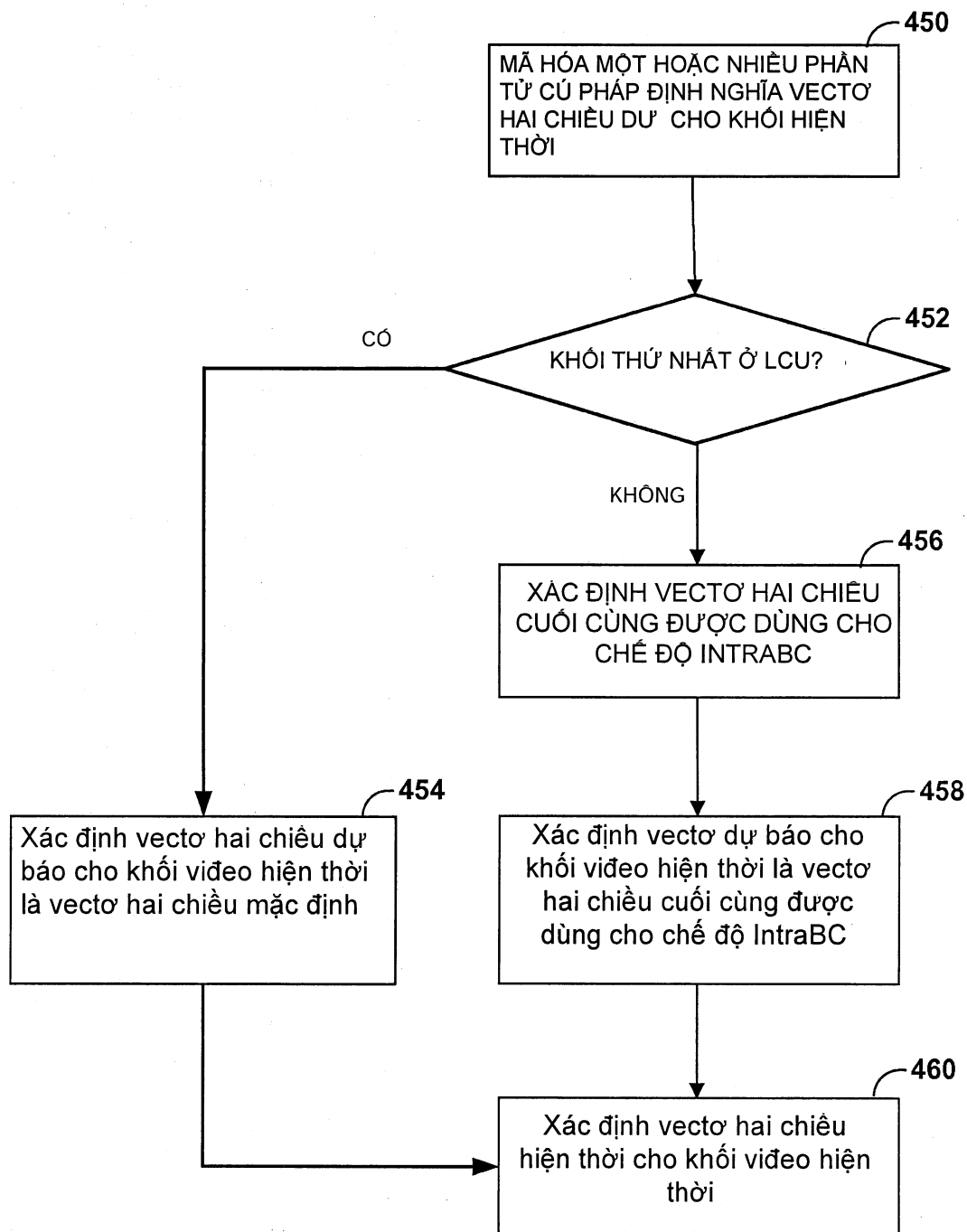


Fig.14

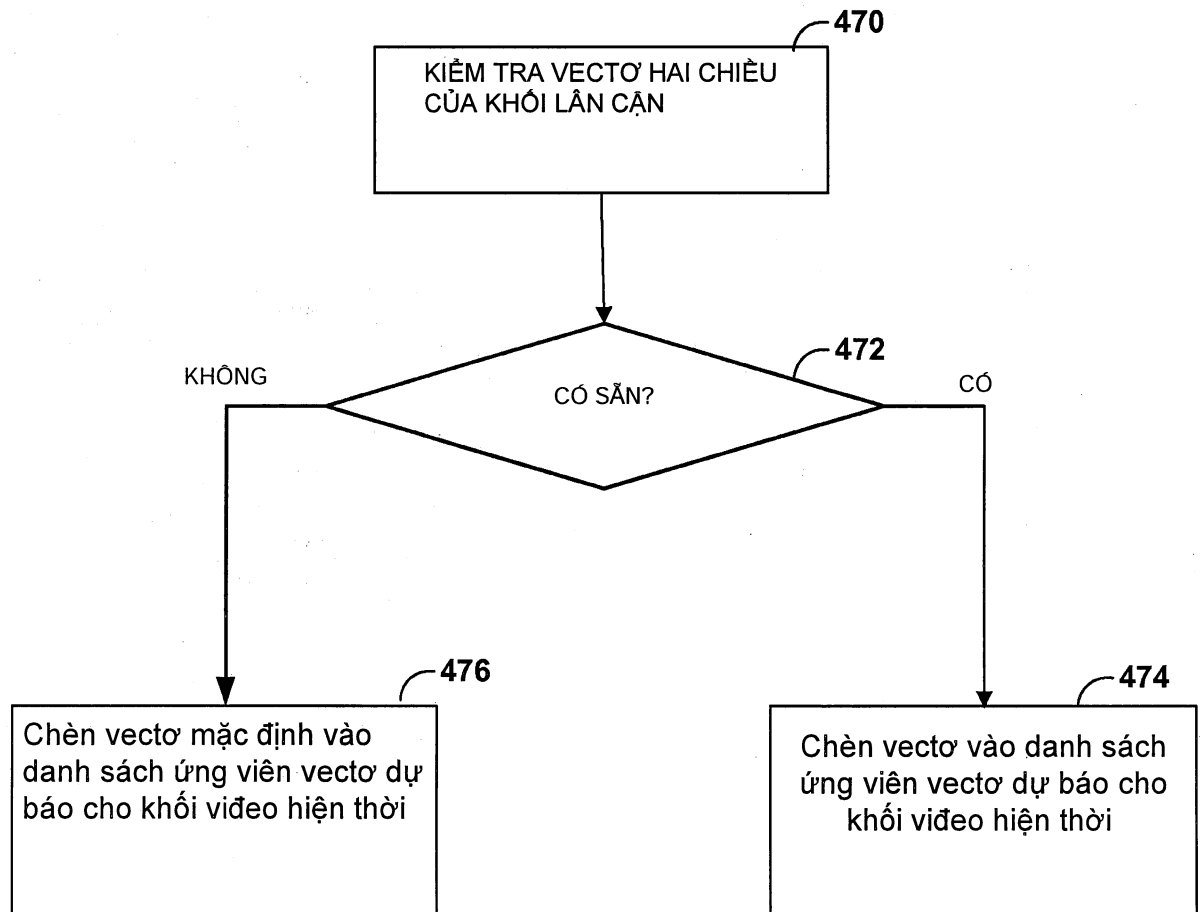


Fig.15