



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

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

(11) 
1-0020710

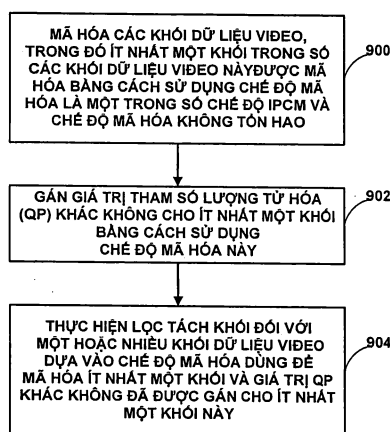
(51)⁷ H04N 7/26, 7/50

(13) B

- (21) 1-2014-01639 (22) 19.10.2012
(86) PCT/US2012/061072 19.10.2012 (87) WO2013/059628 25.04.2013
(30) 61/549,597 20.10.2011 US
61/605,705 01.03.2012 US
61/606,277 02.03.2012 US
61/624,901 16.04.2012 US
61/641,775 02.05.2012 US
13/655,009 18.10.2012 US
(45) 25.04.2019 373 (43) 25.08.2014 317
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121, United States of America
(72) VAN DER AUWERA, Geert (BE), KARCZEWICZ, Marta (US), WANG, Xianglin
(US)
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

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

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa dữ liệu video. Cụ thể, các kỹ thuật để mã hóa dữ liệu video bao gồm kỹ thuật mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa điều biến mã xung nội ảnh (IPCM - Intra Pulse Code Modulation) và chế độ mã hóa không tổn hao. Theo một số ví dụ, chế độ mã hóa không tổn hao có thể sử dụng dự báo. Các kỹ thuật này còn bao gồm gán giá trị tham số lượng tử hóa (QP - Quantization Parameter) khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa này. Các kỹ thuật này còn bao gồm lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật mã hóa video, và cụ thể hơn là phương pháp và thiết bị mã hóa các khối dữ liệu video được tạo bởi các quy trình mã hóa video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Các kỹ thuật nén video thực hiện dự báo không gian (nội hình ảnh) và/hoặc dự báo thời gian (liên hình ảnh) để giảm hoặc loại bỏ dữ liệu dư thừa có trong các chuỗi video. Đối với mã hóa video dựa vào khối, lát video (tức là, khung video hoặc một phần của khung video) có thể được phân chia thành các khối video, còn có thể được gọi là các khối cây, các đơn vị mã hóa (CU - Coding Unit) và/hoặc các nút mã hóa. Các khối video trong lát mã hóa nội ảnh (I) của hình được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng một hình. Các khối video trong lát mã hóa liên ảnh (P hoặc B) của hình có thể sử dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng một hình, hoặc kỹ thuật dự báo thời gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các hình tham chiếu khác. Hình có thể được gọi là khung, và hình tham chiếu

có thể được gọi là khung tham chiếu.

Dự báo không gian hoặc thời gian tạo ra khối dự báo cho khối cần được mã hóa. Dữ liệu dư biểu diễn vi sai điểm ảnh giữa khối gốc cần được mã hóa và khối dự báo. Khối mã hóa liên ảnh được mã hóa theo vector chuyển động trở đến khối gồm các mẫu tham chiếu tạo thành khối dự báo, và dữ liệu dư chỉ báo vi sai giữa khối mã hóa và khối dự báo. Khối mã hóa nội ảnh được mã hóa theo chế độ mã hóa nội ảnh và dữ liệu dư. Để nén hơn nữa, dữ liệu dư có thể được chuyển đổi từ miền miền điểm ảnh sang miền biến đổi, tạo ra các hệ số biến đổi dư sẽ có thể được lượng tử hóa. Các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa, trước tiên được sắp xếp thành mảng hai chiều, có thể được quét để tạo ra vector một chiều của các hệ số biến đổi. Sau đó, kỹ thuật mã hóa entropy có thể được áp dụng để nén hơn nữa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã dữ liệu video. Nói chung, sáng chế đề cập đến các kỹ thuật để thực hiện lọc tách khối đối với các khối dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa điều biến mã xung nội ảnh (IPCM - Intra Pulse Code Modulation) và/hoặc chế độ mã hóa không tổn hao. Cụ thể, các kỹ thuật theo sáng chế có thể bao gồm thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video gồm một hoặc nhiều khối được mã hóa IPCM, khối được mã hóa không tổn hao, và khối được mã hóa bằng cách sử dụng các kỹ thuật hoặc các “chế độ” mã hóa có tổn hao. Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối dữ liệu video khi các khối này được mã hóa, so với các kỹ thuật khác.

Cụ thể, các kỹ thuật được mô tả có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối mã hóa IPCM chứa dữ liệu video đã được khôi phục bằng cách kích hoạt quy trình lọc tách khối đối với các khối này và thực hiện quy trình lọc tách khối theo cách thức cụ thể. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối được mã hóa không tổn hao chứa dữ liệu video gốc bằng cách vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với các khối này. Hơn nữa, các kỹ thuật này còn có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối được mã hóa bằng cách sử dụng các chế độ mã hóa có tổn hao, ví dụ, các khối nằm liền kề với một hoặc nhiều khối được mã hóa IPCM và mã hóa không tổn hao, bằng cách thực hiện quy trình lọc

tách khối đối với các khối này theo cách thức cụ thể. Do đó, có thể cải thiện tương đối chất lượng hình của một hoặc nhiều khối dữ liệu video gồm các khối được mã hóa bằng cách sử dụng các chế độ mã hóa IPCM, mã hóa không tổn hao và mã hóa có tổn hao, khi sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế.

Theo một ví dụ, sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm các bước mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao sử dụng dự báo, gán giá trị tham số lượng tử hóa (QP – Quantization Parameter) khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa này, và thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề cập đến thiết bị được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video bao gồm bộ mã hóa video. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao sử dụng dự báo, gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa này, và thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề cập đến thiết bị được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video bao gồm phương tiện mã hóa các khối dữ liệu video, gồm có phương tiện mã hóa ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao sử dụng dự báo, phương tiện gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa này, và phương tiện thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần cứng, thì thiết bị có thể được thực hiện dưới dạng mạch được tích hợp, bộ xử lý, mạch logic rời rạc,

hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, thì phần mềm này có thể được thực thi bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, như bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - Application Specific Integrated Circuit), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA - Field Programmable Gate Array), hoặc bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital Signal Processor). Phần mềm thực thi các kỹ thuật này trước tiên có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính hữu hình và được tải vào và thực thi trong bộ xử lý.

Do đó, theo ví dụ khác, sáng chế đề cập đến vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý mã hóa dữ liệu video. Theo ví dụ này, các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý mã hóa các khối dữ liệu video, bao gồm mã hóa ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao sử dụng dự báo, gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa này, và thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này.

Chi tiết về một hoặc nhiều ví dụ được thể hiện trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả chi tiết dưới đây. Các dấu hiệu, các đối tượng và các ưu điểm khác sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả chi tiết và các hình vẽ, và từ phần yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của hệ thống mã hóa và giải mã video có thể thực hiện các kỹ thuật để tách khối chế độ mã hóa điều biến mã xung nội ảnh (IPCM) và mã hóa không tổn hao, theo các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của bộ mã hóa video có thể thực hiện các kỹ thuật để tách khối chế độ IPCM và mã hóa không tổn hao, theo các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của bộ giải mã video có thể thực hiện các kỹ thuật để tách khối chế độ IPCM và mã hóa không tổn hao, theo các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ lọc tách khối được thực hiện ở đường biên của hai khối dữ liệu video liên kề, theo các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ báo hiệu giá trị QP delta cho mỗi khối trong số một hoặc nhiều khối dữ liệu video, theo các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ để tính giá trị cường độ biên cho bộ lọc tách khối, theo các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.7A và Fig.7B là các sơ đồ khái niệm minh họa các ví dụ tách khối chế độ mã hóa IPCM, theo các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.8A và Fig.8B là các sơ đồ khái niệm minh họa các ví dụ tách khối chế độ mã hóa không tổn hao, theo các kỹ thuật của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11 là các lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ để tách khối chế độ IPCM và mã hóa không tổn hao, theo các kỹ thuật của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nói chung, sáng chế đề cập đến các kỹ thuật để thực hiện lọc tách khối đối với các khối dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa điều biến mã xung nội ảnh (IPCM) và/hoặc mã hóa không tổn hao. Cụ thể, các kỹ thuật theo sáng chế có thể bao gồm thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video gồm một hoặc nhiều khối được mã hóa IPCM, khối được mã hóa không tổn hao, và khối được mã hóa bằng cách sử dụng các kỹ thuật hoặc “các chế độ” gọi là mã hóa “có tổn hao”. Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối dữ liệu video khi các khối này được mã hóa, so với các kỹ thuật khác.

Theo một ví dụ, các kỹ thuật được mô tả có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối được mã hóa IPCM chứa dữ liệu video đã được khôi phục bằng cách kích hoạt quy trình lọc tách khối đối với các khối này và thực hiện quy trình lọc tách khối theo cách thức cụ thể. Ví dụ, các kỹ thuật này bao gồm gán giá trị tham số lượng tử hóa (QP) khác không cho khối mã hóa IPCM dựa vào một hoặc nhiều giá trị QP được báo hiệu chỉ báo giá trị QP khác không đã gán, giá trị QP được dự báo, và giá trị QP delta (dQP - delta QP) biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP được dự báo cho khối mã hóa IPCM. Các kỹ thuật này còn bao gồm thực hiện lọc tách khối đối với khối mã hóa IPCM dựa vào giá trị QP khác không được gán cho khối mã hóa IPCM này.

Theo ví dụ khác, các kỹ thuật được mô tả có thể cải thiện chất lượng hình của

một hoặc nhiều khối được mã hóa không tổn hao chứa dữ liệu video gốc bằng cách vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với các khối này. Ví dụ, các kỹ thuật này bao gồm báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp (ví dụ, các mã, hoặc “các cờ”, 1-bit) chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được vô hiệu hóa đối với một hoặc nhiều khối mã hóa không tổn hao. Theo một số ví dụ, một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được vô hiệu hóa ở tất cả các đường biên của một hoặc nhiều khối mã hóa không tổn hao dùng chung với các khối dữ liệu video lân cận khác.

Theo ví dụ khác nữa, các kỹ thuật được mô tả còn có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối dữ liệu video nằm liền kề với khối mã hóa IPCM hoặc mã hóa không tổn hao, và khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao, bằng cách thực hiện quy trình lọc tách khối đối với các khối tổn hao theo cách thức cụ thể. Ví dụ, các kỹ thuật này bao gồm thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối tổn hao dựa vào giá trị QP khác không được gán cho khối mã hóa IPCM hoặc mã hóa không tổn hao lân cận.

Theo cách này, có thể cải thiện tương đối chất lượng hình của một hoặc nhiều khối dữ liệu video bao gồm các khối được mã hóa bằng cách sử dụng các chế độ mã hóa IPCM, mã hóa không tổn hao và mã hóa có tổn hao, khi sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của hệ thống mã hóa và giải mã video có thể thực hiện các kỹ thuật để tách khối chế độ IPCM và mã hóa không tổn hao, theo các kỹ thuật của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu video mã hóa sẽ được giải mã sau đó bởi thiết bị đích 14. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là thiết bị bất kỳ trong rất nhiều loại thiết bị, bao gồm máy tính để bàn, máy tính notebook (tức là, máy tính xách tay), máy tính bảng, hộp giải mã truyền hình, thiết bị điện thoại cầm tay như máy điện thoại “thông minh”, máy tính bảng “thông minh”, máy thu hình, camera, thiết bị hiển thị, thiết bị đọc đa phương tiện số, bàn điều khiển trò chơi điện tử, thiết bị truyền video liên tục, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể có khả năng truyền thông không dây.

Thiết bị đích 14 có thể thu dữ liệu video mã hóa cần được giải mã qua liên kết 16. Liên kết 16 có thể là kiểu phương tiện hoặc thiết bị bất kỳ có khả năng chuyển dữ

liệu video mã hóa từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14. Theo một ví dụ, liên kết 16 có thể bao gồm phương tiện truyền thông cho phép thiết bị nguồn 12 truyền dữ liệu video mã hóa trực tiếp đến thiết bị đích 14 theo thời gian thực. Dữ liệu video mã hóa có thể được điều biến theo tiêu chuẩn truyền thông, như giao thức truyền thông không dây, và truyền đến thiết bị đích 14. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây hoặc nối dây bất kỳ, như phổ tần số vô tuyến (RF - Radio Frequency) hay một hoặc nhiều đường truyền vật lý. Phương tiện truyền thông có thể tạo thành một phần mạng dựa vào truyền thông gói, như mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu như Internet. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm các bộ định tuyến, chuyển mạch, trạm cơ sở, hoặc thiết bị bất kỳ khác có thể dùng để tạo điều kiện thuận lợi truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Theo cách khác, dữ liệu mã hóa có thể được xuất từ giao diện xuất 22 đến thiết bị lưu trữ 24. Tương tự, dữ liệu mã hóa có thể được truy nhập từ thiết bị lưu trữ 24 bởi giao diện nhập 26. Thiết bị lưu trữ 24 có thể là phương tiện lưu trữ bất kỳ trong số các phương tiện lưu trữ dữ liệu được truy nhập phân tán hoặc tại chỗ như ổ cứng, đĩa Blu-ray, đĩa đa năng số (DVD - Digital Versatile Disc), CD-ROM, bộ nhớ tác động nhanh, bộ nhớ khả biến và bất khả biến, hoặc phương tiện lưu trữ số bất kỳ khác thích hợp để lưu trữ dữ liệu video mã hóa. Theo ví dụ khác, thiết bị lưu trữ 24 có thể tương ứng với máy chủ tệp tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác có thể lưu trữ dữ liệu video mã hóa được tạo bởi thiết bị nguồn 12. Thiết bị đích 14 có thể truy nhập dữ liệu video đã lưu trữ từ thiết bị lưu trữ 24 bằng cách truyền liên tục hoặc tải xuống. Máy chủ tệp tin có thể là kiểu máy chủ bất kỳ có khả năng lưu trữ dữ liệu video mã hóa và truyền dữ liệu video mã hóa này đến thiết bị đích 14. Các máy chủ tệp tin làm ví dụ bao gồm máy chủ mạng (dùng cho website chẳng hạn), máy chủ FTP, thiết bị lưu trữ nối kết với mạng (NAS - Network Attached Storage), hoặc ổ đĩa cục bộ. Thiết bị đích 14 có thể truy nhập dữ liệu video mã hóa thông qua kết nối dữ liệu tiêu chuẩn bất kỳ, bao gồm kết nối Internet. Kết nối này có thể bao gồm kênh không dây (ví dụ, kết nối Wi-Fi), kết nối dây (ví dụ, đường thuê bao số (DSL - Digital Subscriber Line), môđem cáp, v.v.), hoặc kết hợp cả hai loại này thích hợp cho việc truy nhập dữ liệu video mã hóa lưu trữ trong máy chủ tệp tin. Việc truyền dữ liệu video mã hóa từ thiết bị lưu trữ 24 có thể là truyền liên tục, tải xuống hoặc kết hợp cả hai kiểu truyền này.

Các kỹ thuật theo sáng chế không nhất thiết giới hạn ở các ứng dụng hoặc các

thiết lập không dây. Các kỹ thuật này có thể được áp dụng cho mã hóa video để hỗ trợ ứng dụng đa phương tiện bất kỳ trong nhiều loại đa phương tiện khác nhau, như truyền hình vô tuyến, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh, truyền video liên tục, qua Internet chẳng hạn, mã hóa dữ liệu video số để lưu trữ trong phương tiện lưu trữ dữ liệu, giải mã dữ liệu video số lưu trữ trong phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc các ứng dụng khác. Theo một số ví dụ, hệ thống 10 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền video một chiều hoặc hai chiều nhằm trợ giúp cho các ứng dụng như truyền video liên tục, phát lại video, phát rộng video và/hoặc điện thoại truyền hình.

Theo ví dụ trên Fig.1, thiết bị nguồn 12 bao gồm nguồn video 18, bộ mã hóa video 20 và giao diện xuất 22. Trong một số trường hợp, giao diện xuất 22 có thể bao gồm bộ điều biến/bộ giải điều biến (môdem) và/hoặc bộ truyền. Trong thiết bị nguồn 12, nguồn video 18 có thể bao gồm nguồn như thiết bị thu nạp video, ví dụ, camera video, kho chứa video chứa video đã thu nạp trước đó, giao diện cấp video để thu dữ liệu video từ nhà cung cấp nội dung video, và/hoặc hệ thống đồ họa máy tính để tạo lập dữ liệu đồ họa máy tính dùng làm video nguồn, hoặc tổ hợp của các nguồn này. Theo một ví dụ, nếu nguồn video 18 là camera video, thì thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể tạo thành thiết bị gọi là điện thoại có camera hoặc điện thoại truyền hình. Tuy nhiên, các kỹ thuật nêu trong bản mô tả này có thể áp dụng được cho mã hóa video nói chung, và có thể được áp dụng cho các ứng dụng không dây và/hoặc nối dây.

Dữ liệu video được thu nạp, thu nạp trước đó, hoặc được tạo bằng máy tính có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa video 20. Dữ liệu video mã hóa có thể được truyền trực tiếp đến thiết bị đích 14 qua giao diện xuất 22 của thiết bị nguồn 12. Dữ liệu video mã hóa còn có thể (hoặc theo cách khác) được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 24 để truy nhập sau đó bởi thiết bị đích 14 hoặc các thiết bị khác, để giải mã và/hoặc phát lại.

Thiết bị đích 14 bao gồm giao diện nhập 26, bộ giải mã video 30, và thiết bị hiển thị 28. Trong một số trường hợp, giao diện nhập 26 có thể bao gồm bộ thu và/hoặc môdem. Giao diện nhập 26 của thiết bị đích 14 thu dữ liệu video mã hóa qua liên kết 16 hoặc từ thiết bị lưu trữ 24. Dữ liệu video mã hóa được truyền thông qua liên kết 16, hoặc được cung cấp trong thiết bị lưu trữ 24, có thể gồm nhiều phần tử cú pháp khác nhau được tạo bởi bộ mã hóa video 20 để cho bộ giải mã video, như bộ

giải mã video 30, dùng để giải mã dữ liệu video. Các phần tử cú pháp này có thể được gộp với dữ liệu video mã hóa truyền trên phương tiện truyền thông, lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, hoặc lưu trữ trong máy chủ tệp tin.

Thiết bị hiển thị 28 có thể được tích hợp với, hoặc nằm ngoài, thiết bị đích 14. Theo một số ví dụ, thiết bị đích 14 có thể bao gồm thiết bị hiển thị tích hợp và cũng được tạo cấu hình để giao diện với thiết bị hiển thị bên ngoài. Theo các ví dụ khác, thiết bị đích 14 có thể là thiết bị hiển thị. Nói chung, thiết bị hiển thị 28 hiển thị dữ liệu video đã được giải mã cho người dùng, và có thể là thiết bị hiển thị bất kỳ trong nhiều thiết bị hiển thị khác nhau như màn hình tinh thể lỏng (LCD - Liquid Crystal Display), màn hình plasma, màn hình điốt phát quang hữu cơ (OLED - Organic Light Emitting Diode), hoặc kiểu thiết bị hiển thị khác.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể làm việc theo tiêu chuẩn nén video, như tiêu chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (HEVC) hiện đang được phát triển bởi nhóm cộng tác chung về mã hóa video (JCT-VC - Joint Collaborative Team on Video Coding) thuộc nhóm chuyên gia mã hóa video ITU-T (VCEG – Video Coding Experts Group) cùng với nhóm chuyên gia hình ảnh động ISO/IEC (MPEG - Moving Picture Experts Group), và có thể tuân theo mô hình thử nghiệm (HM - Test Model) HEVC. Theo cách khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể làm việc theo các tiêu chuẩn độc quyền hoặc công nghiệp khác, như tiêu chuẩn ITU-T H.264, còn được gọi là tiêu chuẩn MPEG-4, Phần 10, mã hóa video cải tiến (AVC), hoặc các phiên bản mở rộng của các tiêu chuẩn này. Tuy nhiên, các kỹ thuật theo sáng chế không giới hạn ở tiêu chuẩn mã hóa cụ thể nào. Ví dụ khác về các tiêu chuẩn nén video bao gồm MPEG-2 và ITU-T H.263. Bản phác thảo mới nhất của tiêu chuẩn HEVC, gọi là “phác thảo HEVC 8” hoặc “WD8”, được mô tả trong tài liệu JCTVC-J1003_d7, Bross et al., “High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 8”, Nhóm cộng tác chung về mã hóa video (JCT-VC) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, hội nghị 10: Stockholm, SE, ngày 11–20 tháng 7 năm 2012, từ ngày 02.10.2012 có thể tải xuống từ địa chỉ http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/10_Sweden/wg11/JCTVC-J1003-v8.zip.

Bản phác thảo khác của tiêu chuẩn HEVC, ở đây được gọi là “phác thảo HEVC 4” hoặc “WD4”, được mô tả trong tài liệu JCTVC-F803_d2, Bross et al., “WD4: Working Draft 4 of High-Efficiency Video Coding”, Nhóm cộng tác chung về

mã hóa video (JCT-VC) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, hội nghị 6: Torino, IT, ngày 14–22 tháng 7 năm 2011, từ ngày 02.10.2012 có thể tải xuống từ địa chỉ http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/6_Torino/wg11/JCTVC-F803-v8.zip. Bản phác thảo khác của tiêu chuẩn HEVC, trong bản mô tả này được gọi là “phác thảo HEVC 6” hoặc “WD6”, được mô tả trong tài liệu JCTVC-H1003, Bross et al., “High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 6”, Nhóm cộng tác chung về mã hóa video (JCT-VC) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, hội nghị 8: San Jose, California, USA, tháng 2 năm 2012, từ 01.06.2012, có thể tải xuống từ địa chỉ http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/8_San%20Jose/wg11/JCTVC-H1003-v22.zip.

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 bộ phận dồn kênh – phân kênh (MUX-DEMUX) thích hợp, hoặc phần cứng và phần mềm khác, để xử lý mã hóa cả âm thanh và video trong một dòng dữ liệu chung hoặc các dòng dữ liệu tách biệt. Nếu áp dụng được, theo một số ví dụ, các bộ phận MUX-DEMUX có thể tuân theo giao thức dồn kênh ITU H.223, hoặc các giao thức khác như giao thức bó dữ liệu người dùng (UDP - User Datagram Protocol).

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được thực hiện dưới dạng mạch mã hóa hoặc giải mã bất kỳ trong nhiều loại mạch mã hóa hoặc giải mã thích hợp, như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA), mạch logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi các kỹ thuật này được thực hiện 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 thi hành các lệnh trong 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 gộp trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, chúng đều có thể được tích hợp thành một phần của bộ mã hóa/giải mã kết hợp (“CODEC”) trong thiết bị tương ứng.

Các nỗ lực chuẩn hóa HEVC dựa vào mô hình phát triển của thiết bị mã hóa video được gọi là mô hình thử nghiệm HEVC (HM). HM giả định một vài khả năng bổ sung của các thiết bị mã hóa video so với các thiết bị hiện có theo, ví dụ, ITU-T

H.264/AVC. Ví dụ, trong khi H.264 cung cấp chín chế độ mã hóa dự báo nội ảnh, HM có thể cung cấp tới ba mươi lăm chế độ mã hóa dự báo nội ảnh.

Nói chung, mô hình làm việc của HM thể hiện rằng khung hoặc hình video có thể được chia thành chuỗi gồm các khối cây hoặc các đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU – Largest CU) bao gồm các mẫu cả độ chói và độ màu. Khối cây có mục đích tương tự như khối macro của tiêu chuẩn H.264. Lát bao gồm một số khối cây liên tiếp theo thứ tự mã hóa. Khung hoặc hình video có thể được phân chia thành một hoặc nhiều lát. Mỗi khối cây có thể được chia tách thành các đơn vị mã hóa (CU) theo cây tứ phân. Ví dụ, khối cây, như nút gốc của cây tứ phân, có thể được chia tách thành bốn nút con, và mỗi nút con có thể trở thành nút cha và được chia tách thành bốn nút con khác. Nút con không chia tách cuối cùng, như nút lá của cây tứ phân, bao gồm nút mã hóa, tức là, khối video được mã hóa. Dữ liệu cú pháp gắn với dòng bit mã hóa có thể xác định số lần tối đa mà khối cây có thể được chia tách, và còn có thể xác định cỡ tối thiểu của các nút mã hóa.

CU bao gồm nút mã hóa và các đơn vị dự báo (PU - Prediction Unit) và các đơn vị biến đổi (TU - Transform Unit) liên quan đến nút mã hóa này. Cỡ của CU tương ứng với cỡ của nút mã hóa và phải có dạng hình vuông. Cỡ của CU có thể nằm trong khoảng từ 8x8 điểm ảnh cho đến cỡ của khối cây có tối đa 64x64 điểm ảnh hoặc lớn hơn. 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, việc phân chia CU thành một hoặc nhiều PU. Các chế độ phân chia có thể khác nhau giữa việc CU được mã hóa ở chế độ bỏ qua hoặc trực tiếp, được mã hóa ở chế độ dự báo nội ảnh, hoặc được mã hóa ở chế độ dự báo liên ảnh. Các PU có thể được phân chia có dạng khác hình vuông. Dữ liệu cú pháp liên quan đến CU còn 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 khác hình vuông.

Tiêu chuẩn HEVC cho phép biến đổi theo các TU, chúng có thể khác nhau với các CU khác nhau. Các TU thường được định cỡ dựa vào cỡ của các PU trong CU đã cho được xác định cho LCU được phân chia, mặc dù có thể không phải luôn như vậy. TU thường có cỡ bằng hoặc nhỏ hơn PU. Theo một số ví dụ, các mẫu dự tương ứng với CU có thể được chia nhỏ thành các đơn vị nhỏ hơn bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân được biết dưới dạng "cây tứ phân dư" (RQT - Residual Quad Tree). Các nút lá của RQT có thể được gọi là các TU. Các giá trị vi sai điểm ảnh liên quan đến

các TU có thể được biến đổi để tạo ra các hệ số biến đổi, sẽ có thể được lượng tử hóa.

Nói chung, PU chứa dữ liệu liên quan đến quy trình dự báo. Ví dụ, khi PU được mã hóa ở chế độ nội ảnh, PU có thể chứa dữ liệu mô tả chế độ dự báo nội ảnh dùng cho PU. Theo ví dụ khác, khi PU được mã hóa ở chế độ liên ảnh, PU có thể chứa dữ liệu xác định vector chuyển động dùng cho PU. Dữ liệu xác định vector chuyển động dùng 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 của vector chuyển động (ví dụ, độ chính xác một phần tư điểm ảnh hoặc độ chính xác một phần tám điểm ảnh), hình tham chiếu mà vector chuyển động trỏ đến, và/hoặc danh mục hình tham chiếu (ví dụ, danh mục 0, danh mục 1, hoặc danh mục C) của vector chuyển động.

Nói chung, TU được sử dụng cho các quy trình biến đổi và lượng tử hóa. CU đã cho có một hoặc nhiều PU cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều TU. Sau khi dự báo, bộ mã hóa video 20 có thể tính các giá trị dư tương ứng với PU. Các giá trị dư bao gồm các giá trị vi sai điểm ảnh có thể được biến đổi thành các hệ số biến đổi, lượng tử hóa và quét bằng cách sử dụng các TU để tạo ra các hệ số biến đổi nối tiếp để mã hóa entropy. Bản mô tả này thường sử dụng thuật ngữ “khối video”, hoặc đơn giản là “khối”, để chỉ nút mã hóa của CU. Trong một số trường hợp cụ thể, bản mô tả này còn có thể sử dụng thuật ngữ “khối video” để chỉ khối cây, tức là, LCU, hoặc CU, bao gồm nút mã hóa và các PU và các TU.

Chuỗi video thường là dãy các khung hoặc các hình video. Nhóm hình (GOP - Group Of Pictures) thường là dãy gồm một hoặc nhiều hình video. GOP có thể chứa dữ liệu cú pháp trong phần đầu của GOP, phần đầu của một hoặc nhiều hình, hoặc vị trí khác, để mô tả số hình có trong GOP. Mỗi lát của hình có thể chứa dữ liệu cú pháp lát, mô tả chế độ mã hóa dùng cho lát tương ứng. Bộ mã hóa video 20 thường làm việc trên các khối video trong các lát video riêng lẻ để mã hóa dữ liệu video. Khối video có thể tương ứng với nút mã hóa trong CU. Các khối video có thể có cỡ cố định hoặc thay đổi, và có thể khác nhau về kích cỡ theo tiêu chuẩn mã hóa đã xác định.

Theo một ví dụ, HM hỗ trợ dự báo trong nhiều cỡ PU khác nhau. Giả sử rằng cỡ của CU cụ thể là $2N \times 2N$, HM hỗ trợ dự báo nội ảnh trong các cỡ PU $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$, và dự báo liên ảnh trong các cỡ PU đối xứng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. HM còn hỗ trợ phân chia không đối xứng đối với dự báo liên ảnh trong các cỡ PU $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$. Khi phân chia không đối xứng, một chiều của

CU không phân chia, trong khi chiều còn lại được phân chia theo tỷ lệ 25% và 75%. Phần CU tương ứng với phần chia 25% được biểu thị bằng ký hiệu “n” sau đó là chỉ báo “lên”, “xuống”, “trái” hoặc “phải”. Do vậy, ví dụ, “ $2N \times nU$ ” được dùng để chỉ CU $2N \times 2N$ được phân chia theo chiều ngang với PU $2N \times 0,5N$ ở trên và PU $2N \times 1,5N$ ở dưới.

Trong bản mô tả này, “ $N \times N$ ” và “ N nhân N ” có thể được sử dụng thay thế nhau để 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. Nói chung, 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 giá trị số nguyên không âm. Các điểm ảnh trong khối có thể được sắp xếp theo hàng và cột. Ngoài ra, các khối không cần phải có số điểm ảnh theo chiều ngang giống như theo chiều dọc. Ví dụ, khối có thể gồm $N \times M$ điểm ảnh, trong đó M không nhất thiết phải bằng N .

Sau khi mã hóa dự báo nội ảnh hoặc dự báo liên ảnh bằng cách sử dụng các PU của CU, bộ mã hóa video 20 có thể tính dữ liệu dư cho các TU của CU. Các PU có thể chứa dữ liệu điểm ảnh trong miền không gian (còn được gọi là miền điểm ảnh) và các TU có thể bao gồm các hệ số trong miền biến đổi sau khi áp dụng kỹ thuật biến đổi, ví dụ, biến đổi cosin rời rạc (DCT - Discrete Cosine Transform), biến đổi số nguyên, biến đổi sóng con, hoặc kỹ thuật biến đổi tương tự về mặt khái niệm cho dữ liệu video dư. Dữ liệu dư có thể tương ứng với các vi sai điểm ảnh giữa các điểm ảnh của hình chưa mã hóa và các giá trị dự báo tương ứng với các PU. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập các TU chứa dữ liệu dư cho CU, và sau đó biến đổi các TU này để tạo ra các hệ số biến đổi cho CU.

Sau quy trình biến đổi bất kỳ để tạo ra các 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 được dùng để chỉ quy trình trong đó các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để có thể giảm lượng dữ liệu dùng để biểu diễn các hệ số, cho phép nén hơn nữa. Quy trình lượng tử hóa có thể giảm độ sâu bit liên quan đến một số hoặc tất cả các hệ số. Ví dụ, giá trị n -bit có thể được làm tròn xuống giá trị m -bit trong quá trình lượng tử hóa, trong đó n lớn hơn m .

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng thứ tự quét, hoặc “quét”

định trước để quét các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa để tạo ra vector nối tiếp có thể được mã hóa entropy. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện quét thích ứng. Sau khi quét các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa để tạo ra vector một chiều, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa entropy vector một chiều này, ví dụ, theo phương pháp mã hóa độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC - Context Adaptive Variable Length Coding), mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC - Context Adaptive Binary Arithmetic Coding), mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh dựa trên cú pháp (SBAC - Syntax-Based Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding), mã hóa entropy phân chia khoảng xác suất (PIPE - Probability Interval Partitioning Adaptive Coding), hoặc phương pháp mã hóa entropy khác. Bộ mã hóa video 20 còn có thể mã hóa entropy các phần tử cú pháp liên quan đến dữ liệu video mã hóa để bộ giải mã video 30 dùng để giải mã dữ liệu video.

Để thực hiện CABAC, bộ mã hóa video 20 có thể gán ngữ cảnh trong mô hình ngữ cảnh cho ký hiệu cần được truyền. Ngữ cảnh có thể liên quan đến, ví dụ, các giá trị lân cận của ký hiệu có giá trị không hay không. Để thực hiện CAVLC, bộ mã hóa video 20 có thể chọn mã độ dài thay đổi cho ký hiệu cần được truyền. Các từ mã trong VLC có thể được xây dựng sao cho các mã tương đối ngắn tương ứng với các ký hiệu xác suất cao hơn, còn các mã tương đối dài tương ứng với các ký hiệu xác suất thấp hơn. Theo cách này, sử dụng VLC có thể tiết kiệm bit hơn so với, ví dụ, sử dụng các từ mã có độ dài bằng nhau cho mỗi ký hiệu cần được truyền. Việc xác định xác suất có thể dựa vào ngữ cảnh được gán cho ký hiệu.

Phần sau đây được xem xét dựa vào bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 và các thành phần khác nhau của chúng, như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, và như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Theo một số kỹ thuật mã hóa video, trong trường hợp bộ mã hóa video 20 (ví dụ, sử dụng bộ phận chọn chế độ 40 trên Fig.2) chọn chế độ mã hóa IPCM để mã hóa khối dữ liệu video “hiện thời” cụ thể dựa trên các kết quả lỗi, bộ mã hóa video 20 (ví dụ, sử dụng bộ phận mã hóa IPCM 48A trên Fig.2) có thể mã hóa dữ liệu, hoặc “các mẫu”, của khối hiện thời dưới dạng dữ liệu hoặc các mẫu thô trực tiếp trong dòng bit. Cụ thể hơn, theo một số phiên bản của phác thảo HEVC (“WD”) (ví dụ, phiên bản 4, hoặc “WD4”), chế độ mã hóa nội ảnh IPCM cho phép bộ mã hóa video 20 biểu diễn các mẫu độ chói và màu của khối dữ liệu video trực tiếp trong dòng bit dưới dạng dữ liệu thô (tức là, các mẫu, hoặc các giá

trị, độ chói và màu, được mã hóa không sửa đổi, hoặc “nguyên thể”). Do đó, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa khối hiện thời dưới dạng khối được mã hóa IPCM mà không nén dữ liệu trong khối.

Theo một ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể chọn chế độ mã hóa nội ảnh IPCM khi số bit cần thiết để biểu diễn phiên bản nén của khối hiện thời (ví dụ, phiên bản của khối hiện thời được mã hóa với kỹ thuật dự báo nội ảnh hoặc dự báo liên ảnh) lớn hơn số bit cần thiết để truyền phiên bản không nén của dữ liệu trong khối. Trong trường hợp này, bộ mã hóa video 20 (ví dụ, sử dụng bộ phận mã hóa IPCM 48A) có thể mã hóa dữ liệu hoặc các mẫu gốc không nén của khối hiện thời như các mẫu IPCM. Trong một số trường hợp, dữ liệu gốc không nén có thể được lọc bằng bộ lọc tách khối (ví dụ, bộ lọc tách khối 64 trên Fig.2) trước khi được mã hóa như các mẫu IPCM bởi bộ mã hóa video 20.

Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng kỹ thuật dự báo nội ảnh hoặc liên ảnh để tạo ra phiên bản nén của khối hiện thời cần được mã hóa entropy (sử dụng bộ phận mã hóa entropy 56 trên Fig.2 chẳng hạn), và tạo ra khối đã được khôi phục từ phiên bản nén của khối hiện thời để dùng làm hình tham chiếu. Nếu bộ mã hóa video 20 xác định rằng có thể làm trễ đường mã hóa ở bộ phận mã hóa entropy (ví dụ, bộ phận mã hóa entropy 56), thì bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các mẫu đã được khôi phục của khối đã được khôi phục như các mẫu IPCM. Theo ví dụ trên Fig.2 được mô tả dưới đây, khối đã khôi phục được lọc bởi bộ lọc tách khối, tức là, bộ lọc tách khối 64, trước khi được mã hóa như các mẫu IPCM bởi bộ phận mã hóa IPCM, tức là, bộ phận mã hóa IPCM 48A. Theo các ví dụ khác, khối đã khôi phục có thể được mã hóa bởi bộ phận mã hóa IPCM mà không cần lọc.

Khi bộ giải mã video 30 thu dòng bit video mã hóa biểu diễn các khối dữ liệu video từ bộ mã hóa video 20 có chứa các mẫu IPCM dưới dạng dữ liệu video thô, bộ giải mã video 30 (ví dụ, sử dụng bộ phận giải mã IPCM 98B trên Fig.3) có thể giải mã dòng bit để tạo ra khối dữ liệu video trực tiếp từ các mẫu IPCM. Như nêu trên, theo một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD4), chế độ mã hóa nội ảnh IPCM cho phép bộ mã hóa video 20 biểu diễn các mẫu độ chói và độ màu của khối dữ liệu video trực tiếp trong dòng bit dưới dạng dữ liệu thô. Do đó, bộ giải mã video 30 (ví dụ, sử dụng bộ phận giải mã IPCM 98A) có thể giải mã khối hiện thời dưới dạng khối được mã hóa IPCM mà không cần giải nén dữ liệu mã hóa của khối.

Theo một ví dụ, các mẫu IPCM trong dòng bit của khối hiện thời có thể là các mẫu gốc không nén, như vậy khối đã giải mã giống như khối gốc. Trong trường hợp này, khối gốc được tạo bởi bộ giải mã video 30 (ví dụ, sử dụng bộ phận giải mã IPCM 98A) có thể được xuất ra trực tiếp dưới dạng video đã được giải mã. Trong một số trường hợp, khối gốc được tạo bởi bộ giải mã video 30 có thể được lọc bởi bộ lọc tách khối (ví dụ, bộ lọc tách khối 94 trên Fig.3) trước khi được dùng làm hình tham chiếu và xuất ra dưới dạng video đã được giải mã.

Theo ví dụ khác, các mẫu IPCM trong dòng bit của khối hiện thời có thể là các mẫu đã được khôi phục của phiên bản đã được khôi phục của khối hiện thời. Trong trường hợp này, khối đã được giải mã có thể giống như phiên bản đã được khôi phục của khối gốc, có thể có méo dạng nhất định so với khối gốc. Theo ví dụ trên Fig.3 được mô tả dưới đây, khối đã khôi phục được tạo ra từ bộ giải mã video 30, tức là, sử dụng bộ phận giải mã IPCM 98A, có thể được lọc bằng bộ lọc tách khối, tức là, bộ lọc tách khối 94, trước khi được dùng làm hình tham chiếu và xuất ra dưới dạng video đã được giải mã. Theo các ví dụ khác, khối đã khôi phục có thể được xuất trực tiếp từ bộ giải mã video 30 (ví dụ, sử dụng bộ phận giải mã IPCM 98A) dưới dạng video đã được giải mã mà không cần lọc.

Như vậy, một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD4) hỗ trợ chế độ mã hóa nội ảnh IPCM được mô tả trên đây, cho phép bộ mã hóa (ví dụ, bộ mã hóa video 20) biểu diễn các mẫu CU độ chói và độ màu của khối dữ liệu video hiện thời trực tiếp trong dòng bit dưới dạng dữ liệu thô. Như đã được giải thích trước đây, có thể có một vài cách sử dụng các kỹ thuật mã hóa nội ảnh IPCM này. Theo một ví dụ, kỹ thuật mã hóa nội ảnh IPCM có thể được dùng làm phương tiện để cho bộ mã hóa đảm bảo rằng cỡ tính theo bit của dạng mã hóa của khối dữ liệu video không vượt quá số bit cần thiết để truyền dữ liệu chưa nén của khối. Trong trường hợp này, bộ mã hóa có thể mã hóa các mẫu gốc của dữ liệu trong khối hiện thời như các mẫu IPCM. Theo ví dụ khác, kỹ thuật mã hóa nội ảnh IPCM có thể được sử dụng để tránh làm trễ đường mã hóa. Trong trường hợp này, bộ mã hóa có thể mã hóa các mẫu không phải mẫu gốc, ví dụ, các mẫu đã được khôi phục, của dữ liệu trong phiên bản đã được khôi phục của khối hiện thời dưới dạng các mẫu IPCM.

Ngoài ra, một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD4) còn hỗ trợ báo hiệu phần tử cú pháp “pcm_loop_filter_disable_flag” trong tập hợp tham số chuỗi (SPS -

Sequence Parameter Set) liên quan đến một hoặc nhiều khối dữ liệu video để chỉ báo quy trình lọc vòng có được kích hoạt cho các khối mã hóa IPCM hay không. Các quy trình lọc vòng có thể bao gồm lọc tách khối, lọc vòng thích ứng (ALF - Adaptive Loop Filtering), và độ lệch thích ứng mẫu (SAO – Sample Adaptive Offset). Nếu giá trị `pcm_loop_filter_disable_flag` là đúng, hoặc bằng “1”, thì cả hai quy trình tách khối và lọc vòng thích ứng đối với các mẫu của khối mã hóa IPCM được vô hiệu hóa. Ngược lại, khi giá trị `pcm_loop_filter_disable_flag` là sai, hoặc bằng “0”, thì cả hai quy trình tách khối và lọc vòng thích ứng đối với các mẫu của khối được mã hóa IPCM được kích hoạt.

Khi các mẫu gốc không nén của khối hiện thời được mã hóa dưới dạng các mẫu IPCM, các mẫu này không có méo dạng. Do đó, quy trình lọc trong vòng, như lọc tách khối, ALF và SAO, là không cần thiết và có thể được bỏ qua. Ngược lại, khi các mẫu đã khôi phục của phiên bản đã khôi phục của khối hiện thời được mã hóa như các mẫu IPCM, bộ giải mã video (ví dụ, bộ giải mã video 30) có thể cần phải thực hiện lọc trong vòng, bao gồm lọc tách khối, dọc theo các biên của khối IPCM.

Bộ lọc tách khối (ví dụ, bộ lọc tách khối 64 của bộ mã hóa video 20 trên Fig.2, hoặc bộ lọc tách khối 94 của bộ giải mã video 30 trên Fig.3) theo một số phiên bản HEVC có thể lọc các biên TU và PU nhất định của khối dữ liệu video dựa vào kết quả từ quy trình tính cường độ biên, sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào Fig.6, và các quyết định tách khối. Ví dụ, các quyết định tách khối có thể bao gồm quyết định xem bộ lọc tách khối được đóng hay ngắt mạch, bộ lọc tách khối là yếu hay mạnh, và cường độ của bộ lọc yếu đối với khối dữ liệu video đã cho. Việc tính cường độ biên và các quyết định tách khối phụ thuộc vào các giá trị ngưỡng “ t_c ” và “ β ”. Các giá trị ngưỡng này có thể được lưu trữ trong bảng có thể truy nhập được dựa vào giá trị QP của khối cụ thể. Ví dụ, bộ lọc tách khối có thể nhận giá trị QP từ khối chứa biên hiện thời cần được tách khối (tức là, “QP-độ chói” đối với biên độ chói và “QP-màu” đối với biên màu). Theo một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD6), quy trình lọc tách khối, nếu được áp dụng, sẽ lọc các biên (ví dụ, các biên của một số TU và/hoặc PU) giữa hai khối (còn được gọi là “biên chung” chẳng hạn). Theo các phiên bản HEVC này, các biên được lọc dựa vào giá trị QP trung bình (ví dụ, “ QP_{ave} ”) của các giá trị QP của cả hai khối.

Theo ví dụ khác, chế độ mã hóa không tổn hao được áp dụng trong một số

phiên bản HEVC (ví dụ, WD6). Ở chế độ mã hóa không tổn hao, theo một ví dụ, dữ liệu gốc hoặc “thô” của khối dữ liệu video có thể được mã hóa mà không cần thực hiện các bước dự báo, cộng, biến đổi, lượng tử hóa, và mã hóa entropy nêu trên. Theo ví dụ khác, dữ liệu dư của khối dữ liệu video không được lượng tử hóa bởi bộ mã hóa (ví dụ, bộ mã hóa video 20). Do vậy, theo ví dụ này, khi bộ giải mã (ví dụ, bộ giải mã video 30) cộng dữ liệu dư chưa lượng tử hóa với dữ liệu dự báo, dữ liệu video thu được có thể là dạng không tổn hao của dữ liệu video gốc được mã hóa bởi bộ mã hóa. Trong trường hợp bất kỳ, chế độ mã hóa không tổn hao có thể được sử dụng, ví dụ, bởi bộ mã hóa khi mã hóa dữ liệu video, và bộ giải mã khi giải mã dữ liệu video.

Trong dòng bit mã hóa, việc thiết lập phần tử cú pháp “qpprime_y_zero_transquant_bypass_flag”, hoặc, theo một số ví dụ, phần tử cú pháp “cu_transquant_bypass_flag”, trong SPS liên quan đến một hoặc nhiều khối dữ liệu video bằng giá trị “1” có thể chỉ rõ rằng, nếu giá trị QP độ chói, hoặc “QP’_Y”, của khối dữ liệu video hiện thời bằng “0”, thì quy trình mã hóa không tổn hao sẽ được áp dụng để mã hóa khối. Ở chế độ mã hóa không tổn hao, các quy trình đếm gộp và biến đổi và các quy trình lọc trong vòng nêu trên có thể được bỏ qua.

Theo một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD6), tham số lượng tử hóa độ chói QP’_Y được xác định như sau:

$$QP'_Y = QP_Y + QpBdOffset_Y \quad (1)$$

trong đó “QpBdOffset_Y = 6 * bit_depth_luma_minus8”.

Theo ví dụ này, nếu độ sâu bit là 8 bit, thì QpBdOffset_Y bằng “0”, hoặc, nếu độ sâu bit là 10 bit, thì QpBdOffset_Y bằng “12”. Khoảng của QP_Y là từ “-QpBdOffset_Y” đến “51”, và khoảng của QP’_Y là từ “0” đến “(51 + QpBdOffset_Y)”.

Theo một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD6), bộ lọc tách khối trong vòng có thể bỏ qua bước xử lý CU hoặc khối dữ liệu video hiện thời có “QP’_Y=0” nếu giá trị qpprime_y_zero_transquant_bypass_flag của khối bằng “1”. Tuy nhiên, nếu CU hoặc khối hiện thời nằm giữa các CU hoặc các khối không được mã hóa không tổn hao (ví dụ, “QP’_Y>0”), thì bộ lọc tách khối có thể bỏ qua bước xử lý biên trái và biên trên của CU hiện thời, trong khi biên phải và biên dưới của CU hiện thời có thể được lọc tách khối, như được thể hiện trên Fig.8A, sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Một vấn đề tiềm ẩn gắn với giải pháp này là bộ lọc tách khối sửa đổi các mẫu không tổn hao dọc theo biên phải và biên dưới của khối hiện thời, như được thể hiện bằng các phần gạch

chéo của CU không tổn hao (tức là, khối 812) được thể hiện trên Fig.8A.

Theo ví dụ này, các tham số bộ lọc tách khối β và t_c có thể được xác định dựa vào tham số “ QP_L ”, tham số này là giá trị trung bình của các giá trị QP_Y của các khối ở cả hai bên của biên hiện thời đang được tách khối. Trong trường hợp một bên của biên được mã hóa không tổn hao, giá trị QPL có thể được tính bằng cách sử dụng biểu thức sau:

$$QP_L = (-QpBdOffset_Y + QP_Y + 1) \gg 1 \quad (2)$$

Các giải pháp khác nhau trên đây, liên quan đến việc thực hiện lọc tách khối đối với các khối dữ liệu video mã hóa IPCM và mã hóa không tổn hao, có một vài nhược điểm.

Theo một ví dụ, trong trường hợp khối mã hóa IPCM, một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD4) chỉ rõ rằng giá trị QP của khối luôn bằng “0”. Việc thiết lập giá trị QP bằng “0” cho mọi khối IPCM này vô hiệu hóa hữu hiệu quy trình lọc tách khối ở biên trái và biên trên của khối, bất kể giá trị của `pcm_loop_filter_disable_flag` liên quan đến khối. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, (ví dụ, khi khối IPCM chứa các mẫu đã được khôi phục), việc thực hiện lọc tách khối ở biên trái và biên trên của khối mã hóa IPCM có thể là cần thiết. Ngoài ra, trong một số trường hợp, biên phải và biên dưới của khối IPCM có thể được lọc, tùy thuộc vào kiểu và giá trị QP của khối dữ liệu video lân cận. Hơn nữa, như nêu trên, một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD6) chỉ rõ phải tính giá trị trung bình của các giá trị QP của các khối để thực hiện lọc tách khối ở “biên chung” giữa các khối. Như vậy, trong trường hợp một khối là khối IPCM, việc tính trung bình có thể làm giảm một nửa giá trị QP của khối khác (tức là, do giá trị QP của khối IPCM bằng “0”). Điều này có thể làm cho việc lọc tách khối biên chung sẽ quá yếu, bất kể giá trị của `pcm_loop_filter_disable_flag`.

Theo ví dụ khác, cách thức mà các quy trình lọc tách khối trong vòng nêu trên sẽ lọc tách khối, hoặc tách khối, các đường biên của các CU hoặc các khối dữ liệu video không tổn hao, theo một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD6) sẽ có thể được cải thiện nhờ sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế. Theo một ví dụ, việc thực hiện lọc tách khối ở biên phải và biên dưới của CU hoặc khối không tổn hao có thể sửa đổi các mẫu không tổn hao của khối, sẽ có thể là không mong muốn. Theo ví dụ khác, giá trị QP_L suy ra được nhờ sử dụng các kỹ thuật nêu trên (tức là, biểu thức 2) có thể là không phù hợp trong trường hợp các mẫu tổn hao liền kề với CU hoặc khối mã hóa

không tồn hao được sửa đổi, như được thể hiện trên Fig.8B, tương tự như việc tách khối biên IPCM trong trường hợp `pcm_loop_filter_disable_flag` là đúng.

Sáng chế đề xuất một vài kỹ thuật có thể, trong một số trường hợp, giảm bớt hoặc loại bỏ một số nhược điểm nêu trên. Cụ thể, các kỹ thuật theo sáng chế có thể giúp hỗ trợ thực hiện lọc tách khối đối với khối mã hóa IPCM, khối mã hóa không tồn hao, cũng như các khối gọi là khối được mã hóa “có tồn hao” nằm liền kề với một hoặc nhiều khối mã hóa IPCM hoặc mã hóa không tồn hao.

Theo một ví dụ, các kỹ thuật theo sáng chế bao gồm gán giá trị QP khác không cho khối IPCM, khi quy trình lọc tách khối được kích hoạt dựa vào giá trị được QP dự báo. Ví dụ, giá trị QP dự báo này có thể là giá trị QP của nhóm lượng tử hóa có chứa khối IPCM, hoặc giá trị QP của khối dữ liệu video lân cận nằm liền kề hoặc gần với khối IPCM. Trong một số trường hợp, các kỹ thuật được đề xuất có thể chỉ áp dụng cho các khối IPCM gồm các mẫu đã được khôi phục, vì các mẫu gốc không bị méo dạng và thường không cần phải lọc tách khối. Trong trường hợp khác, các kỹ thuật này có thể được áp dụng cho các khối IPCM gồm các mẫu đã được khôi phục hoặc các mẫu gốc.

Theo ví dụ khác, bộ giải mã video 30 có thể gán ẩn giá trị QP khác không cho khối IPCM dựa vào giá trị QP dự báo đã biết. Giá trị QP dự báo này có thể là giá trị QP của nhóm lượng tử hóa có chứa khối IPCM, hoặc của khối lân cận của khối IPCM này. Ví dụ, khi khối IPCM có cỡ nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, bộ giải mã video 30 có thể thiết lập giá trị QP khác không được gán cho khối IPCM bằng giá trị QP của nhóm lượng tử hóa có chứa khối IPCM. Nhóm lượng tử hóa có thể bao gồm một hoặc nhiều khối dữ liệu video hoặc CU nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, và tất cả đều có cùng một giá trị QP. Khi khối IPCM có cỡ lớn hơn hoặc bằng cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, bộ giải mã video 30 có thể thiết lập giá trị QP khác không được gán cho khối IPCM bằng giá trị QP của khối lân cận của khối IPCM. Khối lân cận có thể là khối dữ liệu video nằm ở bên trái khối IPCM, hoặc khối trước gần nhất của khối IPCM theo thứ tự mã hóa.

Theo ví dụ khác nữa, bộ mã hóa video 20 có thể gán giá trị QP khác không cho khối IPCM dựa vào giá trị QP dự báo, và báo hiệu rõ giá trị QP khác không được gán cho bộ giải mã video 30. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu giá trị dQP của khối IPCM, giá trị này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị

QP dự báo. Trong trường hợp này, bộ giải mã video 30 có thể gán giá trị QP khác không cho khối IPCM dựa vào giá trị dQP của khối IPCM thu được và giá trị QP dự báo. Bộ giải mã video 30 có thể áp dụng quy trình lọc tách khối cho các mẫu của khối IPCM dựa vào giá trị QP khác không đã được gán cho khối IPCM. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu giá trị QP khác không được gán cho bộ giải mã video 30 trực tiếp.

Theo ví dụ khác nữa, theo các kỹ thuật của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.8B, bộ lọc tách khối có thể được ngắt mạch ở tất cả các đường biên (tức là, các đường biên trên, dưới, trái và phải) của CU hoặc khối dữ liệu video được mã hóa không tổn hao với $QP'_Y=0$, nếu `qpprime_y_zero_transquant_bypass_flag` của khối bằng “1”. Ví dụ, các giá trị QP'_Y ở cả hai bên của biên hiện thời cần được tách khối (tức là, các giá trị QP'_Y của khối được mã hóa không tổn hao và khối lân cận dùng chung biên hiện thời cần được tách khối) có thể được kiểm tra, và nếu ít nhất một giá trị này bằng “0”, thì quy trình tách khối có thể được bỏ qua. Theo cách khác, các giá trị QP_Y ở cả hai bên của biên hiện thời có thể được kiểm tra, và nếu ít nhất một giá trị này bằng “-QpBdOffset_Y”, thì quy trình tách khối có thể được bỏ qua. Để tránh kiểm tra giá trị QP ở các biên trong (ví dụ, các biên “TU”) của CU hoặc khối được mã hóa không tổn hao, bộ lọc tách khối có thể vô hiệu hóa quy trình xử lý các biên này. Ví dụ, tham số “bInternalEdge” có thể được thiết lập là sai cho toàn bộ CU hoặc khối, theo một số ví dụ.

Theo ví dụ khác, theo các kỹ thuật của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.8B, bộ lọc tách khối có thể sửa đổi các mẫu của khối tổn hao nằm liền kề với CU hoặc khối mã hóa không tổn hao, mà không sửa đổi các mẫu CU không tổn hao. Giải pháp này tương tự như trường hợp tách khối các đường biên của CU hoặc khối IPCM với tham số `pcm_loop_filter_disable_flag` là đúng. Theo các kỹ thuật của sáng chế, cách thức mà giá trị QPL được sử dụng để xác định các tham số bộ lọc tách khối β và t_c tính theo một số phiên bản HEVC có thể được thay đổi, hoặc được xác định lại, vì giá trị QPL tính được bằng cách sử dụng các kỹ thuật này (ví dụ, xem biểu thức 2 trên đây) có thể là không phù hợp cho việc cung cấp hình hợp nhất đẹp mắt của các CU hoặc các khối được mã hóa không tổn hao trong miền được mã hóa có tổn hao xung quanh. Một giải pháp tiềm năng được đề xuất theo sáng chế là sử dụng giá trị lớn nhất trong hai giá trị $QP_{Y,P/Q}$ để tách khối ở biên hiện thời dùng chung cho khối mã hóa

không tổn hao và khối mã hóa tổn hao lân cận, như được thể hiện trong biểu thức sau:

$$QP_L = \max(QP_{Y,P}, QP_{Y,Q}) \quad (3)$$

trong đó P và Q biểu diễn các khối (tức là, khối mã hóa không tổn hao và khối mã hóa tổn hao) ở cả hai bên của biên hiện thời (ví dụ, các khối trái và phải, hoặc các khối trên và dưới). Điều này tương đương với việc sử dụng giá trị QP_Y của CU hoặc khối nằm ở bên mã hóa có tổn hao của đường biên giữa các khối P và Q, như được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Khối P nằm trong CU không tổn hao?	Khối Q nằm trong CU không tổn hao?	QP_L để tách khối
Có	Không	$QP_{Y,Q}$
Không	Có	$QP_{Y,P}$
Không	Không	$(QP_{Y,P} + QP_{Y,Q} + 1) / 2$
Có	Có	Không tách khối ở biên

Bảng 1: QP_L để lọc tách khối biên giữa các khối P và Q dưới dạng hàm số chế độ mã hóa không tổn hao của cả hai khối.

Mã giả sau có thể được sử dụng để suy ra dẫn xuất “ QP_L sửa đổi” được đề xuất, mà không cần xác định các điều kiện đặc biệt (ví dụ, xác định chế độ không tổn hao có thể đã sẵn có):

```

if( CU_Q->isLosslessCoded(PartQIdx) )
{
    QP_Q = 0;
    QP_P <=<= 1;
}
if( CU_P->isLosslessCoded(PartPIIdx) )
{
    QP_P = 0;
    QP_Q <=<= 1;
}

QP_L = (QP_P + QP_Q + 1) >> 1;

```

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể, trong một số trường hợp, làm tròn các điểm gián đoạn biên giữa miền mã hóa có tổn hao và miền mã hóa không tổn hao theo dẫn xuất QP_L được đề xuất để xác định cường độ tách khối. Khi sử dụng các kỹ thuật

khác, các điểm gián đoạn đường biên giữa miền mã hóa không tổn hao và miền mã hóa có tổn hao có thể làm cho các đường biên có thể thấy rõ. Các kỹ thuật theo sáng chế bao gồm xác định QP_L thích hợp để lọc tách khối có thể giúp giảm bớt các điểm gián đoạn đường biên, trong một số trường hợp.

Để kích hoạt quy trình tách khối nêu trên theo các kỹ thuật của sáng chế, mã hoặc cờ một bit có thể được báo hiệu trong SPS, tập hợp tham số hình (PPS - Picture Parameter Set), tập hợp tham số thích ứng (APS - Adaptation Parameter Set), hoặc phần đầu lát. Ví dụ, phần tử cú pháp “lossless_loop_filter_enable_flag” bằng “1” có thể được dùng để kích hoạt quy trình lọc tách khối các mẫu mã hóa có tổn hao liền kề với biên CU hoặc khối không tổn hao, như được thể hiện trên Fig.8B, trong khi cờ này bằng “0” có thể được dùng để vô hiệu hóa quy trình tách khối ở tất cả các đường biên của CU không tổn hao. Theo cách khác, việc xác định pcm_loop_filter_disable_flag nêu trên đối với các khối mã hóa IPCM có thể được mở rộng để bao hàm cả trường hợp CU hoặc khối mã hóa không tổn hao. Ví dụ, trong trường hợp pcm_loop_filter_disable_flag là đúng (ví dụ, bằng “1”), quy trình tách khối được thể hiện trên Fig.8B có thể áp dụng cho cả hai đường biên CU mã hóa IPCM và mã hóa không tổn hao. Nếu pcm_loop_filter_disable_flag là sai (ví dụ, bằng “0”), thì quy trình tách khối các đường biên CU không tổn hao có thể được vô hiệu hóa hoàn toàn, trong khi quy trình tách khối IPCM có thể được kích hoạt ở cả hai bên của các đường biên IPCM.

Theo ví dụ khác, nếu pcm_loop_filter_disable_flag là sai, thì quy trình tách khối đối với các đường biên CU hoặc khối không tổn hao có thể được kích hoạt ở cả hai bên của các đường biên, như đối với các đường biên IPCM. Theo ví dụ khác nữa, nếu pcm_loop_filter_disable_flag là sai, thì quy trình tách khối các đường biên CU hoặc khối không tổn hao và các đường biên IPCM có thể được vô hiệu hóa ở cả hai bên của các đường biên, và nếu pcm_loop_filter_disable_flag là đúng, thì quy trình tách khối các đường biên CU không tổn hao và các đường biên IPCM có thể chỉ được kích hoạt ở một bên, như được thể hiện trên Fig.8B. Pcm_loop_filter_disable_flag có thể được đổi tên là phần tử cú pháp “pcm_transquant_loopfilter_disable_flag” để phản ánh khả năng áp dụng và sử dụng của nó trong cả hai chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao.

Do đó, hai giá trị của pcm_loop_filter_disable_flag có thể tương ứng với (1)

kích hoạt quy trình tách khối ở cả hai bên và vô hiệu hóa quy trình tách khối ở cả hai bên, (2) kích hoạt quy trình tách khối ở cả hai bên và hỗn hợp, hoặc (3) vô hiệu hóa quy trình tách khối ở cả hai bên và hỗn hợp. “Cả hai bên” trong ngữ cảnh này được dùng để chỉ hai bên của đường biên giữa CU hoặc khối mã hóa có tổn hao và CU hoặc khối mã hóa không tổn hao (tức là một đường biên bên trong CU mã hóa không tổn hao, và một đường biên bên trong CU mã hóa có tổn hao, như được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B). “Hỗn hợp” trong ngữ cảnh này được dùng để chỉ các kỹ thuật được mô tả ở đây trong đó quy trình lọc tách khối được thực hiện cho đường biên trong của CU mã hóa có tổn hao, nhưng quy trình lọc tách khối được vô hiệu hóa đối với đường biên trong của CU mã hóa không tổn hao.

Theo ví dụ khác nữa, theo các kỹ thuật của sáng chế, giá trị QP hoặc giá trị phần tử cú pháp “delta_QP” của khối hiện thời có thể được báo hiệu, ví dụ, từ bộ mã hóa video 20 đến bộ giải mã video 30, cùng với dữ liệu CU không tổn hao của khối, để điều khiển lọc tách khối dọc theo các đường biên của khối hiện thời và một hoặc nhiều khối khác. Theo kỹ thuật khác nữa của sáng chế, giá trị QP của khối hiện thời dùng để điều khiển lọc tách khối dọc theo một hoặc nhiều đường biên của CU hoặc khối mã hóa không tổn hao sẽ có thể được dự báo từ giá trị QP_Y hoặc giá trị delta_QP từ các CU hoặc các khối mã hóa có tổn hao. Theo các kỹ thuật khác của sáng chế, giá trị QP không đổi (ví dụ, “0”, hoặc giá trị khác) có thể được gán cho CU không tổn hao để điều khiển tách khối dọc theo các đường biên.

Do đó, trong một số ví dụ theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 20 của thiết bị nguồn 12 có thể được tạo cấu hình để mã hóa một số khối dữ liệu video (ví dụ, một hoặc nhiều PU hoặc TU của CU). Theo các ví dụ này, bộ giải mã video 30 của thiết bị đích 14 có thể được tạo cấu hình để thu dữ liệu video mã hóa từ bộ mã hóa video 20 và giải mã dữ liệu video này. Theo một ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao. Theo một số ví dụ, chế độ mã hóa không tổn hao có thể tương ứng với chế độ mã hóa không tổn hao sử dụng dự báo. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện ít nhất là các bước dự báo và cộng nêu trên để tạo ra dữ liệu dư của khối dữ liệu video. Hơn nữa, theo các ví dụ

này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể không lượng tử hóa dữ liệu dư. Tuy nhiên, theo các ví dụ khác, chế độ mã hóa không tổn hao có thể tương ứng với chế độ mã hóa không tổn hao trong đó không sử dụng dự báo (ví dụ, khi dữ liệu gốc hoặc “thô” của khối dữ liệu video được mã hóa mà không thực hiện các bước dự báo, cộng, biến đổi, lượng tử hóa, và mã hóa entropy nêu trên). Trong trường hợp bất kỳ, theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 còn có thể được tạo cấu hình để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa. Cũng theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 vẫn có thể được tạo cấu hình để thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã gán cho ít nhất một khối này.

Theo cách này, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cho phép bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối dữ liệu video khi mã hóa một hoặc nhiều khối này, so với các kỹ thuật khác. Cụ thể, các kỹ thuật được mô tả có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối mã hóa IPCM chứa dữ liệu video đã được khôi phục bằng cách kích hoạt quy trình lọc tách khối đối với các khối này và thực hiện quy trình lọc tách khối theo cách thức cụ thể. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối mã hóa không tổn hao chứa dữ liệu video gốc (ví dụ, được mã hóa dưới dạng dữ liệu video gốc hoặc “thô”, hoặc dưới dạng dữ liệu video dư không lượng tử hóa) bằng cách vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với các khối này. Hơn nữa, các kỹ thuật này còn có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối được mã hóa bằng cách sử dụng các chế độ mã hóa có tổn hao, ví dụ, các khối nằm liền kề với một hoặc nhiều khối mã hóa IPCM hoặc mã hóa không tổn hao, bằng cách thực hiện quy trình lọc tách khối đối với các khối theo cách thức cụ thể. Do đó, có thể có sự cải thiện tương đối về chất lượng hình của một hoặc nhiều khối dữ liệu video bao gồm các khối được mã hóa bằng cách sử dụng các chế độ mã hóa IPCM, mã hóa không tổn hao và mã hóa có tổn hao, khi sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế.

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được thực hiện dưới dạng mạch mã hóa hoặc giải mã bất kỳ trong nhiều loại mạch mã hóa hoặc giải mã thích hợp khác nhau, nếu áp dụng được, như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, DSP, ASIC, FPGA, mạch logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của

chúng. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được gộp trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, mỗi bộ này có thể được tích hợp trong bộ mã hóa/giải mã video kết hợp (CODEC). Thiết bị có bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể bao gồm mạch tích hợp (IC), bộ vi xử lý, và/hoặc thiết bị truyền thông không dây, như máy điện thoại di động.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của bộ mã hóa video có thể thực hiện các kỹ thuật tách khối chế độ IPCM và mã hóa không tổn hao, theo các kỹ thuật của sáng chế. Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện mã hóa nội ảnh và mã hóa liên ảnh các khối video trong các lát video. Kỹ thuật mã hóa nội ảnh dựa trên dự báo không gian để giảm hoặc loại bỏ phần dư không gian ở video trong khung hoặc hình video đã cho. Kỹ thuật mã hóa liên ảnh dựa trên dự báo thời gian để giảm hoặc loại bỏ phần dư thời gian ở video trong các khung hoặc các hình liên kế của chuỗi video. Chế độ nội ảnh (chế độ I) có thể được dùng để chỉ chế độ bất kỳ trong một số chế độ nén dựa vào không gian. Các chế độ liên ảnh, như chế độ dự báo một chiều (chế độ P) hoặc hai chiều (chế độ B), có thể được dùng để chỉ chế độ bất kỳ trong một số chế độ nén dựa vào thời gian.

Theo ví dụ trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 bao gồm bộ phận chọn chế độ 40, bộ phận ước tính chuyển động 42, bộ phận bù chuyển động 44, môđun dự báo nội ảnh 46, bộ phận mã hóa IPCM 48A, bộ phận mã hóa không tổn hao 48B, bộ nhớ hình tham chiếu 66, bộ cộng 50, môđun biến đổi 52, bộ phận lượng tử hóa 54, và bộ phận mã hóa entropy 56. Để khôi phục khối video, bộ mã hóa video 20 còn bao gồm bộ phận lượng tử hóa ngược 58, môđun biến đổi ngược 60, và bộ cộng 62. Bộ lọc tách khối 64 cũng được bao gồm để lọc các đường biên khối nhằm loại bỏ các thành phần dạng khối ra khỏi video được khôi phục.

Như được thể hiện trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 thu khối video hiện thời trong lát video cần được mã hóa. Lát video có thể được chia thành nhiều khối video. Bộ phận chọn chế độ 40 có thể chọn một trong số các chế độ mã hóa, mã hóa nội ảnh, mã hóa liên ảnh, mã hóa IPCM hoặc mã hóa không tổn hao, cho khối video hiện thời dựa vào kết quả sai số. Nếu chế độ mã hóa nội ảnh hoặc liên ảnh được chọn, thì bộ phận chọn chế độ 40 cung cấp khối mã hóa nội ảnh hoặc liên ảnh thu được cho bộ cộng 50 để tạo ra dữ liệu khối dư và cung cấp cho bộ cộng 62 để khôi phục khối mã hóa dùng làm hình tham chiếu. Môđun dự báo nội ảnh 46 thực hiện mã hóa dự báo

nội ảnh khối video hiện thời dựa vào một hoặc nhiều khối lân cận trong cùng một khung hoặc lát như khối hiện thời cần được mã hóa để nén không gian. Bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44 thực hiện mã hóa dự báo liên ảnh khối video hiện thời so với một hoặc nhiều khối dự báo trong một hoặc nhiều hình tham chiếu để nén không gian.

Trong trường hợp mã hóa liên ảnh, bộ phận ước tính chuyển động 42 có thể được tạo cấu hình để xác định chế độ dự báo liên ảnh dùng cho lát video theo mẫu định trước cho chuỗi video. Mẫu định trước có thể chỉ rõ các lát video trong chuỗi là lát P, lát B hoặc lát GPB. Bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44 có thể được tích hợp mức cao, nhưng được minh họa tách riêng để làm rõ khái niệm. Quy trình ước tính chuyển động, được thực hiện bởi bộ phận ước tính chuyển động 42, là quy trình tạo lập các vector chuyển động, để ước tính chuyển động của các khối video. Vector chuyển động, ví dụ, có thể chỉ báo sự dịch chuyển của PU của khối video trong khung hoặc hình video hiện thời so với khối dự báo trong hình tham chiếu.

Khối dự báo là khối được thấy là phù hợp nhất với PU của khối video cần được mã hóa về mặt vi sai điểm ảnh, vi sai này có thể được xác định bằng tổng vi sai tuyệt đối (SAD - Sum of Absolute Difference), tổng vi sai bình phương (SSD - Sum of Square Difference), hoặc các metric vi sai khác. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tính giá trị của các vị trí điểm ảnh dưới số nguyên của các hình tham chiếu lưu trữ trong bộ nhớ hình tham chiếu 66. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tính giá trị của các vị trí điểm ảnh một phần tư, các vị trí điểm ảnh một phần tám, hoặc các vị trí điểm ảnh phân số khác của hình tham chiếu. Do đó, bộ phận ước tính chuyển động 42 có thể thực hiện tìm kiếm chuyển động so với các vị trí điểm ảnh toàn phần và các vị trí điểm ảnh phân số và xuất ra vector chuyển động với độ chính xác điểm ảnh phân số.

Bộ phận ước tính chuyển động 42 tính vector chuyển động cho PU của khối video trong lát mã hóa liên ảnh bằng cách so sánh vị trí của PU với vị trí của khối dự báo của hình tham chiếu. Hình tham chiếu có thể được chọn từ danh mục hình tham chiếu thứ nhất (danh mục 0) hoặc danh mục hình tham chiếu thứ hai (danh mục 1), mỗi danh mục này nhận dạng một hoặc nhiều hình tham chiếu lưu trữ trong bộ nhớ hình tham chiếu 66. Bộ phận ước tính chuyển động 42 gửi vector chuyển động đã tính

được đến bộ phận mã hóa entropy 56 và bộ phận bù chuyển động 44.

Quy trình bù chuyển động, được thực hiện bởi bộ phận bù chuyển động 44, có thể bao gồm tìm nạp hoặc tạo lập khối dự báo dựa vào vector chuyển động được xác định bởi quy trình ước tính chuyển động. Ngay khi thu được vector chuyển động dành cho PU của khối video hiện thời, bộ phận bù chuyển động 44 có thể định vị khối dự báo mà vector chuyển động này trỏ đến ở một trong số các danh mục hình tham chiếu. Bộ mã hóa video 20 tạo ra khối video dư bằng cách lấy các giá trị điểm ảnh của khối video hiện thời đang được mã hóa trừ đi các giá trị điểm ảnh của khối dự báo, tạo ra các giá trị vi sai điểm ảnh. Các giá trị vi sai điểm ảnh tạo thành dữ liệu dư của khối, và có thể bao gồm các thành phần vi sai cả độ chói và màu. Bộ cộng 50 biểu diễn thành phần hoặc các thành phần thực hiện phép toán trừ này. Bộ phận bù chuyển động 44 còn có thể tạo lập các phần tử cú pháp liên quan đến các khối video và lát video để bộ giải mã video 30 dùng để giải mã các khối video của lát video.

Sau khi bộ phận bù chuyển động 44 tạo lập khối dự báo cho khối video hiện thời, bộ mã hóa video 20 tạo ra khối video dư bằng cách lấy khối video hiện thời trừ đi khối dự báo. Dữ liệu video dư trong khối dư có thể nằm trong một hoặc nhiều TU và được cấp cho môđun biến đổi 52. Môđun biến đổi 52 biến đổi dữ liệu video dư này thành các hệ số biến đổi dư bằng cách sử dụng các kỹ thuật biến đổi, như biến đổi cosin rời rạc (DCT - Discrete Cosine Transform) hoặc kỹ thuật biến đổi tương tự về mặt khái niệm. Môđun biến đổi 52 có thể chuyển đổi dữ liệu video dư từ miền điểm ảnh sang miền biến đổi, như miền tần số.

Môđun biến đổi 52 có thể chuyển các hệ số biến đổi kết quả đến bộ phận lượng tử hóa 54. Bộ phận lượng tử hóa 54 lượng tử hóa các hệ số biến đổi này để giảm tốc độ bit hơn nữa. Quy trình lượng tử hóa có thể giảm độ sâu bit liên quan đến một số hoặc tất cả các hệ số. Mức độ lượng tử hóa có thể được sửa đổi bằng cách điều chỉnh QP. Theo một số ví dụ, bộ phận lượng tử hóa 54 có thể thực hiện việc quét ma trận gồm các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa. Theo cách khác, bộ phận mã hóa entropy 56 có thể thực hiện việc quét.

Sau khi lượng tử hóa, bộ phận mã hóa entropy 56 mã hóa entropy các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa. Ví dụ, bộ phận mã hóa entropy 56 có thể thực hiện kỹ thuật mã hóa CAVLC, CABAC, hoặc kỹ thuật mã hóa entropy khác. Sau khi mã hóa entropy bởi bộ phận mã hóa entropy 56, dòng bit mã hóa có thể được truyền đến bộ

giải mã video 30, hoặc được lưu trữ để sau đó truyền hoặc tìm kiếm bởi bộ giải mã video 30. Bộ phận mã hóa entropy 56 cũng có thể mã hóa entropy các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác cho lát video hiện thời đang được mã hóa.

Bộ phận lượng tử hóa ngược 58 và môđun biến đổi ngược 60 lần lượt áp dụng lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược để khôi phục khối dư trong miền điểm ảnh dùng làm khối tham chiếu của hình tham chiếu sau đó. Bộ phận bù chuyển động 44 có thể tính khối tham chiếu bằng cách cộng khối dư với khối dự báo của một trong số các hình tham chiếu ở một trong số các danh mục hình tham chiếu. Bộ phận bù chuyển động 44 còn có thể áp dụng một hoặc nhiều bộ lọc nội suy cho khối dư đã được khôi phục để tính các giá trị điểm ảnh dưới số nguyên dùng để ước tính chuyển động. Bộ cộng 62 cộng khối dư đã được khôi phục với khối dự báo đã được bù chuyển động được tạo bởi bộ phận bù chuyển động 44 để tạo ra khối tham chiếu sẽ lưu trữ trong bộ nhớ hình tham chiếu 66. Khối tham chiếu có thể được bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44 dùng làm khối tham chiếu để dự báo liên ảnh khối trong khung hoặc hình video kế tiếp.

Như nêu trên dựa vào Fig.1, bộ mã hóa video 20 còn bao gồm bộ phận mã hóa IPCM 48A và bộ phận mã hóa không tổn hao 48B để có thể cho phép bộ mã hóa video 20 thực hiện các kỹ thuật mã hóa IPCM và mã hóa không tổn hao được giao cho bộ mã hóa video 20 trong bản mô tả này.

Theo một ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để mã hóa một hoặc nhiều khối dữ liệu video trong quy trình mã hóa video. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó bộ mã hóa video 20 mã hóa ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao. Như đã được giải thích trước đây, theo một số ví dụ, chế độ mã hóa không tổn hao có thể thực hiện dự báo đối với ít nhất một khối để mã hóa khối này (ví dụ, cùng với bước cộng để tạo ra dữ liệu dư của ít nhất một khối). Tuy nhiên, theo các ví dụ khác, chế độ mã hóa không tổn hao có thể dùng để mã hóa ít nhất một khối mà không cần thực hiện dự báo (như dữ liệu video gốc hoặc “thô” chẳng hạn).

Ví dụ, như nêu trên, ít nhất một trong số các khối dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM có thể tương ứng với ít nhất một khối chứa dữ liệu video đã được khôi phục. Ví dụ, dữ liệu video đã khôi phục có thể được tạo

bởi bộ mã hóa video 20 bằng cách thực hiện các bước dự báo, cộng, biến đổi và lượng tử hóa đã được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 trên Fig.1 khi sử dụng khối dữ liệu video gốc. Nhờ thực hiện các bước nêu trên, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối gồm các hệ số dư đã được lượng tử hóa và biến đổi. Tiếp đó, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước lượng tử hóa ngược, biến đổi ngược, dự báo và cộng đối với các hệ số dư đã được lượng tử hóa và biến đổi, cũng như nêu trên, để tạo ra khối dữ liệu video đã được khôi phục. Theo cách khác, cũng như nêu trên, ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao có thể tương ứng với ít nhất một khối chứa dữ liệu video gốc, hoặc dữ liệu video dư không lượng tử hóa.

Trong trường hợp bất kỳ, bộ mã hóa video 20 còn có thể được tạo cấu hình để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa. Như nêu trên, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bằng cách sử dụng ví dụ, giá trị QP dự báo của ít nhất một khối, giá trị này có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị QP của mỗi trong số một hoặc nhiều khối dữ liệu video lân cận. Bộ mã hóa video 20 còn có thể được tạo cấu hình để lọc tách khối một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã gán cho ít nhất một khối này.

Theo một số ví dụ, để thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã gán, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước sau. Ví dụ, nếu chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa IPCM, thì bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình lọc tách khối ở ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán. Ngoài ra, nếu chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa không tổn hao, thì bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình lọc tách khối đối với khối lân cận của các khối dữ liệu video này dựa vào giá trị QP khác không đã gán. Theo ví dụ này, khối lân cận có thể nằm liền kề với ít nhất một khối này và được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao.

Theo một số ví dụ, để thực hiện quy trình lọc tách khối đối với mỗi khối trong số ít nhất một khối và khối lân cận dựa vào giá trị QP khác không đã gán, bộ mã hóa

video 20 có thể được tạo cấu hình để chọn bộ lọc dùng cho việc lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để chọn bộ lọc, nhờ sử dụng giá trị QP khác không đã gán, sao cho bộ lọc này có một hoặc nhiều tham số hoặc đặc tính lọc xác định cách thức mà quy trình lọc tách khối, sử dụng bộ lọc này, được thực hiện. Theo các ví dụ khác, để thực hiện quy trình lọc tách khối đối với mỗi khối trong số ít nhất một khối và khối lân cận dựa vào giá trị QP khác không đã gán, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để xác định cường độ bộ lọc dùng cho việc lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán, như nêu trên đối với các quyết định tách khối.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để, trước khi thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã gán, kích hoạt quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video. Theo các ví dụ khác, chế độ mã hóa có thể là chế độ mã hóa không tổn hao. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 còn có thể được tạo cấu hình để vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với ít nhất một khối. Theo các ví dụ này, việc vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối ở ít nhất một khối có thể bao gồm không thực hiện lọc tách khối ở các đường biên trong của ít nhất một khối này.

Theo một số ví dụ, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để xác định giá trị QP khác không đã được gán dựa vào một hoặc nhiều giá trị sau: (1) giá trị QP được báo hiệu cho ít nhất một khối (trong đó giá trị QP được báo hiệu chỉ báo giá trị QP khác không đã gán chẳng hạn); (2) giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối (được xác định bằng cách sử dụng giá trị QP của mỗi khối trong số một hoặc nhiều khối dữ liệu video lân cận chẳng hạn); và (3) giá trị dQP được báo hiệu cho ít nhất một khối (trong đó giá trị dQP biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo chẳng hạn). Theo một ví dụ, mỗi giá trị trong số các giá trị QP và dQP được báo hiệu này, nếu áp dụng được, có thể được xác định bởi bộ mã hóa video 20 và được báo hiệu cho bộ giải mã video 30 trong dòng bit. Theo ví dụ khác, giá trị QP dự báo có thể được xác định bởi bộ mã hóa video 20.

Theo các ví dụ khác, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa IPCM, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối,

bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước sau. Ví dụ, khi cỡ của ít nhất một khối nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thiết lập ít nhất một giá trị QP nhóm cho nhóm lượng tử hóa có ít nhất một khối bằng giá trị QP khác không đã gán. Theo các ví dụ này, nhóm lượng tử hóa còn có thể bao gồm một hoặc nhiều khối dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao.

Như nêu trên, theo một số ví dụ, mỗi khối dữ liệu video trong nhóm lượng tử hóa có thể có cùng một giá trị QP nhóm. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị QP nhóm chung này bằng giá trị QP khác không đã gán. Tuy nhiên, theo các ví dụ khác, chỉ một số khối của nhóm lượng tử hóa (ví dụ, các khối bắt đầu từ khối đầu tiên của nhóm lượng tử hóa mà giá trị QP được báo hiệu, bằng giá trị dQP chẳng hạn) có thể có cùng một giá trị QP nhóm. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị QP nhóm cụ thể chung cho một tập hợp con các khối của nhóm lượng tử hóa này bằng giá trị QP khác không đã gán.

Hơn nữa, khi cỡ của ít nhất một khối lớn hơn hoặc bằng cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị QP cho khối lân cận của các khối dữ liệu video bằng giá trị QP khác không đã gán. Ví dụ, khối lân cận có thể là một hoặc nhiều khối trong số khối nằm liền kề với ít nhất một khối này và khối đã mã hóa trước đó.

Theo ví dụ khác nữa, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa IPCM, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị QP cho khối lân cận của các khối dữ liệu video bằng giá trị QP khác không đã gán khi cỡ của ít nhất một khối nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu. Theo các ví dụ này, khối lân cận có thể là một hoặc nhiều khối trong số khối nằm liền kề với ít nhất một khối này và khối đã mã hóa trước đó. Ví dụ, trong trường hợp ít nhất một khối là khối được gọi là khối “biên” (tức là, khối dữ liệu video nằm liền kề với đường biên của khung dữ liệu video chứa khối này), khối nằm liền kề với ít nhất một khối này có thể không tồn tại. Trong trường hợp này, khối lân cận có thể là khối đã mã hóa trước đó, tức là, khối dữ liệu video xuất hiện trước ít nhất một khối này theo thứ tự mã hóa liên quan đến khung dữ liệu video chứa ít nhất một khối này và khối đã mã hóa trước đó.

Theo một số ví dụ, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa không tổn hao, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thiết lập một trong số giá trị QP và giá trị dQP của khối tổn hao trong số các khối dữ liệu video này bằng giá trị QP khác không đã gán. Theo các ví dụ này, giá trị dQP có thể biểu diễn vi sai giữa giá trị QP và giá trị QP dự báo của khối tổn hao. Cũng theo các ví dụ này, khối tổn hao có thể là khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao, ví dụ, chế độ mã hóa thực hiện các bước dự báo, cộng, biến đổi và lượng tử hóa nêu trên, hoặc các bước tương tự.

Theo các ví dụ khác, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa không tổn hao, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị hằng số bằng giá trị QP khác không đã gán.

Theo một số ví dụ, mã hóa có thể là mã hóa. Theo các ví dụ này, để mã hóa ít nhất một khối, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để báo hiệu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video đã được khôi phục của ít nhất một khối trong dòng bit. Cũng theo các ví dụ này, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một trong số các bước báo hiệu giá trị QP khác không đã gán trong dòng bit, và báo hiệu giá trị dQP của ít nhất một khối trong dòng bit. Ví dụ, giá trị dQP có thể biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo của ít nhất một khối. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 còn có thể được tạo cấu hình để báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit. Ví dụ, một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho một hoặc nhiều khối dữ liệu video.

Trong các ví dụ nêu trên, cụ thể trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa không tổn hao, một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể được gọi là một hoặc nhiều phần tử cú pháp “thứ nhất”. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 còn có thể được tạo cấu hình để báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai trong dòng bit. Ví dụ, một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai có thể chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được vô hiệu hóa đối với ít nhất một khối.

Do đó, như đã giải thích trên đây, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cho phép

bộ mã hóa video 20 cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối dữ liệu video khi mã hóa một hoặc nhiều khối này, so với các kỹ thuật khác. Cụ thể, các kỹ thuật được mô tả có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối mã hóa IPCM chứa dữ liệu video đã được khôi phục bằng cách kích hoạt quy trình lọc tách khối đối với các khối này và thực hiện quy trình lọc tách khối theo cách thức cụ thể. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối mã hóa không tồn hao chứa dữ liệu video gốc bằng cách vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với các khối này. Hơn nữa, các kỹ thuật này còn có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối được mã hóa bằng cách sử dụng các chế độ mã hóa có tồn hao, ví dụ, một hoặc nhiều khối nằm liền kề với một hoặc nhiều khối mã hóa IPCM hoặc mã hóa không tồn hao, bằng cách thực hiện quy trình lọc tách khối đối với các khối mã hóa có tồn hao theo cách thức cụ thể. Do đó, có thể cải thiện được tương đối chất lượng hình của một hoặc nhiều khối dữ liệu video, bao gồm các khối được mã hóa IPCM, mã hóa không tồn hao và mã hóa có tồn hao, khi sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế.

Theo cách này, bộ mã hóa video 20 biểu diễn một ví dụ của bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa ít nhất một trong số các khối dữ liệu video bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tồn hao có sử dụng dự báo. Cũng theo ví dụ này, bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa và thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã gán cho ít nhất một khối này.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của bộ giải mã video có thể thực hiện các kỹ thuật để tách khối chế độ mã hóa IPCM và mã hóa không tồn hao, theo các kỹ thuật của sáng chế. Theo ví dụ trên Fig.3, bộ giải mã video 30 bao gồm bộ phận giải mã entropy 80, bộ phận giải mã IPCM 98A, bộ phận giải mã không tồn hao 98B, môđun dự báo 82, bộ phận lượng tử hóa ngược 88, môđun biến đổi ngược 90, bộ cộng 92, bộ lọc tách khối 94, và bộ nhớ hình tham chiếu 96. Môđun dự báo 82 bao gồm bộ phận bù chuyển động 84 và môđun dự báo nội ảnh 86. Bộ giải mã video 30 có thể, theo một số ví dụ, thực hiện quy trình giải mã thường ngược với quy trình mã

hóa đã được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 trên Fig.2.

Trong quy trình giải mã, bộ giải mã video 30 thu dòng bit video mã hóa biểu diễn các khối video của lát video mã hóa và các phần tử cú pháp đi kèm từ bộ mã hóa video 20. Khi các khối video được biểu diễn trong dòng bit chứa dữ liệu video nén, bộ phận giải mã entropy 80 của bộ giải mã video 30 giải mã entropy dòng bit này để tạo ra các hệ số lượng tử hóa, các vector chuyển động, và các phần tử cú pháp khác. Bộ phận giải mã entropy 80 chuyển tiếp các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác đến môđun dự báo 82. Bộ giải mã video 30 có thể thu các phần tử cú pháp ở mức lát video và/hoặc mức khối video.

Khi lát video được mã hóa dưới dạng lát mã hóa nội ảnh (I), môđun dự báo nội ảnh 86 của môđun dự báo 82 có thể tạo lập dữ liệu dự báo cho khối video của lát video hiện thời dựa vào chế độ dự báo nội ảnh đã được báo hiệu và dữ liệu từ các khối đã được giải mã trước đó của khung hoặc hình hiện thời. Khi khung video được mã hóa dưới dạng lát mã hóa liên ảnh (tức là, B, P hoặc GPB), bộ phận bù chuyển động 84 của môđun dự báo 82 tạo ra các khối dự báo cho khối video của lát video hiện thời dựa vào các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác thu được từ bộ phận giải mã entropy 80. Các khối dự báo có thể được tạo ra từ một trong số các hình tham chiếu ở một trong số các danh mục hình tham chiếu. Bộ giải mã video 30 có thể tạo dựng các danh mục khung tham chiếu, Danh mục 0 và Danh mục 1, bằng cách sử dụng các kỹ thuật tạo dựng mặc định dựa vào các hình tham chiếu lưu trữ trong bộ nhớ hình tham chiếu 96.

Bộ phận bù chuyển động 84 xác định thông tin dự báo cho khối video của lát video hiện thời bằng cách phân tích cú pháp 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, bộ phận bù chuyển động 84 sử dụng một số phần tử cú pháp thu được để xác định chế độ dự báo (ví dụ, dự báo nội ảnh hoặc liên ảnh) dùng để mã hóa các khối video của lát video, kiểu lát dự báo liên ảnh (ví dụ, lát B, lát P, hoặc lát GPB), thông tin tạo dựng một hoặc nhiều danh mục hình tham chiếu dùng cho lát, các vector chuyển động dùng cho mỗi khối video được mã hóa liên ảnh của lát, trạng thái dự báo liên ảnh của mỗi khối video được mã hóa liên ảnh của lát, và thông tin khác để giải mã các khối video trong lát video hiện thời.

Bộ phận bù chuyển động 84 còn có thể thực hiện việc nội suy dựa vào các bộ

lọc nội suy. Bộ phận bù chuyển động 84 có thể sử dụng các bộ lọc nội suy như được sử dụng ở bộ mã hóa video 20 trong quá trình mã hóa các khối video để tính các giá trị nội suy cho các điểm ảnh dưới số nguyên của các khối tham chiếu. Bộ phận bù chuyển động 84 có thể xác định các bộ lọc nội suy dùng ở bộ mã hóa video 20 từ các phần tử cú pháp thu được và sử dụng các bộ lọc nội suy này để tạo ra các khối dự báo.

Bộ phận lượng tử hóa ngược 88 lượng tử hóa ngược, tức là, khử lượng tử hóa, các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa được cung cấp trong dòng bit và được giải mã bằng bộ phận giải mã entropy 80. Quy trình lượng tử hóa ngược có thể sử dụng các tham số lượng tử hóa (QP) tính được bởi bộ mã hóa video 20 cho mỗi khối video trong lát video để xác định mức độ lượng tử hóa, và tương tự là mức độ lượng tử hóa ngược cần được áp dụng. Môđun biến đổi ngược 90 áp dụng quy trình 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 bộ phận bù chuyển động 84 tạo ra khối dự báo cho khối video hiện thời dựa vào các vectơ chuyển động và các phần tử cú pháp khác, bộ giải mã video 30 tạo ra khối video đã được giải mã bằng cách cộng các khối dư từ môđun biến đổi ngược 90 với các khối dự báo tương ứng được tạo bởi bộ phận bù chuyển động 84. Bộ cộng 92 là thành phần hoặc các thành phần thực hiện phép toán cộng này. Bộ lọc tách khối 94 được áp dụng để lọc các khối đã giải mã để loại bỏ các thành phần lạ dạng khối. Các khối video đã giải mã trong khung hoặc hình đã cho được lưu trữ trong bộ nhớ hình tham chiếu 96, bộ nhớ này lưu trữ các hình tham chiếu để dùng cho quy trình bù chuyển động sau đó. Bộ nhớ hình tham chiếu 96 còn lưu trữ video đã được giải mã để sau đó trình diễn trên thiết bị hiển thị, như thiết bị hiển thị 28 trên Fig.1.

Như đã nêu trên dựa vào Fig.1, bộ giải mã video 30 còn bao gồm bộ phận giải mã IPCM 98A và bộ phận giải mã không tổn hao 98B để có thể cho phép bộ giải mã video 30 thực hiện các kỹ thuật mã hóa IPCM và mã hóa không tổn hao được giao cho bộ giải mã video 30 trong bản mô tả này.

Theo một ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để giải mã một hoặc nhiều khối dữ liệu video trong quy trình mã hóa video. Ví dụ, bộ giải mã video

30 có thể được tạo cấu hình để giải mã các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một trong số các khối dữ liệu video có thể được mã hóa, bởi bộ mã hóa video 20 chẳng hạn, bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao. Như đã giải thích trên đây dựa vào Fig.1 và Fig.2, theo một số ví dụ, chế độ mã hóa không tổn hao có thể thực hiện việc dự báo đối với ít nhất một khối để mã hóa khối (cùng với việc cộng để tạo ra dữ liệu dư của ít nhất một khối chẳng hạn). Tuy nhiên, theo các ví dụ khác, chế độ mã hóa không tổn hao có thể được dùng để mã hóa ít nhất một khối mà không thực hiện việc dự báo (như dữ liệu video gốc hoặc “thô” chẳng hạn).

Theo một ví dụ, như nêu trên, ít nhất một trong số các khối dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM có thể tương ứng với ít nhất một khối chứa dữ liệu video đã được khôi phục. Ví dụ, dữ liệu video đã được khôi phục có thể được tạo bởi, ví dụ, bộ mã hóa video 20, bằng cách thực hiện các bước dự báo, cộng, biến đổi và lượng tử hóa đã được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 trên Fig.1 và Fig.2 khi sử dụng khối dữ liệu video gốc. Nhờ thực hiện các bước nêu trên, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối gồm các hệ số dư đã được lượng tử hóa và biến đổi. Tiếp đó, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước lượng tử hóa ngược, biến đổi ngược, dự báo và cộng đối với các hệ số dư đã được lượng tử hóa và biến đổi, cũng như nêu trên, để tạo ra khối dữ liệu video đã được khôi phục. Theo cách khác, cũng như nêu trên, ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao có thể tương ứng với ít nhất một khối chứa dữ liệu video gốc, hoặc dữ liệu video dư không lượng tử hóa.

Trong trường hợp bất kỳ, bộ giải mã video 30 còn có thể được tạo cấu hình để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa. Như nêu trên, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bằng cách sử dụng, ví dụ, giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối, giá trị này có thể được xác định nhờ sử dụng giá trị QP của mỗi khối trong số một hoặc nhiều khối dữ liệu video lân cận. Bộ giải mã video 30 còn có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã gán cho ít nhất một khối này.

Theo một số ví dụ, để thực hiện quy trình lọc tách khối ở một hoặc nhiều khối

dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã gán, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước sau. Ví dụ, nếu chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa IPCM, thì bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình lọc tách khối đối với ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán. Ngoài ra, nếu chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa không tổn hao, thì bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình lọc tách khối ở khối lân cận của các khối dữ liệu video dựa vào giá trị QP khác không đã gán. Theo ví dụ này, khối lân cận có thể nằm liền kề với ít nhất một khối này và được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao.

Theo một số ví dụ, để thực hiện quy trình lọc tách khối ở mỗi khối trong số ít nhất một khối và khối lân cận dựa vào giá trị QP khác không đã gán, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để chọn bộ lọc dùng cho việc lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để chọn bộ lọc, bằng cách sử dụng giá trị QP khác không đã gán, sao cho bộ lọc này có một hoặc nhiều tham số hoặc đặc tính lọc xác định cách thức mà quy trình lọc tách khối, sử dụng bộ lọc này, được thực hiện. Theo các ví dụ khác, để thực hiện quy trình lọc tách khối ở mỗi khối trong số ít nhất một khối và khối lân cận dựa vào giá trị QP khác không đã gán, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để xác định cường độ bộ lọc dùng cho việc lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán, như nêu trên đối với các quyết định tách khối.

Theo một số ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để, trước khi thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã gán, kích hoạt quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video. Theo các ví dụ khác, chế độ mã hóa có thể là chế độ mã hóa không tổn hao. Theo các ví dụ này, bộ giải mã video 30 còn có thể được tạo cấu hình để vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với ít nhất một khối. Theo các ví dụ này, việc vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với ít nhất một khối có thể bao gồm không thực hiện quy trình lọc tách khối ở các đường biên trong của ít nhất một khối.

Theo một số ví dụ, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để xác định giá trị QP khác không đã được gán

dựa vào một hoặc nhiều giá trị sau: (1) giá trị QP được báo hiệu cho ít nhất một khối (ví dụ, trong đó giá trị QP được báo hiệu chỉ báo giá trị QP khác không đã gán); (2) giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối (ví dụ, được xác định bằng cách sử dụng giá trị QP của mỗi khối trong số một hoặc nhiều khối dữ liệu video lân cận); và (3) giá trị dQP được báo hiệu cho ít nhất một khối (ví dụ, trong đó giá trị dQP biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo). Theo một ví dụ, mỗi giá trị QP và dQP được báo hiệu này, nếu áp dụng được, có thể được thu bởi bộ giải mã video 30 từ bộ mã hóa video 20 trong dòng bit. Theo ví dụ khác, giá trị QP dự báo này có thể được xác định bởi bộ giải mã video 30.

Theo các ví dụ khác, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa IPCM, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước sau. Ví dụ, khi cỡ của ít nhất một khối nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, bộ giải mã video 30 có thể thiết lập giá trị QP nhóm, ví dụ, ít nhất một giá trị QP nhóm, cho nhóm lượng tử hóa chứa ít nhất một khối bằng giá trị QP khác không đã gán. Theo các ví dụ này, nhóm lượng tử hóa còn có thể bao gồm một hoặc nhiều khối dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao. Như nêu trên, theo một số ví dụ, mỗi khối dữ liệu video trong nhóm lượng tử hóa có thể có cùng một giá trị QP nhóm. Theo các ví dụ này, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị QP nhóm chung này bằng giá trị QP khác không đã gán. Tuy nhiên, theo các ví dụ khác, chỉ một số khối của nhóm lượng tử hóa (ví dụ, các khối bắt đầu từ khối đầu tiên của nhóm lượng tử hóa mà giá trị QP được báo hiệu cho nó, giá trị dQP chẳng hạn) có thể có cùng một giá trị QP nhóm. Theo các ví dụ này, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị QP nhóm cụ thể, giá trị này chỉ chung cho một tập hợp con các khối của nhóm lượng tử hóa, bằng giá trị QP khác không đã gán. Ngoài ra, khi cỡ của ít nhất một khối lớn hơn hoặc bằng cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị QP cho khối lân cận của các khối dữ liệu video này bằng giá trị QP khác không đã gán. Ví dụ, khối lân cận có thể là một hoặc nhiều khối nằm liền kề với ít nhất một khối này và khối đã mã hóa trước đó.

Theo ví dụ khác nữa, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa IPCM, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối,

bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị QP cho khối lân cận của các khối dữ liệu video này bằng giá trị QP khác không đã gán khi cỡ của ít nhất một khối này nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu. Theo các ví dụ này, khối lân cận có thể là một hoặc nhiều khối nằm liền kề với ít nhất một khối này và khối đã mã hóa trước đó. Ví dụ, trong trường hợp ít nhất một khối là khối được gọi là khối “biên” (tức là, khối dữ liệu video nằm liền kề với đường biên của khung dữ liệu video chứa khối), khối nằm liền kề với ít nhất một khối này có thể không tồn tại. Trong trường hợp này, khối lân cận có thể là khối đã mã hóa trước đó, tức là, khối dữ liệu video xuất hiện trước ít nhất một khối này theo thứ tự mã hóa liên quan đến khung dữ liệu video chứa ít nhất một khối này và khối đã mã hóa trước đó.

Theo một số ví dụ, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa không tổn hao, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thiết lập một trong số giá trị QP và giá trị dQP cho khối tổn hao trong số các khối dữ liệu video này bằng giá trị QP khác không đã gán. Theo cách thức tương tự như nêu trên, theo các ví dụ này, giá trị dQP có thể biểu diễn vi sai giữa giá trị QP và giá trị QP dự báo của khối tổn hao. Cũng theo các ví dụ này, khối tổn hao có thể là khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao, ví dụ, chế độ mã hóa thực hiện các bước dự báo, cộng, biến đổi và lượng tử hóa nêu trên, hoặc các bước tương tự.

Theo các ví dụ khác, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa không tổn hao, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị không đổi bằng giá trị QP khác không đã gán.

Theo một số ví dụ, mã hóa có thể là giải mã. Theo các ví dụ này, để giải mã ít nhất một khối, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video đã được khôi phục của ít nhất một khối trong dòng bit thu được. Cũng theo các ví dụ này, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một trong số các bước thu giá trị QP khác không đã được gán trong dòng bit thu được, và thu giá trị dQP của ít nhất một khối trong dòng bit thu được. Ví dụ, giá trị dQP có thể biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối. Theo các ví dụ trong đó bộ giải mã video 30 được tạo cấu hình để thu

giá trị dQP của ít nhất một khối, bộ giải mã video 30 còn có thể được tạo cấu hình để xác định giá trị QP khác không đã được gán dựa vào giá trị dQP và giá trị QP dự báo. Bộ giải mã video 30 còn có thể được tạo cấu hình để thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit thu được. Ví dụ, một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video.

Trong các ví dụ nêu trên, cụ thể trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa không tổn hao, một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể được gọi là một hoặc nhiều phần tử cú pháp “thứ nhất”. Theo các ví dụ này, bộ giải mã video 30 còn có thể được tạo cấu hình để thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp “thứ hai” trong dòng bit thu được. Ví dụ, một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai có thể chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được vô hiệu hóa đối với ít nhất một khối.

Do đó, như đã giải thích trên đây, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cho phép bộ giải mã video 30 cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối dữ liệu video khi mã hóa một hoặc nhiều khối này, so với các kỹ thuật khác. Cụ thể, các kỹ thuật được mô tả có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối mã hóa IPCM chứa dữ liệu video đã được khôi phục bằng cách kích hoạt quy trình lọc tách khối đối với các khối này và thực hiện quy trình lọc tách khối theo cách thức cụ thể. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối mã hóa không tổn hao chứa dữ liệu video gốc bằng cách vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với các khối này. Hơn nữa, các kỹ thuật này còn có thể cải thiện chất lượng hình của một hoặc nhiều khối được mã hóa bằng cách sử dụng các chế độ mã hóa có tổn hao, ví dụ, một hoặc nhiều khối nằm liền kề với một hoặc nhiều khối mã hóa IPCM hoặc mã hóa không tổn hao, bằng cách thực hiện quy trình lọc tách khối đối với các khối mã hóa có tổn hao này theo cách thức cụ thể. Do đó, có thể có sự cải thiện tương đối về chất lượng hình của một hoặc nhiều khối dữ liệu video, bao gồm các khối được mã hóa IPCM, mã hóa không tổn hao và mã hóa có tổn hao, khi sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế.

Theo cách này, bộ giải mã video 30 biểu diễn một ví dụ của bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không

tồn hao có sử dụng dự báo. Cũng theo ví dụ này, bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa này và thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã gán cho ít nhất một khối này.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ của quy trình lọc tách khối được thực hiện ở đường biên của hai khối dữ liệu video liền kề, theo các kỹ thuật của sáng chế. Theo ví dụ trên Fig.4, khối 404 có thể là khối dữ liệu video hiện đang được mã hóa, hoặc “hiện thời”, có biên trái cần được lọc tách khối, hoặc “được tách khối”, cùng với biên phải tương ứng của khối 402. Theo ví dụ này, khối 402 là khối dữ liệu video lân cận nằm liền kề với (theo ví dụ này, bên trái) khối 404. Ví dụ, khối 402 có thể là khối dữ liệu video đã mã hóa trước đó được mã hóa trước khi mã hóa khối 404. Theo các ví dụ khác, biên trên (không được thể hiện trên hình vẽ) của khối 404 có thể được tách khối cùng với biên dưới tương ứng của khối dữ liệu video lân cận (cũng không được thể hiện trên hình vẽ) nằm ở trên khối 404.

Theo một số phiên bản mô hình thử nghiệm HEVC (ví dụ, phiên bản 4, hoặc “HM4”), biên tám mẫu có thể được tách khối bằng một bộ lọc tách khối cụ thể. Như được thể hiện trên Fig.4, miền biên tách khối của các khối 402 và 404 bao gồm bốn dòng giá trị điểm ảnh $q_{0_i} - q_{3_i}$ song song với biên 400 trong khối 404, và bốn dòng giá trị điểm ảnh $p_{0_i} - p_{3_i}$ song song với biên 400 trong khối 402, trong đó “i” biểu thị dòng điểm ảnh vuông góc với biên 400. Mỗi dòng giá trị điểm ảnh song song có tám giá trị điểm ảnh, ví dụ, $q_{0_0} - q_{0_7}$. Đối với biên ngang (không được thể hiện trên hình vẽ), ví dụ, biên trên của khối hiện thời, việc đặt tên và đánh số có thể tương tự như biên dọc (tức là, biên 400) được thể hiện trên Fig.4. Ngoài ra, các giá trị điểm ảnh p hoặc q có thể là các giá trị đã được lọc tách khối trước (tức là, các giá trị điểm ảnh đã được khôi phục) hoặc các giá trị được lọc tách khối.

Theo một số phiên bản HM, (ví dụ, HM4), bộ lọc tách khối, ví dụ, bộ lọc tách khối 64 của bộ mã hóa video 20 hoặc bộ lọc tách khối 94 của bộ giải mã video 30, có thể lọc một số biên TU và PU của khối dựa vào kết quả từ việc tính cường độ biên và các quyết định tách khối. Các quyết định tách khối có thể bao gồm quyết định xem bộ lọc tách khối là đóng hay ngắt mạch, bộ lọc tách khối là yếu hay mạnh, và cường độ của bộ lọc yếu đối với khối đã cho. Việc tính cường độ biên, sẽ được mô tả chi tiết

hơn dưới đây dựa vào Fig.6, và các quyết định tách khối phụ thuộc vào các giá trị ngưỡng t_c và β .

Theo một số phiên bản HM, các giá trị ngưỡng t_c và β của bộ lọc tách khối có thể phụ thuộc vào tham số Q, tham số này được suy ra từ giá trị QP và cường độ biên (“Bs”) của khối dữ liệu video hiện thời bằng cách sử dụng các biểu thức sau:

Nếu $B_s > 2$, thì $TcOffset = 2$

Nếu $B_s \leq 2$, thì $TcOffset = 0$

Với t_c : $Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP} + 4, QP + TcOffset)$; $\text{MAX_QP} = 51$

Với β : $Q = \text{Clip3}(0, \text{MAX_QP}, QP)$

$\text{Clip3}(th1, th2, value) = \min(th1, \max(th2, value))$

Các giá trị ngưỡng t_c và β có thể được lưu trữ trong bảng có thể truy nhập dựa vào tham số Q suy ra được từ giá trị QP của khối hiện thời, như nêu trên.

Quyết định tách khối thứ nhất là xác định xem quy trình lọc tách khối là đóng hay ngắt mạch đối với biên 400 của khối 404. Để đưa ra quyết định “đóng/ngắt” này, thiết bị mã hóa video, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, tính mức hoạt động, d_1 , qua biên 400 đối với các giá trị điểm ảnh trong dòng thứ ba ($i=2$) vuông góc với biên 400, tức là, dòng 406. Thiết bị mã hóa video còn tính mức hoạt động, d_2 , qua biên 400 đối với các giá trị điểm ảnh trong dòng thứ sáu ($i=5$) vuông góc với biên 400, tức là, dòng 408. Hai số đo mức hoạt động này cung cấp chỉ báo về mức hoạt động trong miền lân cận của biên 400.

Các số đo mức hoạt động này được cộng lại và so sánh với giá trị ngưỡng β . Nếu các số đo mức hoạt động tổng nhỏ hơn giá trị ngưỡng β , thì bộ lọc tách khối được đóng mạch và được áp dụng cho miền biên tách khối tám mẫu. Theo cách này, nếu mức hoạt động qua biên 400 cao, thì bộ lọc tách khối là không cần thiết, vì sự gián đoạn qua biên 400 sẽ không nhìn thấy được. Tuy nhiên, nếu mức hoạt động qua biên 400 thấp, thì bộ lọc tách khối cần được áp dụng để làm tròn khoảng gián đoạn giữa các khối 402 và 404 tại biên 400. Các phép tính này có thể được thực hiện theo các biểu thức sau:

$$d_1 = |p_{2_2} - 2 \cdot p_{1_2} + p_{0_2}| + |q_{2_2} - 2 \cdot q_{1_2} + q_{0_2}|$$

$$d_2 = |p_{2_5} - 2 \cdot p_{1_5} + p_{0_5}| + |q_{2_5} - 2 \cdot q_{1_5} + q_{0_5}|$$

$$d = d_1 + d_2 < \beta$$

Quyết định tách khối thứ hai là xác định xem bộ lọc tách khối là bộ lọc mạnh hay là bộ lọc yếu. Quyết định bộ lọc tách khối là mạnh hay là yếu có thể bao gồm ba bước xác định khác biệt, bao gồm xác định kết cấu/mức hoạt động, xác định gradien, và xác định sự gián đoạn qua biên 400. Theo một số phiên bản HM (ví dụ, HM4), mỗi bước xác định trong số ba bước xác định này cần được thực hiện cho mỗi dòng giá trị điểm ảnh ($i = 0, \dots, 7$) vuông góc với biên 400. Ba bước xác định này có thể được thực hiện theo các biểu thức sau:

$$\begin{aligned} d &< (\beta \gg 2); \\ (|p3_i - p0_i| + |q0_i - q3_i|) &< (\beta \gg 3); \text{ và} \\ |p0_i - q0_i| &< ((5 \cdot t_c + 1) \gg 1). \end{aligned}$$

Quyết định tách khối thứ ba có thể bao gồm, khi bộ lọc tách khối là bộ lọc yếu, quyết định cường độ của bộ lọc yếu. Theo một số phiên bản HM (ví dụ, HM4), bộ lọc yếu được áp dụng cho biên 400 của khối 404 có thể hiệu chỉnh một hoặc hai mẫu ở mỗi bên của biên 400. Trong một số trường hợp, bộ lọc yếu có thể được áp dụng không đối xứng để chỉ hiệu chỉnh một mẫu ở một bên của biên 400 và hiệu chỉnh hai mẫu ở bên còn lại của biên 400.

Theo một số phiên bản HM (ví dụ, HM4), bộ lọc yếu hiệu chỉnh tất cả các mẫu $p0$ và $q0$ ở bên phải và bên trái của biên 400 dựa vào việc tính cường độ bộ lọc yếu theo các biểu thức sau.

$$\begin{aligned} \Delta &= (9 \cdot (q0 - p0) - 3 \cdot (q1 - p1) + 8) / 16 \\ \Delta &= \text{Clip}(-t_c, t_c, \Delta); t_c \text{ là giá trị ngưỡng phụ thuộc vào giá trị QP} \\ p0' &= p0 + \Delta \\ q0' &= q0 - \Delta \end{aligned}$$

Bộ lọc yếu tùy ý hiệu chỉnh tất cả các mẫu $p1$ trong dòng thứ hai song song với biên 400 trong khối lân cận 104 theo các biểu thức sau.

$$\begin{aligned} \Delta p &= \text{Clip}(-t_c/2, t_c/2, (((p2 + p0 + 1) / 2) - p1 + \Delta) / 2) \\ p1' &= p1 + \Delta p; \text{ việc tách khối } p1 \text{ tùy thuộc vào các điều kiện quyết định} \end{aligned}$$

Tương tự, bộ lọc yếu tùy ý hiệu chỉnh tất cả các mẫu $q1$ trong dòng thứ hai song song với biên 400 trong khối hiện thời 404 theo các biểu thức sau.

$$\begin{aligned} \Delta q &= \text{Clip}(-t_c/2, t_c/2, (((q2 + q0 + 1) / 2) - q1 - \Delta) / 2) \\ q1' &= q1 + \Delta q; \text{ việc tách khối } q1 \text{ tùy thuộc vào các điều kiện quyết định} \end{aligned}$$

Các giá trị điểm ảnh p hoặc q có thể là các giá trị được lọc tách khỏi trước (tức là, các giá trị điểm ảnh đã được khôi phục) hoặc các giá trị được lọc tách khỏi. Các giá trị điểm ảnh p' và q' là các giá trị điểm ảnh thu được sau khi thực hiện việc lọc tách khỏi các giá trị điểm ảnh p và q tương ứng. Cụ thể hơn, các giá trị q_0 và q_1 chỉ báo các giá trị điểm ảnh trong các dòng thứ nhất và thứ hai song song với biên trong khối hiện thời 404. Các giá trị p_0 và p_1 chỉ báo các giá trị điểm ảnh trong các dòng thứ nhất và thứ hai song song với biên trong khối lân cận 402. Các biểu thức q_0-p_0 and q_1-p_1 chỉ báo các điểm gián đoạn từng bước giữa các giá trị điểm ảnh qua biên 400.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ báo hiệu giá trị dQP của mỗi khối trong số một hoặc nhiều khối dữ liệu video, theo các kỹ thuật của sáng chế. Một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD6) hỗ trợ các kỹ thuật dQP mức LCU và mức dưới LCU. Ví dụ, một số phương pháp dQP mức dưới LCU cho phép báo hiệu dQP đối với các khối dữ liệu video, tức là, các CU, nhỏ hơn cỡ LCU. Mục đích của việc này là để cho phép điều khiển mức độ chi tiết và chất lượng hình tốt hơn. Theo một số kỹ thuật, tham số “dQpMinCuSize” có thể được xác định là cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu có thể báo hiệu dQP. Đối với các khối nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, tất cả các CU lá, tức là, các khối dữ liệu video, trong nhóm lượng tử hóa của cỡ CU tối thiểu có thể dùng chung cùng một giá trị dQP. Theo cách khác, theo các kỹ thuật khác, đối với các khối nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, chỉ một số CU lá hoặc khối dữ liệu video trong nhóm lượng tử hóa của cỡ CU tối thiểu có thể dùng chung cùng một giá trị dQP. Ví dụ, chỉ các CU lá hoặc các khối dữ liệu video bắt đầu với CU lá hoặc khối dữ liệu video đầu tiên mà giá trị dQP được báo hiệu đầu tiên cho nhóm lượng tử hóa có thể dùng chung giá trị dQP này. Trong trường hợp bất kỳ, đối với các khối lớn hơn hoặc bằng cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, giá trị dQP có thể được báo hiệu cho CU lá, tức là, khối dữ liệu video, của cây tứ phân LCU. Giá trị dQP có thể được báo hiệu chỉ khi có ít nhất một hệ số khác không trong khối, tức là, cờ khối mã hóa phần tử cú pháp (“CBF”) đối với khối là đúng, hoặc bằng “1”. Bộ giải mã video 30 có thể cộng giá trị dQP đã được báo hiệu cho khối với giá trị QP dự báo từ khối dữ liệu video lân cận để tạo ra giá trị QP cho khối hiện thời. Khối lân cận có thể là khối dữ liệu video lân cận nằm ở bên trái khối hiện thời, hoặc khối dữ liệu video trước gần nhất với khối hiện thời theo thứ tự mã hóa.

Như được thể hiện trên Fig.5, “LCU 0” 500 chỉ có một khối dữ liệu video, tức là, “khối 0”, có cỡ lớn hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu 502 có thể được chỉ báo bằng phân tử cú pháp “QpMinCuSize”. Cũng như được thể hiện trên Fig.5, LCU 0 500 không chia tách thành CU lá nào, nên nhóm lượng tử hóa “Q0” gắn với LCU 0 500 chỉ có khối 0. Theo ví dụ trên Fig.5, khối 0 có chứa ít nhất một hệ số khác không. Theo ví dụ này, khối 0 có thể được báo hiệu dưới dạng dòng bit 504 cho LCU 0 500. Cũng theo ví dụ này, dòng bit 504 bao gồm các thành phần chế độ mã hóa (“M0”), giá trị dQP (“D0”), và các hệ số (“C0”) của khối 0.

Cũng như được thể hiện trên Fig.5, “LCU 1” 506 được chia tách thành nhiều khối dữ liệu video, hoặc CU, theo cây tứ phân LCU. Ví dụ, mỗi “khối 1” và “khối 10” của LCU 1 506 có cỡ bằng cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu 502. Mặt khác, mỗi khối trong số “các khối 2–9” có cỡ nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu 502. Nói chung, tất cả các CU lá, tức là, các khối dữ liệu video, trong cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu có thể dùng chung cùng một giá trị QP và giá trị dQP. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5, nhóm lượng tử hóa “Q1” chỉ có khối 1 và nhóm lượng tử hóa “Q4” chỉ có khối 10. Tuy nhiên, nhóm lượng tử hóa “Q3” bao gồm các khối 2–5, và do đó, mỗi khối 2–5 này có thể có cùng một giá trị QP. Tương tự, nhóm lượng tử hóa “Q3” bao gồm các khối 6–9, và do đó, mỗi khối 6–9 này có thể có cùng một giá trị QP.

Như được thể hiện trên Fig.5, khối 1 có ít nhất một hệ số khác không và có thể được báo hiệu trong một phần của dòng bit 508 cho LCU 1 506 tương ứng với Q1 và bao gồm các thành phần chế độ mã hóa (“M1”), giá trị dQP (“D1”) và các hệ số (“C1”) của khối 1. Theo ví dụ trên Fig.5, khối 10 ở “chế độ bỏ qua” hoặc có tất cả các hệ số giá trị bằng không, và có thể được báo hiệu trong một phần của dòng bit 508 cho LCU 1 506 tương ứng với Q4 và chỉ bao gồm thành phần chế độ mã hóa (“M10”) của khối 10. Theo cùng một ví dụ, mỗi khối 2–5 trong nhóm lượng tử hóa Q2 ở chế độ bỏ qua hoặc có tất cả các hệ số giá trị bằng không, và có thể được báo hiệu trong một phần của dòng bit 508 cho LCU 1 506 tương ứng với Q2 và chỉ bao gồm thành phần chế độ mã hóa (“M2–M5”) cho các khối 2–5. Theo ví dụ này, mỗi khối 6 và 9 trong nhóm lượng tử hóa Q3 ở chế độ bỏ qua hoặc có tất cả các hệ số giá trị bằng không, và mỗi khối 7 và 8 trong nhóm lượng tử hóa Q3 có ít nhất một hệ số khác không. Các khối 6–9 có thể được báo hiệu trong một phần của dòng bit 508 cho LCU

1 506 tương ứng với Q3 và chỉ bao gồm thành phần chế độ mã hóa (“M6 và M9”) của các khối 6 và 9, và bao gồm các thành phần chế độ mã hóa (“M7 và M8”), giá trị dQP (“D3”), và các hệ số (“C7 and C8”) của các khối 7 và 8.

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp tính giá trị cường độ biên cho bộ lọc tách khối làm ví dụ, theo các kỹ thuật của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp tính cường độ biên 600 có thể dựa vào chế độ mã hóa (ví dụ, chế độ mã hóa “nội ảnh” hoặc “liên ảnh”) của khối dữ liệu video hiện thời (ví dụ, khối 404 trên Fig.4) và khối dữ liệu video lân cận (ví dụ, khối 402 trên Fig.4), và các giá trị điểm ảnh trong miền biên tách khối (tức là, miền gồm các khối dọc theo biên chung đang được lọc tách khối, hoặc “được tách khối”, ví dụ, biên 400 trên Fig.4,) có hệ số khác không hay không.

Cụ thể hơn, quy trình thực hiện tính cường độ biên có thể bao gồm bước xác định xem có khối nào trong số khối hiện thời có biên cần được tách khối và khối lân cận được mã hóa nội ảnh hay không (602). Khi một trong số khối hiện thời và khối lân cận được mã hóa nội ảnh (602; “Có”), thao tác kiểm tra biên CU có thể được thực hiện để xác định xem biên cần được tách khối là đường biên CU ngoài hay là biên CU trong (604). Nếu biên cần được tách khối là đường biên CU ngoài (604; “đúng”), thì giá trị cường độ biên (“Bs”) có thể được thiết lập bằng “4” (610), và nếu biên là biên CU trong (604; “sai”), thì giá trị Bs có thể được thiết lập bằng “3” (612). Trong mỗi trường hợp này, giá trị Bs có thể lớn hơn “2”, nên phần tử cú pháp “TcOffset” bằng “2” có thể được áp dụng cho giá trị QP tương ứng (tức là, giá trị QP của khối hiện thời) khi xác định giá trị ngưỡng “t_c” cho bộ lọc tách khối.

Khi khối hiện thời và khối lân cận được mã hóa liên ảnh (602; “sai”), bước kiểm tra hệ số khác không có thể được thực hiện để xác định xem các mẫu trong miền biên tách khối xung quanh biên cần được tách khối có hệ số khác không hay không (606). Trong trường hợp các mẫu có hệ số khác không (606; “có”), giá trị Bs có thể được thiết lập bằng “2” (614). Tuy nhiên, trong trường hợp các mẫu không có hệ số khác không (606; “không”), thì các bước kiểm tra khác có thể được thực hiện để xác định vi sai bất kỳ giữa các mẫu trong khối hiện thời và khối lân cận (608). Nếu các mẫu trong khối hiện thời và khối lân cận có một số vi sai (608; “có”), thì giá trị Bs có thể được thiết lập bằng “1” (616). Tuy nhiên, nếu các mẫu trong khối hiện thời và khối lân cận có ít hoặc không có vi sai (608; “không”), thì giá trị Bs có thể được thiết

lập bằng “0” (618). Khi giá trị Bs bằng “0”, bộ lọc tách khối có thể được ngắt mạch và không được áp dụng cho biên cần được tách khối của khối hiện thời.

Fig.7A và Fig.7B là các sơ đồ khái niệm minh họa các ví dụ tách khối chế độ mã hóa IPCM, theo các kỹ thuật của sáng chế. Fig.7A minh họa kỹ thuật lọc tách khối được thực hiện đối với khối dữ liệu video hiện thời 712 được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM (tức là, “QP=0”), như đã giải thích trên đây dựa vào Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.7A, khối 712 được tách khối ở biên phải và biên dưới chung cho các khối tổn hao (tức là, “QP>0”) 706 và 708 tương ứng. Như được thể hiện trên Fig.7A, khối 712 không được tách khối ở biên trái và biên trên chung cho các khối tổn hao (tức là, “QP>0”) 710 và 704 tương ứng. Như đã được giải thích trước đây, khối 712 được tách khối theo cách nêu trên vì giá trị QP bằng không được kết hợp với khối 712, theo các phiên bản khác nhau của HEVC đối với các khối mã hóa IPCM.

Fig.7B minh họa kỹ thuật kế thừa QP làm ví dụ được dùng để gán giá trị QP khác không cho khối IPCM để thực thi các kỹ thuật tách khối chế độ mã hóa nội ảnh IPCM theo sáng chế. Kỹ thuật kế thừa QP được mô tả ở đây có thể làm việc theo cách thức có phần tương tự như phương pháp dQP được mô tả trên đây dựa vào Fig.5.

Theo các kỹ thuật được đề xuất, khi pcm_loop_filter_disable_flag là sai hoặc bằng “0”, các quy trình lọc vòng được kích hoạt và cần được áp dụng cho khối IPCM hiện thời. Để áp dụng bộ lọc tách khối, các kỹ thuật được đề xuất bao gồm gán giá trị QP khác không cho khối IPCM dựa vào giá trị QP dự báo. Bộ giải mã video 30, ví dụ, có thể áp dụng bộ lọc tách khối cho các mẫu của khối IPCM hiện thời dựa vào giá trị QP khác không đã gán cho khối IPCM.

Theo một ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể gán ẩn giá trị QP khác không cho khối IPCM dựa vào giá trị QP dự báo đã biết. Giá trị QP dự báo có thể là giá trị QP của nhóm lượng tử hóa chứa khối IPCM, hoặc của khối dữ liệu video lân cận nằm gần khối IPCM. Theo ví dụ trên Fig.7B, khi khối IPCM hiện thời 716 có cỡ lớn hơn hoặc bằng cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu (ví dụ, cỡ của nhóm lượng tử hóa 720 cũng được thể hiện trên Fig.7B), bộ giải mã video 30 có thể thiết lập giá trị QP khác không đã gán (“QP₁”) cho khối IPCM 716 bằng giá trị QP dự báo (“QP₀”) từ khối lân cận 714, như được thể hiện bằng mũi tên trên Fig.7B. Nói cách khác, khối IPCM,

hoặc CU_1 716 có thể “kế thừa” QP_0 từ khối lân cận, hoặc CU_0 714 như QP_1 của khối IPCM, hoặc CU_1 716. Như được thể hiện trên Fig.7B, khối lân cận 714 có thể là khối dữ liệu video nằm ở bên trái khối IPCM 716. Cũng như được thể hiện, khối lân cận 714 có thể là CU (“ CU_0 ”) với QP_0 , như nêu trên, và với CBF là đúng hoặc bằng “1”, chỉ báo rằng khối lân cận 714 có các hệ số khác không. Theo ví dụ khác, khối lân cận 714 có thể là khối trước gần nhất với khối IPCM 716 theo thứ tự mã hóa. Theo ví dụ khác nữa, QP trung bình có thể được tính dựa vào nhiều khối dữ liệu video lân cận, như các khối ở bên trái (ví dụ, khối lân cận 714, hoặc khối khác) và ở bên trên (không được thể hiện trên hình vẽ) của khối IPCM 716, và được dùng làm giá trị QP dự báo để gán giá trị QP khác không cho khối IPCM 716.

Cũng theo ví dụ trên Fig.7B, theo cách khác, khi khối IPCM hiện thời 726 có cỡ nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu (ví dụ, cỡ của nhóm lượng tử hóa 720), bộ giải mã video 30 có thể thiết lập giá trị QP khác không đã gán (“ QP_5 ”) cho khối IPCM 726 bằng giá trị QP (“ QP_{QG} ”) của nhóm lượng tử hóa 720 chứa khối IPCM 726. Như được thể hiện trên Fig.7B, nhóm lượng tử hóa 720 gồm bốn khối, tức là, các khối 722, 724, 726 và 728, hoặc các CU_{3-6} tương ứng, mỗi khối này nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, và tất cả đều có cùng một giá trị QP (tức là, $QP_3=QP_4=QP_5=QP_6=QP_{QG}$). Nói cách khác, khối IPCM, hoặc CU_5 726 có thể “kế thừa” QP_{QG} từ nhóm lượng tử hóa 720 gồm các khối 722, 724, 726 và 728, hoặc các CU_{3-6} , như QP_5 của khối IPCM, hoặc CU_5 726. Như nêu trên, theo các ví dụ khác, chỉ một tập hợp con của các CU_{3-6} có thể dùng chung QP_{QG} chung. Theo các ví dụ này, CU_5 726 có thể kế thừa QP_{QG} này từ một tập hợp con của nhóm lượng tử hóa 720 (tức là, chỉ từ một số khối 722, 724, 726 và 728, hoặc các CU_{3-6}), như QP_5 của khối IPCM, hoặc CU_5 726.

Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể gán giá trị QP khác không cho khối IPCM dựa vào giá trị QP dự báo, và báo hiệu rõ giá trị QP này cho bộ giải mã video 30. Bộ mã hóa video 20 có thể, ví dụ, báo hiệu giá trị dQP của khối IPCM biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo. Theo ví dụ này, bộ giải mã video 30 có thể gán giá trị QP khác không cho khối IPCM dựa vào giá trị dQP thu được cho khối IPCM. Theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu giá trị QP chính xác đã được dùng để mã hóa các mẫu của khối IPCM. Ví dụ, theo các kỹ thuật được mô tả ở đây, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu phần tử cú pháp

“cu_qp_delta” chỉ báo giá trị dQP của khối IPCM với các mẫu IPCM trong cú pháp PU của khối IPCM, như được thể hiện trong bảng 2. Bảng 3 minh họa trường hợp làm việc ở chế độ truyền từng khối IPCM dựa vào WD6, trong đó nhiều giá trị cu_qp_delta được báo hiệu liên tiếp, một giá trị cho mỗi khối IPCM.

prediction_unit(x0, y0) {
if(skip_flag[x0][y0]) {
merge_idx[x0][y0]
} else if(PredMode == MODE_INTRA) {
if(PartMode == PART_2Nx2N && log2CUsSize >= Log2MinIPCMCUsSize)
pcm_flag
if(pcm_flag) {
if(!pcm_loop_filter_disable_flag && cu_qp_delta_enabled_flag && !IsCuQpDeltaCoded) {
cu_qp_delta
IsCuQpDeltaCoded = 1
}
while (!byte_aligned())
pcm_alignment_zero_bit
for(i = 0; i < 1 << (log2CUsSize << 1); i++)
pcm_sample_luma[i]
for(i = 0; i < (1 << (log2CUsSize << 1)) >> 1; i++)
pcm_sample_chroma[i]
} else {
...

**Bảng 2: Phân bổ sung cú pháp PU để báo hiệu “cu_qp_delta” cho IPCM
(dựa vào WD4)**

prediction_unit(x0, y0, log2CbSize) {	Mô tả
if(skip_flag[x0][y0]) {	

if(MaxNumMergeCand > 1)	
merge_idx [x0][y0]	ae(v)
} else if(PredMode == MODE_INTRA) {	
if(PartMode == PART_2Nx2N && pcm_enabled_flag && log2CbSize >= Log2MinIPCMCUSize && log2CbSize <= Log2MaxIPCMCUSize)	
pcm_flag	ae(v)
if(pcm_flag) {	
num_subsequent_pcm	tu(3)
NumPCMBlock = num_subsequent_pcm + 1	
if((max_cu_qp_delta_depth > 0) && !IsCuQpDeltaCoded) {	
for(i = 0; i < NumPCMBlock; i++)	
cu_qp_delta	se(v) / ue(v)
IsCuQpDeltaCoded = 1	
}	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	u(v)
pcm_sample(x0, y0, log2CbSize)	
} else {....	

Bảng 3: Phần bổ sung cú pháp PU để báo hiệu “cu_qp_delta” đối với trường hợp làm việc ở chế độ truyền từng khối IPCM (dựa vào WD6)

Theo cú pháp PU được minh họa trong bảng 2, nếu khối dữ liệu video hiện thời được chỉ báo là khối IPCM (tức là, “pcm_flag = true”), thì bộ giải mã video 30 có thể xác định xem giá trị dQP có được báo hiệu cho khối IPCM hay không. Theo ví dụ này, nếu các quy trình lọc vòng được kích hoạt (tức là, “pcm_loop_filter_disable_flag = 0”), thì phương pháp dQP được kích hoạt (tức là, “cu_qp_delta_enabled_flag = 1”), và giá trị dQP được mã hóa cho khối (tức là, “IsCuQPDeltaCoded flag = 0”), bộ giải mã video 30 có thể thu phần tử cú pháp cu_qp_delta chỉ báo giá trị dQP dùng cho khối IPCM.

Theo ví dụ thứ nhất nêu trên, khi khối IPCM 716 có cỡ lớn hơn hoặc bằng cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu giá trị dQP dùng cho khối IPCM 716 bằng “0”. Theo cách này, bộ giải mã video 30 có thể xác định giá trị QP (“QP₁”) cho khối IPCM 716 bằng cách cộng giá trị dQP đã được báo hiệu bằng “0” với giá trị QP dự báo (“QP₀”) từ khối lân cận 714 (tức là, “QP₁=QP₀”). Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu giá trị dQP cho khối IPCM 716 khác “0”, và bộ giải mã video 30 có thể xác định giá trị QP (“QP₁”) cho khối IPCM 716 bằng cách cộng giá trị dQP đã được báo hiệu với giá trị QP dự báo (“QP₀”) từ khối lân cận 714 (tức là, “QP₁=QP₀+dQP”).

Theo ví dụ thứ hai nêu trên, khi khối IPCM 726 có cỡ nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa CU tối thiểu, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu giá trị dQP dùng cho khối IPCM 726 bằng giá trị dQP của nhóm lượng tử hóa 720 chứa khối IPCM 726. Theo cách này, bộ giải mã video 30 có thể xác định giá trị QP (“QP₅”) cho khối IPCM 726 bằng cách cộng giá trị dQP đã được báo hiệu với giá trị QP dự báo (“QP₂”) từ khối lân cận 718 (tức là, “QP₅=QP₂+dQP”). Vì giá trị dQP của khối IPCM 726 giống như giá trị dQP của tất cả các khối trong nhóm lượng tử hóa 720, nên bộ giải mã video 30 có thể xác định giá trị QP (“QP₅”) cho khối IPCM 726 sao cho giá trị QP này bằng giá trị QP của nhóm lượng tử hóa (tức là, QP₃=QP₄=QP₅=QP₆=QP_{QG}).

Trong một số trường hợp, bộ mã hóa video 20 có thể chỉ báo hiệu giá trị dQP của một trong số các khối (ví dụ, một trong số các khối 722, 724, 726, 728) trong nhóm lượng tử hóa (ví dụ, nhóm lượng tử hóa 720). Giá trị dQP được báo hiệu có thể là giá trị dQP mã hóa thứ nhất của khối không phải là khối IPCM và chứa ít nhất một hệ số khác không (tức là, “CBF=1”). Theo một ví dụ, phần tử cú pháp, hoặc cờ “IsCuQPDeltaCoded” có thể được gộp trong cú pháp PU để đảm bảo rằng chỉ có giá trị dQP mã hóa thứ nhất của một khối trong nhóm lượng tử hóa được báo hiệu cho bộ giải mã video 30. Bộ giải mã video 30 có thể thiết lập các giá trị dQP cho các khối khác trong cùng một nhóm lượng tử hóa bằng giá trị dQP mã hóa thứ nhất.

Như nêu trên, một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD6) hỗ trợ báo hiệu pcm_loop_filter_disable_flag trong SPS để chỉ báo các quy trình lọc vòng có được kích hoạt cho khối IPCM hay không. Trong một số trường hợp, có thể là cần thiết phải chỉ báo các quy trình lọc vòng có được kích hoạt cho khối IPCM hay không với độ chi tiết tốt hơn. Như vậy, các kỹ thuật theo sáng chế còn hỗ trợ báo hiệu

pcm_loop_filter_disable_flag ở thành phần bất kỳ trong số PPS, APS, phần đầu lát, cú pháp CU và cú pháp PU.

Theo một ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể xác định xem có áp dụng quy trình lọc vòng, như lọc tách khối, ALF và SAO hay không, dựa vào khối IPCM hiện thời chứa mẫu gốc hay là mẫu đã được khôi phục. Như nêu trên, mẫu gốc không có méo dạng và không cần phải lọc trong vòng, còn mẫu đã khôi phục có thể có méo dạng nhất định và có thể có lợi từ việc lọc trong vòng. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể xác định áp dụng quy trình lọc vòng cho các khối IPCM dựa vào các điều kiện cân nhắc khác. Theo các kỹ thuật được mô tả ở đây, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu pcm_loop_filter_disable_flag trong cú pháp PU, như được minh họa trong bảng 4 dưới đây. Cụ thể, bảng 4 minh họa độ chi tiết tốt nhất mà quy trình lọc vòng có thể được báo hiệu.

prediction_unit(x0, y0) {
if(skip_flag[x0][y0]) {
merge_idx [x0][y0]
} else if(PredMode == MODE_INTRA) {
if(PartMode == PART_2Nx2N && log2CUSize >= Log2MinIPCMCUSize)
pcm_flag
if(pcm_flag) {
pcm_loop_filter_disable_flag
while (!byte_aligned())
pcm_alignment_zero_bit
for(i = 0; i < 1 << (log2CUSize << 1); i++)
pcm_sample_luma [i]
for(i = 0; i < (1 << (log2CUSize << 1)) >> 1; i++)
pcm_sample_chroma [i]
} else {
...

**Bảng 4: Phân bổ sung cú pháp PU để nhúng
“pcm_loop_filter_disable_flag”**

Theo ví dụ khác, như đã giải thích trên đây, một số phiên bản HEVC (ví dụ, WD6) còn hỗ trợ chế độ mã hóa không tổn hao cho các CU hoặc các khối dữ liệu video. Theo một số ví dụ, `qpprime_y_zero_transquant_bypass_flag` được báo hiệu trong SPS và bằng “1” có thể chỉ rõ rằng nếu tham số “ QP'_Y ” (ví dụ, trong đó $QP'_Y = QP_Y + QpBdOffset_Y$, với $QpBdOffset_Y = 6 * bit_depth_luma_minus8$) bằng “0” đối với CU, thì quy trình mã hóa không tổn hao sẽ được áp dụng. Như nêu trên, khi mã hóa không tổn hao, các quy trình đếm gộp và biến đổi và các quy trình lọc trong vòng được bỏ qua. Chế độ mã hóa không tổn hao tương tự như trường hợp khối IPCM chứa các mẫu gốc, như nêu trên, chỉ khác là không áp dụng phương pháp dự báo để mã hóa không tổn hao cho khối IPCM. Nếu giá trị QP hoặc `cu_qp_delta` được báo hiệu cho khối IPCM, như nêu trên, thì giá trị QP'_Y thu được có thể bằng “0”, như đối với chế độ mã hóa không tổn hao. Nếu giá trị QP'_Y bằng “0” đối với khối IPCM, thì các bộ lọc vòng (ví dụ, tách khối, SAO, ALF) cũng có thể được vô hiệu hóa ở các mẫu IPCM, như đối với chế độ mã hóa không tổn hao. Điều này tương đương với báo hiệu `pcm_loop_filter_disable_flag` là đúng, hoặc bằng “1”. Do đó, việc báo hiệu `pcm_loop_filter_disable_flag` có thể được bỏ qua nếu giá trị QP của khối IPCM được sử dụng để điều khiển thao tác lọc vòng: QP'_Y bằng “0” sẽ tương đương với `pcm_loop_filter_disable_flag` là đúng, hoặc bằng “1”, còn QP'_Y lớn hơn “0” tương đương với `pcm_loop_filter_disable_flag` là sai, hoặc bằng “0”. Bộ lọc tách khối có thể tính giá trị trung bình hoặc giá trị lớn nhất trong số các giá trị QP của các khối, với ít nhất một khối được mã hóa không tổn hao hoặc khối IPCM.

Fig.8A và Fig.8B là các sơ đồ khái niệm minh họa các ví dụ tách khối chế độ mã hóa không tổn hao, theo các kỹ thuật của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8A, nằm trong số nhóm các CU (hoặc các khối dữ liệu video) 800, CU “hiện thời” 812 được mã hóa không tổn hao (tức là, “ $QP'_Y=0$ ”) có thể được bao quanh bởi các CU 804–810 được mã hóa có tổn hao (tức là, “ $QP'_Y>0$ ” với mỗi khối). Như đã giải thích trên đây dựa vào Fig.1, trong trường hợp này, bộ lọc tách khối có thể bỏ qua việc xử lý biên trái và biên trên của CU hiện thời 812 (vì “ $QP'_Y=0$ ” đối với CU 812 chẳng hạn), trong khi thực hiện lọc tách khối ở biên phải và biên dưới của CU hiện thời 812 (vì thực hiện lọc tách khối đối với các CU 806 và 808, khi các CU tương ứng được mã hóa chẳng hạn), như được thể hiện trên Fig.8A. Như đã được giải thích, vấn đề tiềm ẩn gắn với giải pháp này là ở chỗ bộ lọc tách khối có thể sửa đổi

các mẫu không tổn hao của CU hiện thời 812 dọc theo biên phải và biên dưới, như được thể hiện bằng các phần “nét đứt” của CU không tổn hao 812 xung quanh các biên này trên Fig.8A.

Cũng như được giải thích trên đây dựa vào Fig.1, các kỹ thuật theo sáng chế có thể bao gồm vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với các CU mã hóa không tổn hao, sao cho các CU không được lọc tách khối dọc theo biên nào của CU, trong khi cho phép các CU mã hóa “có tổn hao” lân cận sẽ được lọc tách khối. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.8B, nằm trong số các CU (hoặc các khối dữ liệu video) khác 802, CU “hiện thời” khác 822 được mã hóa không tổn hao (tức là, “ $QP'_Y=0$ ”) có thể được bao quanh bởi các CU 814–820 không được mã hóa không tổn hao (tức là, “ $QP'_Y>0$ ” với mỗi khối). Trong trường hợp này, bộ lọc tách khối có thể bỏ qua việc xử lý mỗi biên trong số các biên trái, biên trên, biên phải và biên dưới của CU hiện thời 822, trong khi cho phép lọc tách khối các biên tương ứng của các CU 814–820, như được thể hiện trên Fig.8B. Ngoài ra, cũng như được giải thích trên đây dựa vào Fig.1, các kỹ thuật theo sáng chế còn có thể bao gồm gán giá trị QP khác không cho CU 822 để thực hiện lọc tách khối các biên tương ứng của các CU 814–820.

Các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11 là các lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ để tách khối chế độ mã hóa IPCM và mã hóa không tổn hao, theo các kỹ thuật của sáng chế. Các kỹ thuật được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11 thường có thể được thực hiện bởi bộ phận xử lý hoặc bộ xử lý bất kỳ, dù được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn hoặc tổ hợp của chúng, và khi được thực hiện bằng phần mềm hoặc phần sụn, phần cứng tương ứng có thể được cung cấp để thực thi các lệnh của phần mềm hoặc phần sụn. Để làm ví dụ, các kỹ thuật trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11 được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 (Fig.1 và Fig.2) và/hoặc bộ giải mã video 30 (Fig.1 và Fig.3), nhưng cần phải hiểu rằng các thiết bị khác có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật tương tự. Hơn nữa, các bước được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11 có thể được thực hiện theo thứ tự khác hoặc thực hiện song song, các bước khác có thể được bổ sung và một số bước được loại bỏ, mà không tách rời các kỹ thuật của sáng chế.

Cụ thể, Fig.9 minh họa phương pháp làm ví dụ để tách khối, hoặc “lọc tách khối”, chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao, trong ngữ cảnh mã hóa (tức là, mã hóa và/hoặc giải mã) nói chung. Ngoài ra, Fig.10 và Fig.11 lần lượt minh

họa phương pháp làm ví dụ để tách khỏi chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao trong ngữ cảnh giải mã và mã hóa.

Theo một ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể mã hóa (tức là, mã hóa và/hoặc giải mã) một hoặc nhiều khối dữ liệu video trong quy trình mã hóa video, như nêu trên. Ví dụ, một hoặc nhiều khối có thể là một hoặc nhiều PU, TU, hoặc CU, cũng như nêu trên. Theo ví dụ này, trước tiên, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao (900). Như nêu trên, ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM có thể tương ứng với khối dữ liệu video đã được khôi phục. Ví dụ, khối dữ liệu video đã khôi phục có thể được tạo ra bởi bộ mã hóa video 20 chẳng hạn, bằng cách thực hiện các bước dự báo, cộng, biến đổi và lượng tử hóa đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.1 và Fig.2 khi sử dụng khối dữ liệu video gốc. Nhờ thực hiện các bước nêu trên bằng cách sử dụng khối dữ liệu video gốc, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối gồm các hệ số dư đã được biến đổi và lượng tử hóa. Tiếp đó, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện các bước lượng tử hóa ngược, biến đổi ngược, dự báo và cộng bằng cách sử dụng khối hệ số dư đã được biến đổi và lượng tử hóa, cũng như nêu trên, để tạo ra khối dữ liệu video được khôi phục. Theo cách khác, cũng như nêu trên, ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao có thể tương ứng với khối dữ liệu video dư không lượng tử hóa (được tạo ra bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo chẳng hạn), hoặc dữ liệu video gốc.

Bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 còn có thể gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa (902). Ví dụ, như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bằng cách sử dụng phương pháp bất kỳ trong rất nhiều phương pháp khác nhau. Các phương pháp này có thể bao gồm phương pháp xác định giá trị QP khác không được gán dựa vào một hoặc nhiều giá trị trong số (1) giá trị QP được báo hiệu cho ít nhất một khối (chỉ báo giá trị QP khác không được gán trực tiếp chẳng hạn), (2) giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối (ví dụ, giá trị QP của mỗi khối trong số một hoặc nhiều khối lân cận của ít nhất một khối), và (3) giá trị dQP được báo hiệu cho ít nhất một khối (biểu

diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo chẳng hạn).

Bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 còn có thể thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này (904). Ví dụ, cũng như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình lọc tách khối đối với ít nhất một khối, hay một hoặc nhiều khối lân cận của các khối dữ liệu video nằm liền kề với ít nhất một khối này. Theo ví dụ này, một hoặc nhiều khối lân cận có thể được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao.

Cụ thể, theo một số ví dụ, để thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã gán, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện các bước sau. Theo một ví dụ, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa IPCM, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình lọc tách khối ở ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 còn có thể thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối khác trong số các khối dữ liệu video dựa vào giá trị QP khác không đã gán. Theo ví dụ khác, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa không tổn hao, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối lân cận của các khối dữ liệu video này dựa vào giá trị QP khác không đã gán, trong khi không thực hiện quy trình lọc tách khối đối với ít nhất một khối này. Theo ví dụ này, mỗi khối trong số một hoặc nhiều khối lân cận có thể nằm liền kề với ít nhất một khối này và được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao. Ví dụ, mỗi khối trong số một hoặc nhiều khối lân cận có thể là khối gồm các hệ số dư đã được lượng tử hóa và biến đổi được tạo ra bằng cách thực hiện các bước dự báo, cộng, biến đổi và lượng tử hóa đã nêu trên dựa vào Fig.1 và Fig.2 nhờ sử dụng khối dữ liệu video gốc.

Trong các ví dụ nêu trên, để thực hiện quy trình lọc tách khối ở mỗi khối trong số ít nhất một khối và khối lân cận dựa vào giá trị QP khác không đã gán, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể chọn bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa

vào giá trị QP khác không đã gán. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để chọn bộ lọc, sử dụng giá trị QP khác không đã gán, sao cho bộ lọc này có một hoặc nhiều tham số hoặc đặc tính lọc xác định cách thức mà quy trình lọc tách khối, sử dụng bộ lọc này, được thực hiện. Theo các ví dụ khác, để thực hiện quy trình lọc tách khối đối với mỗi khối trong số ít nhất một khối này và khối lân cận dựa vào giá trị QP khác không đã gán, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để xác định cường độ bộ lọc dùng cho quy trình lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán, như nêu trên đối với các quy định tách khối.

Theo một ví dụ, trong trường hợp ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình lọc tách khối đối với ít nhất một khối, cũng như một hoặc nhiều khối lân cận của các khối dữ liệu video. Theo ví dụ này, mỗi khối lân cận có thể nằm liền kề với ít nhất một khối này và được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao. Ví dụ, mỗi khối lân cận có thể là một khối gồm các hệ số dư đã được lượng tử hóa và biến đổi được tạo ra bằng cách thực hiện các bước dự báo, cộng, biến đổi và lượng tử hóa đã nêu trên dựa vào Fig.1 và Fig.2 khi sử dụng khối dữ liệu video gốc.

Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình lọc tách khối ở một hoặc nhiều đường biên chung cho ít nhất một khối và các khối lân cận. Cụ thể, để thực hiện quy trình lọc tách khối ở đường biên chung cho ít nhất một khối và một khối lân cận cụ thể, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định cường độ bộ lọc bằng cách sử dụng giá trị trung bình của giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối và giá trị QP của khối lân cận. Như vậy, theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để xác định cường độ bộ lọc bằng cách sử dụng, ít nhất một phần, giá trị QP khác không đã gán, thay vì giá trị QP “bằng không” mặc định” của ít nhất một khối đã được mô tả trước đây. Tiếp đó, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình lọc tách khối ở đường biên dựa vào cường độ bộ lọc đã xác định. Theo ví dụ này, để thực hiện quy trình lọc tách khối ở đường biên, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể lọc các đường biên trong của ít nhất một khối này và khối lân cận (ví dụ, một hoặc nhiều hệ số trong mỗi khối nằm tương đối gần đường biên chung cho hai khối này). Theo cách

này, việc gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, và xác định cường độ bộ lọc dùng để thực hiện quy trình lọc tách khối dựa, ít nhất một phần, vào giá trị QP khác không đã gán, có thể cải thiện chất lượng hình của ít nhất một khối và các khối lân cận, so với các kỹ thuật khác, trong một số trường hợp.

Theo ví dụ khác, như nêu trên, trong trường hợp ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối lân cận của các khối dữ liệu video, mà không thực hiện quy trình lọc tách khối ở chính ít nhất một khối này. Theo cách tương tự như nêu trên, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình lọc tách khối ở một hoặc nhiều đường biên chung cho ít nhất một khối này và các khối lân cận. Ví dụ, để thực hiện quy trình lọc tách khối ở đường biên chung cho ít nhất một khối và một khối lân cận cụ thể đã cho, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể lại xác định cường độ bộ lọc bằng cách sử dụng giá trị trung bình của giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này và giá trị QP của khối lân cận. Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 cũng có thể xác định cường độ bộ lọc bằng cách sử dụng, ít nhất một phần, giá trị QP khác không đã gán. Tiếp đó, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình lọc tách khối ở đường biên dựa vào cường độ bộ lọc đã được xác định.

Tuy nhiên, khác với ví dụ nêu trên trong đó ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM, theo ví dụ này, để thực hiện quy trình lọc tách khối ở đường biên, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể lọc các đường biên trong của riêng khối lân cận (ví dụ, một hoặc nhiều hệ số trong khối lân cận nằm gần đường biên chung cho hai khối). Nói cách khác, theo ví dụ này, các đường biên trong của ít nhất một khối này vẫn không bị ảnh hưởng bởi quy trình lọc tách khối. Theo cách này, việc gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, và xác định các hệ số lọc để thực hiện quy trình lọc tách khối dựa, ít nhất một phần, vào giá trị QP khác không đã gán, có thể, trong một số trường hợp, cải thiện chất lượng hình của các khối lân cận so với các kỹ thuật khác.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 còn có thể, trước khi thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác

không đã gán, kích hoạt quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video. Theo một ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp (ví dụ, các mã hoặc “các cờ” 1-bit) trong dòng bit, ví dụ, cần được thu bởi bộ giải mã video 30, hoặc được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 24. Theo ví dụ khác, bộ giải mã video 30 có thể thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit, được báo hiệu bởi bộ mã hóa video 20 hoặc thiết bị lưu trữ 24 chẳng hạn. Theo một trong số các ví dụ này, một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho một hoặc nhiều khối dữ liệu video.

Theo các ví dụ khác, cụ thể trong trường hợp chế độ mã hóa là chế độ mã hóa không tổn hao, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với ít nhất một khối. Theo các ví dụ này, để vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể không thực hiện quy trình lọc tách khối đối với các đường biên trong của ít nhất một khối này. Ví dụ, theo cách tương tự như nêu trên dựa vào một hoặc nhiều phần tử cú pháp chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho một hoặc nhiều khối dữ liệu video, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp (ví dụ, các mã hoặc các cờ 1-bit) trong dòng bit. Tuy nhiên, theo ví dụ này, một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được vô hiệu hóa đối với ít nhất một khối này.

Theo một số ví dụ, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định giá trị QP khác không được án dựa vào một hoặc nhiều giá trị sau: (1) giá trị QP được báo hiệu cho ít nhất một khối, trong đó giá trị QP báo hiệu này chỉ báo giá trị QP khác không đã gán; (2) giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối; và (3) giá trị dQP được báo hiệu cho ít nhất một khối, trong đó giá trị dQP này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo.

Theo một ví dụ, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa IPCM, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện các bước sau. Theo một ví dụ, khi cỡ của ít nhất một khối nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa đơn vị mã hóa tối thiểu, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thiết lập giá trị QP nhóm, ví dụ, ít nhất một giá trị QP nhóm cho nhóm lượng tử hóa chứa ít nhất một

khối này, bằng giá trị QP khác không đã gán. Theo ví dụ này, nhóm lượng tử hóa còn có thể bao gồm một hoặc nhiều khối dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao.

Như nêu trên, theo một số ví dụ, mỗi khối dữ liệu video có trong nhóm lượng tử hóa có thể có cùng một giá trị QP nhóm. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thiết lập giá trị QP nhóm chung này bằng giá trị QP khác không đã gán. Tuy nhiên, theo các ví dụ khác, chỉ một số khối của nhóm lượng tử hóa (ví dụ, các khối bắt đầu từ khối đầu tiên của nhóm lượng tử hóa mà giá trị QP được báo hiệu, ví dụ, bằng giá trị dQP) có thể có cùng một giá trị QP nhóm. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thiết lập giá trị QP nhóm cụ thể này, giá trị này chỉ chung cho một tập hợp con các khối của nhóm lượng tử hóa, bằng giá trị QP khác không đã gán. Theo cách này, khi cỡ của ít nhất một khối nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa đơn vị mã hóa tối thiểu, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thiết lập ít nhất một giá trị QP nhóm cho nhóm lượng tử hóa chứa ít nhất một khối này bằng giá trị QP khác không đã gán.

Theo ví dụ khác, khi cỡ của ít nhất một khối lớn hơn hoặc bằng cỡ nhóm lượng tử hóa đơn vị mã hóa tối thiểu, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thiết lập giá trị QP cho khối lân cận của các khối dữ liệu video bằng giá trị QP khác không đã gán. Theo ví dụ này, khối lân cận có thể là một hoặc nhiều khối trong số khối nằm liền kề với ít nhất một khối này và khối đã mã hóa trước đó.

Theo ví dụ khác, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa IPCM, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện các bước sau. Ví dụ, khi cỡ của ít nhất một khối nhỏ hơn cỡ nhóm lượng tử hóa đơn vị mã hóa tối thiểu, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể là thiết lập giá trị QP cho khối lân cận của các khối dữ liệu video này, bằng giá trị QP khác không đã gán. Theo ví dụ này, khối lân cận cũng có thể là một hoặc nhiều khối trong số khối nằm liền kề với ít nhất một khối này và khối đã mã hóa trước đó.

Theo các ví dụ khác, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa không tổn hao, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thiết lập một trong số giá trị QP và giá trị dQP cho một khối tổn hao trong số các khối dữ liệu video bằng

giá trị QP khác không đã gán. Theo ví dụ này, giá trị dQP có thể biểu diễn vi sai giữa giá trị QP và giá trị QP dự báo của khối tổn hao. Cũng theo ví dụ này, khối tổn hao có thể là khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao.

Theo các ví dụ khác nữa, trong trường hợp chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối là chế độ mã hóa không tổn hao, thay vì xác định giá trị QP khác không đã được gán bằng cách sử dụng các kỹ thuật nêu trên, để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thiết lập giá trị không đổi bằng giá trị QP khác không đã gán này.

Theo cách này, theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM, gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối này, và thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào giá trị QP khác không đã gán cho ít nhất một khối.

Theo cách khác, theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao sử dụng dự báo, gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, và thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video khác với ít nhất một khối nêu trên, dựa vào giá trị QP khác không đã gán cho ít nhất một khối này. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 cũng có thể không thực hiện quy trình lọc tách khối đối với ít nhất một khối này.

Theo ví dụ khác, bộ giải mã video 30 có thể thu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video đã được khôi phục của một trong số các khối dữ liệu video trong dòng bit thu được. Theo ví dụ này, khối có thể được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao (1000). Cũng theo ví dụ này, chế độ mã hóa không tổn hao có thể tương ứng với chế độ mã hóa không tổn hao sử dụng dự báo, như nêu trên. Bộ giải mã video 30 còn có thể thu một trong số giá trị QP khác không đã gán và giá trị dQP của khối trong dòng bit thu được. Ví dụ, giá trị dQP có thể biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo của khối (1002).

Theo một số ví dụ, cụ thể trong trường hợp bộ giải mã video 30 thu được giá

trị dQP, bộ giải mã video 30 còn có thể xác định giá trị QP dự báo (1004), và xác định giá trị QP khác không đã được gán dựa vào giá trị dQP và giá trị QP dự báo (1006). Bộ giải mã video 30 còn có thể thực hiện quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa khối và giá trị QP khác không đã gán (1008).

Theo ví dụ nêu trên, bộ giải mã video 30 còn có thể thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ nhất (ví dụ, một hoặc nhiều mã một bit, có thể được gọi là “cờ”) trong dòng bit thu được chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho một hoặc nhiều khối dữ liệu video (1010). Cũng theo ví dụ này, bộ giải mã video 30 còn có thể thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai (ví dụ, một hoặc nhiều “cờ”) trong dòng bit thu được chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được vô hiệu hóa đối với khối (1012).

Theo ví dụ khác nữa, bộ mã hóa video 20 có thể xác định giá trị QP khác không đã được gán cho một trong số các khối dữ liệu video. Theo ví dụ này, khối có thể được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao (1100). Cũng theo ví dụ này, chế độ mã hóa không tổn hao cũng có thể tương ứng với chế độ mã hóa không tổn hao sử dụng dự báo. Bộ mã hóa video 20 còn có thể thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa khối và giá trị QP khác không đã gán (1102). Bộ mã hóa video 20 còn có thể báo hiệu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video đã được khôi phục của khối trong dòng bit (1104). Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 còn có thể xác định giá trị QP dự báo cho khối (1106).

Bộ mã hóa video 20 còn có thể báo hiệu một trong số giá trị QP khác không đã gán và giá trị dQP của khối trong dòng bit. Theo ví dụ này, giá trị dQP có thể biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo (1108) đã nêu trên dựa vào bước (1106).

Theo ví dụ nêu trên, bộ mã hóa video 20 còn có thể báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ nhất (ví dụ, một hoặc nhiều “cờ”) trong dòng bit chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho một hoặc nhiều khối dữ liệu video (1110). Cũng theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 còn có thể báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai (ví dụ, một hoặc nhiều “cờ”) trong dòng bit chỉ báo rằng quy trình lọc

tách khỏi được vô hiệu hóa đối với khối (1112).

Theo cách này, phương pháp trên mỗi hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11 thể hiện một ví dụ của phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa là một trong số chế độ mã hóa IPCM và chế độ mã hóa không tổn hao sử dụng dự báo, gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa này, và thực hiện quy trình lọc tách khỏi đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã gán cho ít nhất một khối này.

Theo một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ hoặc được truyền, dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã, trong vật ghi đọc được bằng máy tính và thực thi bằng bộ phận xử lý nền phần cứng. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, có thể tương ứng với phương tiện lưu trữ hữu hình hoặc bất biến, ví dụ như phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ tạo điều kiện thuận lợi chuyển giao chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác, theo giao thức truyền thông chẳng hạn. Theo cách này, vật ghi đọc được bằng máy tính thường có thể tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hữu hình bất biến hoặc (2) phương tiện truyền thông như tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể được truy nhập bởi một hoặc nhiều máy tính hay một hoặc nhiều bộ xử lý để tìm kiếm các lệnh, mã và/hoặc các cấu trúc dữ liệu để thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể thuộc sản phẩm chương trình máy tính.

Ví dụ, và không giới hạn phạm vi của sáng chế, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM - Random Access Memory), bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read Only Memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (EEPROM - Electrically Erasable Programmable ROM), bộ nhớ tác động nhanh, CD-ROM hoặc các thiết bị đĩa quang, đĩa từ, hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện bất kỳ khác có thể được dùng để lưu trữ mã chương trình cần thiết dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và có thể truy

nhập được bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ cũng được gọi phù hợp là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường thuê bao số (DSL), hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và viba, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và viba cũng nằm trong định nghĩa của vật ghi. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm các kết nối, các sóng mang, hoặc phương tiện khả biến khác, mà là phương tiện lưu trữ bất biến hữu hình. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (đĩa CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (DVD), đĩa mềm và đĩa định dạng Blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu bằng quang với laze. Các tổ hợp nêu trên cũng có thể nằm trong phạm vi vật ghi đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực thi bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP), bộ vi xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA), hoặc mạch logic tích hợp hoặc rời rạc tương đương của chúng. Do vậy, thuật ngữ “bộ xử lý”, như được sử dụng ở đây có thể được dùng để chỉ cấu trúc bất kỳ nêu trên hoặc cấu trúc bất kỳ khác thích hợp để thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, các chức năng được mô tả ở đây có thể được cung cấp trong các môđun phần cứng và/hoặc phần mềm chuyên dụng được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc được gộp trong CODEC kết hợp. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể được thực hiện toàn bộ trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện trong rất nhiều cơ cấu hoặc thiết bị khác nhau, bao gồm thiết bị cầm tay không dây, mạch tích hợp (IC - Integrated Circuit) hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, các môđun hoặc các bộ phận khác nhau được mô tả ở đây để làm rõ các khía cạnh chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật được đề xuất, nhưng không nhất thiết phải thực hiện bằng các thành phần, môđun hoặc bộ phận phần cứng khác nhau. Thay vì vậy, như nêu trên, các bộ phận khác nhau có thể được kết hợp trong bộ phận phần cứng codec hoặc được cung cấp bằng tập hợp các bộ phận phần cứng phối hợp, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như nêu trên, cùng với phần mềm và/hoặc phần sụn

thích hợp.

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm các bước:

mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa điều biến mã xung nội ảnh (IPCM - Intra Pulse Code Modulation);

dự báo giá trị tham số lượng tử hóa (QP – Quantization Parameter) khác không, cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM, dựa ít nhất một phần vào giá trị QP cho nhóm lượng tử hóa bao gồm ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM, trong đó nhóm lượng tử hóa này bao gồm một hoặc nhiều khối liên tiếp theo thứ tự mã hóa của các khối;

gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM; và

thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa IPCM dùng để mã hóa ít nhất một khối và giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa IPCM và giá trị QP khác không đã gán bao gồm:

thực hiện lọc tách khối đối với ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước thực hiện lọc tách khối đối với ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán bao gồm bước chọn bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước thực hiện lọc tách khối đối với mỗi khối trong số ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán bao gồm bước xác định cường độ bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước kích hoạt

lọc tách khỏi đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video, trước khi thực hiện lọc tách khỏi đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa IPCM và giá trị QP khác không đã gán.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước mã hóa bao gồm giải mã, và trong đó:

giải mã ít nhất một khối bao gồm:

thu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa hoặc dữ liệu video được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit thu được; và

giải mã dữ liệu video dư không lượng tử hóa hoặc dữ liệu video được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit thu được,

phương pháp này còn bao gồm bước thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit thu được, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khỏi được kích hoạt cho mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước mã hóa bao gồm mã hóa, và trong đó:

mã hóa các khối bao gồm mã hóa một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa hoặc dữ liệu video được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit,

phương pháp này còn bao gồm bước báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khỏi được kích hoạt cho mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa.

8. Thiết bị được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

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

bộ mã hóa video bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video bằng cách sử dụng chế độ mã hóa điều biến mã xung nội ảnh (IPCM);

dự báo giá trị tham số lượng tử hóa (QP – Quantization Parameter) khác không, cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM, dựa ít nhất một phần vào giá trị QP cho nhóm lượng tử hóa bao gồm ít

nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM, trong đó nhóm lượng tử hóa này bao gồm một hoặc nhiều khối liên tiếp theo thứ tự mã hóa của các khối;

gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM; và

thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa IPCM và giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó để thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa IPCM và giá trị QP khác không đã gán, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để:

thực hiện lọc tách khối đối với ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó để thực hiện lọc tách khối đối với ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều trong số các thao tác bao gồm:

chọn bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán; và

xác định cường độ bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để kích hoạt lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video trước khi thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa IPCM và giá trị QP khác không đã gán.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó để mã hóa các khối dữ liệu video gồm ít nhất một khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để giải mã các khối dữ liệu video gồm ít nhất một khối này, và trong đó:

để giải mã ít nhất một khối này, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để:

thu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video

được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit thu được; và

giải mã dữ liệu video dư không lượng tử hóa hoặc dữ liệu video được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit thu được, và trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit thu được, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó để mã hóa các khối dữ liệu video gồm ít nhất một khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa các khối dữ liệu video gồm ít nhất một khối này, và trong đó:

để mã hóa các khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa hoặc dữ liệu video được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit,

trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa.

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một trong số:

mạch tích hợp;

bộ vi xử lý; và

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

15. Thiết bị được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

phương tiện mã hóa các khối dữ liệu video, bao gồm phương tiện mã hóa ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này bằng cách sử dụng chế độ mã hóa điều biến mã xung nội ảnh (IPCM);

phương tiện dự báo giá trị tham số lượng tử hóa (QP – Quantization Parameter) khác không, cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM, dựa ít nhất một phần vào giá trị QP cho nhóm lượng tử hóa bao gồm ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM, trong đó nhóm lượng tử hóa này bao gồm một hoặc nhiều khối liên tiếp theo thứ tự mã hóa của các

khối;

phương tiện gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM; và

phương tiện thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa IPCM và giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó phương tiện thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa IPCM và giá trị QP khác không đã gán bao gồm:

phương tiện thực hiện lọc tách khối đối với ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó phương tiện thực hiện lọc tách khối đối với mỗi khối trong số ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán bao gồm một hoặc nhiều:

phương tiện chọn bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán; và

phương tiện xác định cường độ bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

18. Thiết bị theo điểm 15, trong đó việc mã hóa bao gồm giải mã, và trong đó:

phương tiện giải mã ít nhất một khối bao gồm:

phương tiện thu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa hoặc dữ liệu video được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit thu được; và

phương tiện giải mã dữ liệu video dư không lượng tử hóa hoặc dữ liệu video được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit thu được,

thiết bị này còn bao gồm phương tiện thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit thu được, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa.

19. Thiết bị theo điểm 15, trong đó việc mã hóa bao gồm mã hóa, và trong đó:

phương tiện mã hóa các khối bao gồm phương tiện mã hóa một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa hoặc dữ liệu video được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit,

thiết bị này còn bao gồm phương tiện báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa.

20. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý mã hóa dữ liệu video, trong đó các lệnh này khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện:

mã hóa các khối dữ liệu video, bao gồm mã hóa ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này bằng cách sử dụng chế độ mã hóa điều biến mã xung nội ảnh (IPCM);

dự báo giá trị tham số lượng tử hóa (QP – Quantization Parameter) khác không, cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM, dựa ít nhất một phần vào giá trị QP cho nhóm lượng tử hóa bao gồm ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM, trong đó nhóm lượng tử hóa này bao gồm một hoặc nhiều khối liên tiếp theo thứ tự mã hóa của các khối;

gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa IPCM; và

thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa IPCM và giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này.

21. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào chế độ mã hóa IPCM và giá trị QP khác không đã gán bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

thực hiện lọc tách khối đối với ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

22. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện lọc tách khối đối với ít nhất một khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện một hoặc nhiều trong số các thao tác:

chọn bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán; và
xác định cường độ bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

23. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó việc mã hóa bao gồm giải mã, và trong đó:

các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý giải mã ít nhất một khối bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

thu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa hoặc dữ liệu video được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit thu được; và

giải mã dữ liệu video dư không lượng tử hóa hoặc dữ liệu video được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit thu được,

vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính này còn chứa các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit thu được, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa.

24. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó việc mã hóa bao gồm mã hóa, và trong đó:

các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý mã hóa các khối bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý mã hóa một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa hoặc dữ liệu video được khôi phục của mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa trong dòng bit,

vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính này còn chứa các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho mỗi khối trong nhóm lượng tử hóa.

25. Phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm các bước:

mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao, trong đó việc mã hóa ít nhất một khối bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao bao gồm:

dự báo ít nhất một khối để tạo ra khối dự báo cho chế độ mã hóa không tổn hao; và

mã hóa ít nhất một khối dựa vào khối dự báo và phần dư không lượng tử hóa;

dự báo giá trị tham số lượng tử hóa (QP – Quantization Parameter) khác không, cho ít nhất một khối dựa ít nhất một phần vào giá trị QP cho nhóm lượng tử hóa bao gồm ít nhất một khối này, trong đó nhóm lượng tử hóa này bao gồm một hoặc nhiều khối liên tiếp theo thứ tự mã hóa của các khối;

gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối này;

xác định xem có thực hiện lọc trong vòng cho mỗi khối trong số các khối hay không, việc này bao gồm:

xác định xem có thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video khác với ít nhất một khối này hay không, dựa vào giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này; và

xác định tránh thực hiện lọc tách khối đối với ít nhất một khối này; và thực hiện lọc trong vòng cho mỗi khối trong số các khối dựa vào các xác định tương ứng.

26. Phương pháp theo điểm 25, trong đó bước thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào giá trị QP khác không đã gán bao gồm:

thực hiện lọc tách khối đối với khối lân cận của các khối dữ liệu video này, khối lân cận nằm liền kề với ít nhất một khối và được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao, dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

27. Phương pháp theo điểm 26, trong đó bước thực hiện lọc tách khối đối với mỗi khối trong số ít nhất một khối và khối lân cận dựa vào giá trị QP khác không đã gán

bao gồm chọn bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

28. Phương pháp theo điểm 25, trong đó bước thực hiện lọc tách khối đối với mỗi khối trong số ít nhất một khối và khối lân cận dựa vào giá trị QP khác không đã gán bao gồm xác định cường độ bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

29. Phương pháp theo điểm 25, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước kích hoạt quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video trước khi thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

30. Phương pháp theo điểm 25, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với ít nhất một khối, bao gồm không thực hiện lọc tách khối đối với các đường biên trong của ít nhất một khối này.

31. Phương pháp theo điểm 25, trong đó bước gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm xác định giá trị QP khác không đã gán dựa vào một hoặc nhiều giá trị sau:

giá trị QP được báo hiệu cho ít nhất một khối, trong đó giá trị QP báo hiệu này chỉ báo giá trị QP khác không đã gán;

giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối; hoặc

giá trị QP delta được báo hiệu cho ít nhất một khối, trong đó giá trị QP delta này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo.

32. Phương pháp theo điểm 25, trong đó bước gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm thiết lập một trong số giá trị QP và giá trị QP delta cho khối tổn hao trong số các khối dữ liệu video này bằng giá trị QP khác không đã gán, trong đó giá trị QP delta biểu diễn vi sai giữa giá trị QP và giá trị QP dự báo của khối tổn hao, khối tổn hao này bao gồm khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao.

33. Phương pháp theo điểm 25, trong đó bước gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm thiết lập giá trị không đổi bằng giá trị QP khác không đã gán.

34. Phương pháp theo điểm 25, trong đó việc mã hóa bao gồm giải mã, và trong đó:

giải mã ít nhất một khối bao gồm thu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video được khôi phục của ít nhất một khối trong dòng bit thu được, và

gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm một trong số các bước thu giá trị QP khác không đã gán trong dòng bit thu được, và thu giá trị QP delta cho ít nhất một khối trong dòng bit thu được, giá trị QP delta này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối, và xác định giá trị QP khác không đã gán dựa vào giá trị QP delta và giá trị QP dự báo này,

phương pháp này còn bao gồm bước thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit thu được, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho một hoặc nhiều trong số các khối dữ liệu video.

35. Phương pháp theo điểm 34, trong đó một hoặc nhiều phần tử cú pháp bao gồm một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm bước thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai trong dòng bit thu được, một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được vô hiệu hóa đối với ít nhất một khối.

36. Phương pháp theo điểm 25, trong đó việc mã hóa bao gồm mã hóa, và trong đó:

mã hóa ít nhất một khối bao gồm báo hiệu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video được khôi phục của ít nhất một khối trong dòng bit, và

gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm một trong số các bước báo hiệu giá trị QP khác không đã gán trong dòng bit, và báo hiệu giá trị QP delta cho ít nhất một khối trong dòng bit, giá trị QP delta này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối,

phương pháp này còn bao gồm bước báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách

khối được kích hoạt cho một hoặc nhiều trong số các khối dữ liệu video.

37. Phương pháp theo điểm 36, trong đó một hoặc nhiều phần tử cú pháp bao gồm một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm bước báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai trong dòng bit, một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được vô hiệu hóa đối với ít nhất một khối.

38. Thiết bị được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

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

bộ mã hóa video bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video này được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao, trong đó việc mã hóa ít nhất một khối này bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao bao gồm:

dự báo ít nhất một khối để tạo ra khối dự báo cho chế độ mã hóa không tổn hao; và

mã hóa ít nhất một khối dựa vào khối dự báo và phần dư không lượng tử hóa;

dự báo giá trị tham số lượng tử hóa (QP – Quantization Parameter) khác không, cho ít nhất một khối dựa ít nhất một phần vào giá trị QP cho nhóm lượng tử hóa bao gồm ít nhất một khối này, trong đó nhóm lượng tử hóa này bao gồm một hoặc nhiều khối liên tiếp theo thứ tự mã hóa của các khối;

gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối này;

xác định xem có thực hiện lọc trong vòng cho mỗi khối trong số các khối hay không, việc này bao gồm:

xác định xem có thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video khác với ít nhất một khối này hay không, dựa vào giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này; và

xác định tránh thực hiện lọc tách khối đối với ít nhất một khối này; và

thực hiện lọc trong vòng cho mỗi khối trong số các khối dựa vào các

xác định tương ứng.

39. Thiết bị theo điểm 38, trong đó để thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào giá trị QP khác không đã gán, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để:

thực hiện lọc tách khối đối với khối lân cận của các khối dữ liệu video này, khối lân cận nằm liền kề với ít nhất một khối này và được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao, dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

40. Thiết bị theo điểm 39, trong đó để thực hiện lọc tách khối đối với mỗi khối trong số ít nhất một khối và khối lân cận dựa vào giá trị QP khác không đã gán, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều trong số các thao tác:

chọn bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán; và

xác định cường độ bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

41. Thiết bị theo điểm 38, trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để kích hoạt quy trình lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video, trước khi thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

42. Thiết bị theo điểm 38, trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để vô hiệu hóa quy trình lọc tách khối đối với ít nhất một khối, bao gồm việc bộ mã hóa video không thực hiện lọc tách khối đối với các đường biên trong của ít nhất một khối này.

43. Thiết bị theo điểm 38, trong đó để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để xác định giá trị QP khác không đã gán dựa vào một hoặc nhiều trong số các giá trị sau:

giá trị QP được báo hiệu cho ít nhất một khối, trong đó giá trị QP báo hiệu này chỉ báo giá trị QP khác không đã gán;

giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối; hoặc

giá trị QP delta được báo hiệu cho ít nhất một khối, trong đó giá trị QP delta

này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo.

44. Thiết bị theo điểm 38, trong đó để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để thiết lập một trong số giá trị QP và giá trị QP delta cho khối tồn hao trong số các khối dữ liệu video này bằng giá trị QP khác không đã gán, trong đó giá trị QP delta biểu diễn vi sai giữa giá trị QP và giá trị QP được dự báo cho khối tồn hao, khối tồn hao là khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tồn hao.

45. Thiết bị theo điểm 38, trong đó để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để thiết lập giá trị không đổi bằng giá trị QP khác không đã gán.

46. Thiết bị theo điểm 38, trong đó để mã hóa các khối dữ liệu video gồm ít nhất một khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để giải mã các khối dữ liệu video gồm ít nhất một khối này, và trong đó:

để giải mã ít nhất một khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để thu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video được khôi phục của ít nhất một khối trong dòng bit thu được, và

để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để thực hiện một trong số các bước thu giá trị QP khác không đã gán trong dòng bit thu được, và thu giá trị QP delta cho ít nhất một khối trong dòng bit thu được, giá trị QP delta này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối, và xác định giá trị QP khác không đã gán dựa vào giá trị QP delta và giá trị QP dự báo này,

trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit thu được, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho một hoặc nhiều trong số các khối dữ liệu video.

47. Thiết bị theo điểm 46, trong đó một hoặc nhiều phần tử cú pháp bao gồm một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ nhất, và trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu

hình để thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai trong dòng bit thu được, một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được vô hiệu hóa đối với ít nhất một khối.

48. Thiết bị theo điểm 38, trong đó để mã hóa các khối dữ liệu video gồm ít nhất một khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa các khối dữ liệu video gồm ít nhất một khối này, và trong đó:

để mã hóa ít nhất một khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để báo hiệu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video được khôi phục của ít nhất một khối trong dòng bit, và

để gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để thực hiện một trong số các bước báo hiệu giá trị QP khác không đã gán trong dòng bit, và báo hiệu giá trị QP delta cho ít nhất một khối trong dòng bit, giá trị QP delta này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối này,

trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho một hoặc nhiều trong số các khối dữ liệu video.

49. Thiết bị theo điểm 48, trong đó một hoặc nhiều phần tử cú pháp bao gồm một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ nhất, và trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai trong dòng bit, một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được vô hiệu hóa đối với ít nhất một khối.

50. Thiết bị theo điểm 38, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một trong số:

mạch tích hợp;

bộ vi xử lý; và

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

51. Thiết bị được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

phương tiện mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao, trong đó phương tiện mã hóa ít nhất một khối này bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao bao gồm:

phương tiện dự báo ít nhất một khối để tạo ra khối dự báo cho chế độ mã hóa không tổn hao; và

phương tiện mã hóa ít nhất một khối dựa vào khối dự báo và phần dư không lượng tử hóa;

phương tiện dự báo giá trị tham số lượng tử hóa (QP – Quantization Parameter) khác không, cho ít nhất một khối dựa ít nhất một phần vào giá trị QP cho nhóm lượng tử hóa bao gồm ít nhất một khối này, trong đó nhóm lượng tử hóa này bao gồm một hoặc nhiều khối liên tiếp theo thứ tự mã hóa của các khối;

phương tiện gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối này;

phương tiện xác định xem có thực hiện lọc trong vòng cho mỗi khối trong số các khối hay không, phương tiện này bao gồm:

phương tiện xác định xem có thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video khác với ít nhất một khối này hay không, dựa vào giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này; và

phương tiện xác định tránh thực hiện lọc tách khối đối với ít nhất một khối này; và

phương tiện thực hiện lọc trong vòng cho mỗi khối trong số các khối dựa vào các xác định tương ứng.

52. Thiết bị theo điểm 51, trong đó phương tiện thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào giá trị QP khác không đã gán bao gồm:

phương tiện thực hiện lọc tách khối đối với khối lân cận của các khối dữ liệu video, khối lân cận này nằm liền kề với ít nhất một khối và được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao, dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

53. Thiết bị theo điểm 52, trong đó phương tiện thực hiện lọc tách khối đối với mỗi khối trong số ít nhất một khối và khối lân cận dựa vào giá trị QP khác không đã gán bao gồm một hoặc nhiều trong số các phương tiện sau:

phương tiện chọn bộ lọc dùng để lọc tách khỏi dựa vào giá trị QP khác không đã gán; và

phương tiện xác định cường độ bộ lọc dùng để lọc tách khỏi dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

54. Thiết bị theo điểm 51, trong đó phương tiện gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm phương tiện xác định giá trị QP khác không đã gán dựa vào một hoặc nhiều giá trị sau:

giá trị QP được báo hiệu cho ít nhất một khối, trong đó giá trị QP báo hiệu này chỉ báo giá trị QP khác không đã gán;

giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối; hoặc

giá trị QP delta được báo hiệu cho ít nhất một khối, trong đó giá trị QP delta này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo.

55. Thiết bị theo điểm 51, trong đó phương tiện gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm phương tiện thiết lập một trong số giá trị QP và giá trị QP delta cho khối tổn hao trong số các khối dữ liệu video bằng giá trị QP khác không đã gán, trong đó giá trị QP delta biểu diễn vi sai giữa giá trị QP và giá trị QP được dự báo cho khối tổn hao này, khối tổn hao là khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao.

56. Thiết bị theo điểm 51, trong đó phương tiện gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm phương tiện thiết lập giá trị không đổi bằng giá trị QP khác không đã gán.

57. Thiết bị theo điểm 51, trong đó việc mã hóa bao gồm giải mã, và trong đó:

phương tiện giải mã ít nhất một khối bao gồm phương tiện thu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video được khôi phục của ít nhất một khối trong dòng bit thu được, và

phương tiện gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm một trong số phương tiện thu giá trị QP khác không đã gán trong dòng bit thu được, và phương tiện thu giá trị QP delta cho ít nhất một khối trong dòng bit thu được, giá trị

QP đenta này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối, và phương tiện xác định giá trị QP khác không đã gán dựa vào giá trị QP đenta và giá trị QP dự báo này,

thiết bị này còn bao gồm phương tiện thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit thu được, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho một hoặc nhiều trong số các khối dữ liệu video.

58. Thiết bị theo điểm 51, trong đó việc mã hóa bao gồm mã hóa, và trong đó:

phương tiện mã hóa ít nhất một khối bao gồm phương tiện báo hiệu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video được khôi phục của ít nhất một khối trong dòng bit, và

phương tiện gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm một trong số phương tiện báo hiệu giá trị QP khác không đã gán trong dòng bit, và phương tiện báo hiệu giá trị QP đenta cho ít nhất một khối trong dòng bit, giá trị QP đenta này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối này,

thiết bị này còn bao gồm phương tiện báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khối được kích hoạt cho một hoặc nhiều trong số các khối dữ liệu video.

59. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý mã hóa dữ liệu video, trong đó các lệnh này khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện:

mã hóa các khối dữ liệu video, trong đó ít nhất một khối trong số các khối dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao, trong đó việc mã hóa ít nhất một khối này bằng cách sử dụng chế độ mã hóa không tổn hao bao gồm:

dự báo ít nhất một khối để tạo ra khối dự báo cho chế độ mã hóa không tổn hao; và

mã hóa ít nhất một khối dựa vào khối dự báo và phần dư không lượng tử hóa;

dự báo giá trị tham số lượng tử hóa (QP – Quantization Parameter) khác

không, cho ít nhất một khối dựa ít nhất một phần vào giá trị QP cho nhóm lượng tử hóa bao gồm ít nhất một khối này, trong đó nhóm lượng tử hóa này bao gồm một hoặc nhiều khối liên tiếp theo thứ tự mã hóa của các khối;

gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối này;

xác định xem có thực hiện lọc trong vòng cho mỗi khối trong số các khối hay không, việc này bao gồm:

xác định xem có thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video khác với ít nhất một khối này hay không, dựa vào giá trị QP khác không đã được gán cho ít nhất một khối này; và

xác định tránh thực hiện lọc tách khối đối với ít nhất một khối này; và thực hiện lọc trong vòng cho mỗi khối trong số các khối dựa vào các xác định tương ứng.

60. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 59, trong đó các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện lọc tách khối đối với một hoặc nhiều khối dữ liệu video dựa vào giá trị QP khác không đã gán này bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

thực hiện lọc tách khối đối với khối lân cận của các khối dữ liệu video, khối lân cận này nằm liền kề với ít nhất một khối này và được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tổn hao, dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

61. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 60, trong đó các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện lọc tách khối đối với mỗi khối trong số ít nhất một khối và khối lân cận dựa vào giá trị QP khác không đã gán này bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện một hoặc nhiều trong số các thao tác:

chọn bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán; và

xác định cường độ bộ lọc dùng để lọc tách khối dựa vào giá trị QP khác không đã gán.

62. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 59, trong đó các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối này bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý xác định giá trị QP khác không đã

gán dựa vào một hoặc nhiều trong số các giá trị sau:

giá trị QP được báo hiệu cho ít nhất một khối, trong đó giá trị QP báo hiệu này chỉ báo giá trị QP khác không đã gán;

giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối; hoặc

giá trị QP delta được báo hiệu cho ít nhất một khối, trong đó giá trị QP delta này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP dự báo.

63. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 59, trong đó các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thiết lập một trong số giá trị QP và giá trị QP delta cho khối tồn hao trong số các khối dữ liệu video bằng giá trị QP khác không đã gán, trong đó giá trị QP delta biểu diễn vi sai giữa giá trị QP và giá trị QP được dự báo cho khối tồn hao, khối tồn hao là khối được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ mã hóa có tồn hao.

64. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 59, và trong đó các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thiết lập giá trị không đổi bằng giá trị QP khác không đã gán.

65. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 59, trong đó việc mã hóa bao gồm giải mã, và trong đó:

các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý giải mã ít nhất một khối bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video được khôi phục của ít nhất một khối trong dòng bit thu được, và

các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm một trong số các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thu giá trị QP khác không đã gán trong dòng bit thu được, và các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thu giá trị QP delta cho ít nhất một khối trong dòng bit thu được, giá trị QP delta này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối, và xác định giá trị QP khác không đã gán dựa vào

giá trị QP đenta và giá trị QP dự báo này,

vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính này còn chứa các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit thu được, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khỏi được kích hoạt cho một hoặc nhiều khối dữ liệu video.

66. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 59, trong đó việc mã hóa bao gồm mã hóa, và trong đó:

các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý mã hóa ít nhất một khối bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý báo hiệu một trong số dữ liệu video dư không lượng tử hóa và dữ liệu video được khôi phục của ít nhất một khối trong dòng bit, và

các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý gán giá trị QP khác không cho ít nhất một khối bao gồm một trong số các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý báo hiệu giá trị QP khác không đã gán trong dòng bit, và các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý báo hiệu giá trị QP đenta cho ít nhất một khối trong dòng bit, giá trị QP đenta này biểu diễn vi sai giữa giá trị QP khác không đã gán và giá trị QP được dự báo cho ít nhất một khối,

vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính này còn chứa các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý báo hiệu một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này chỉ báo rằng quy trình lọc tách khỏi được kích hoạt cho một hoặc nhiều trong số các khối dữ liệu video.

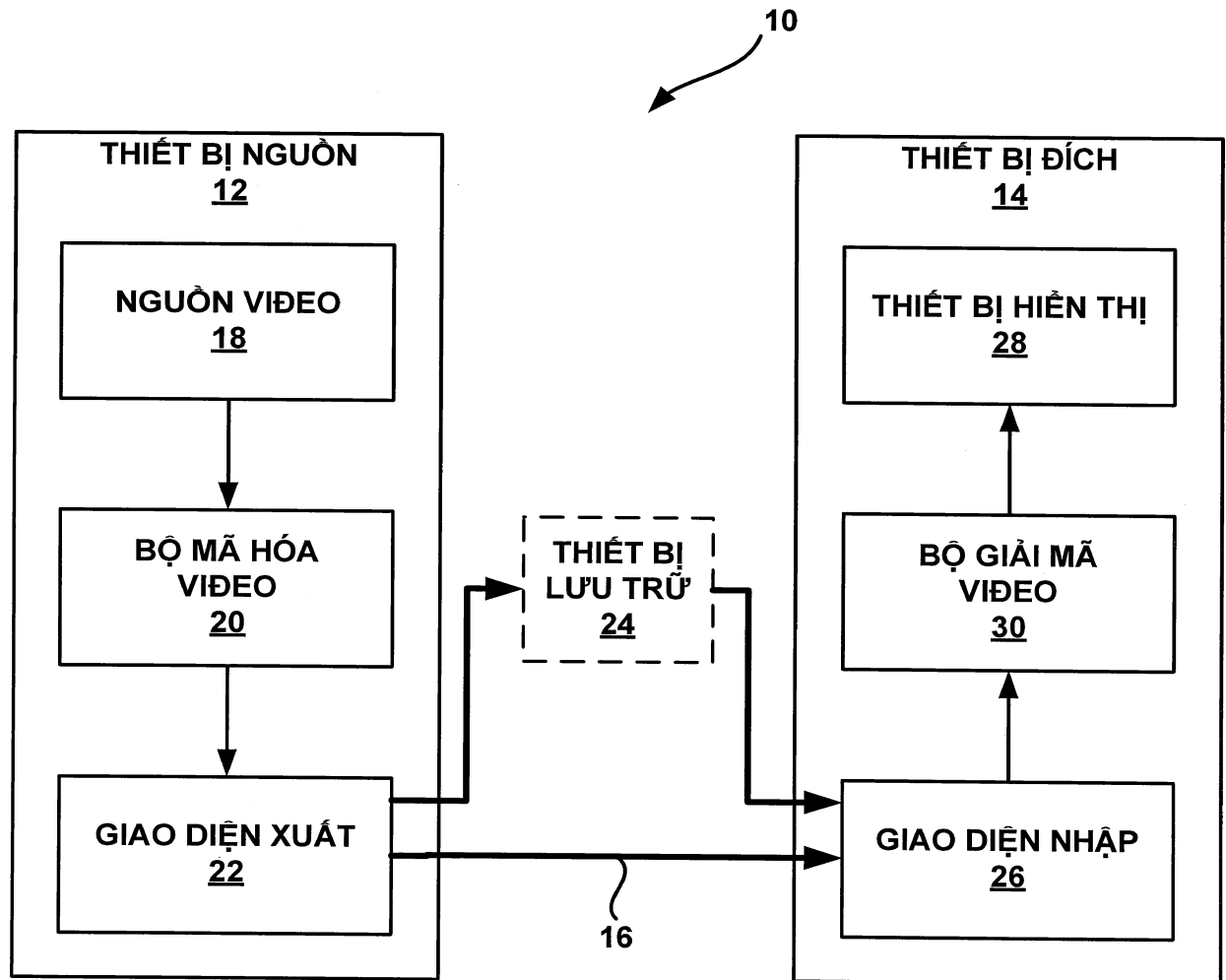
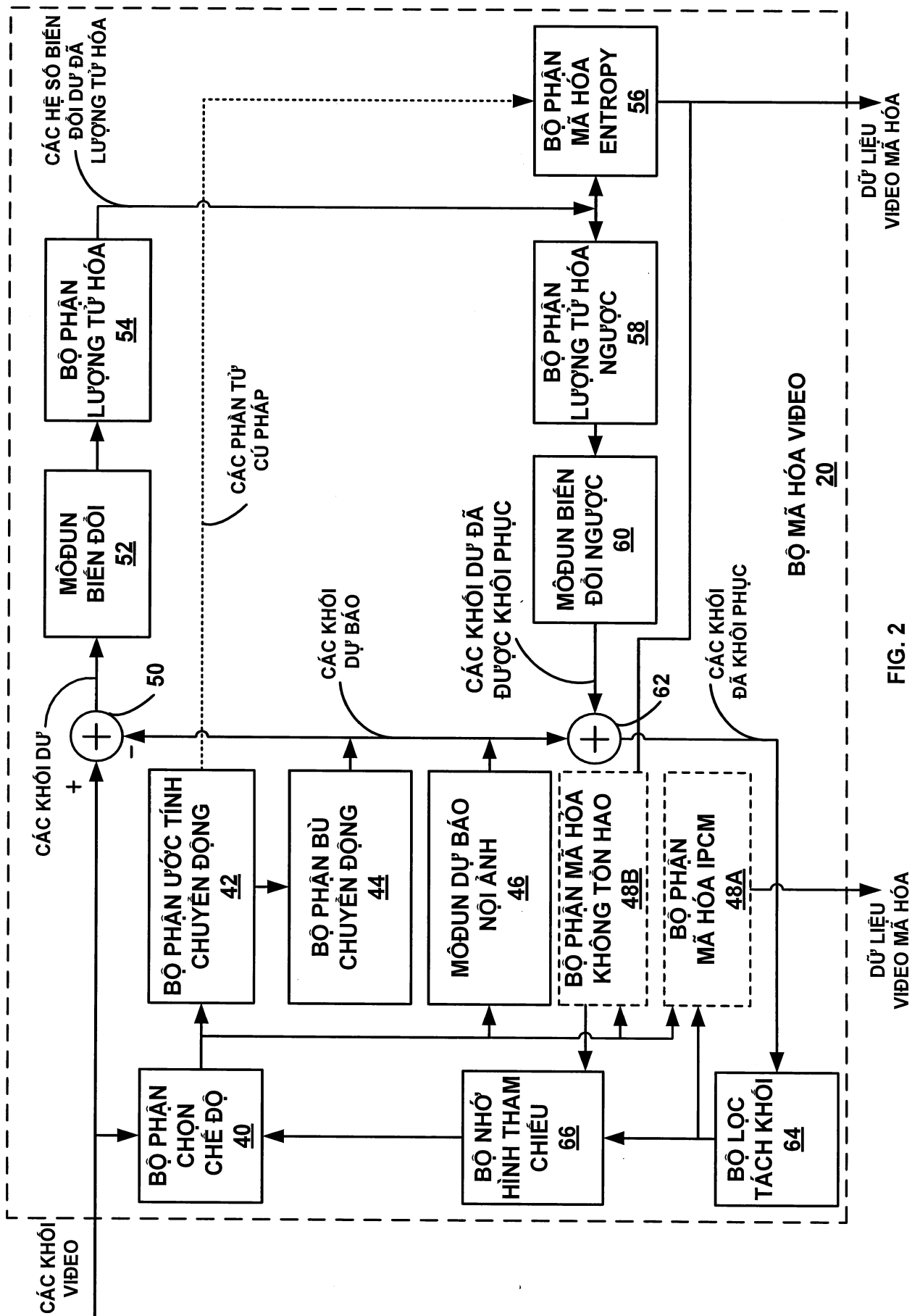


FIG. 1



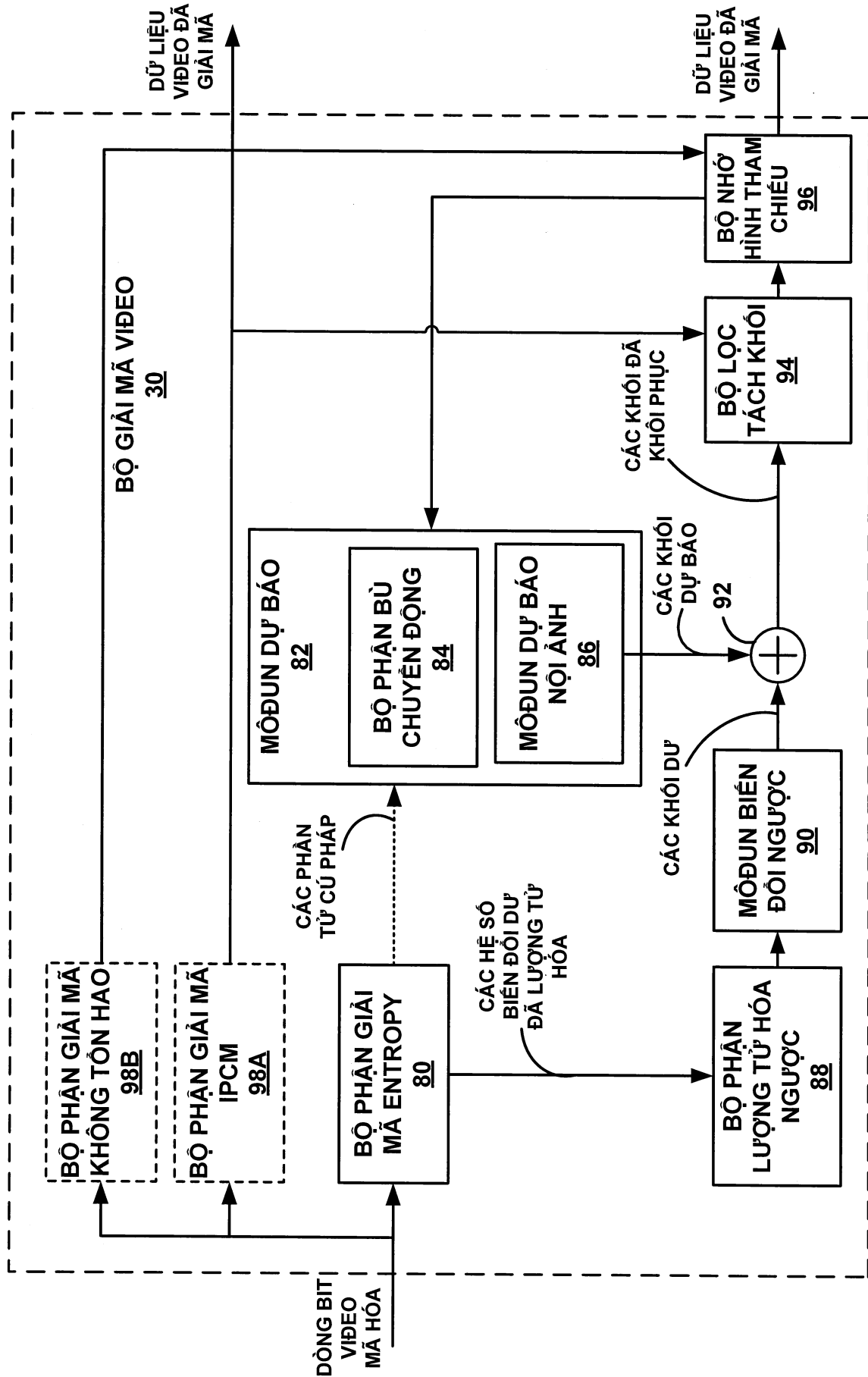


FIG. 3

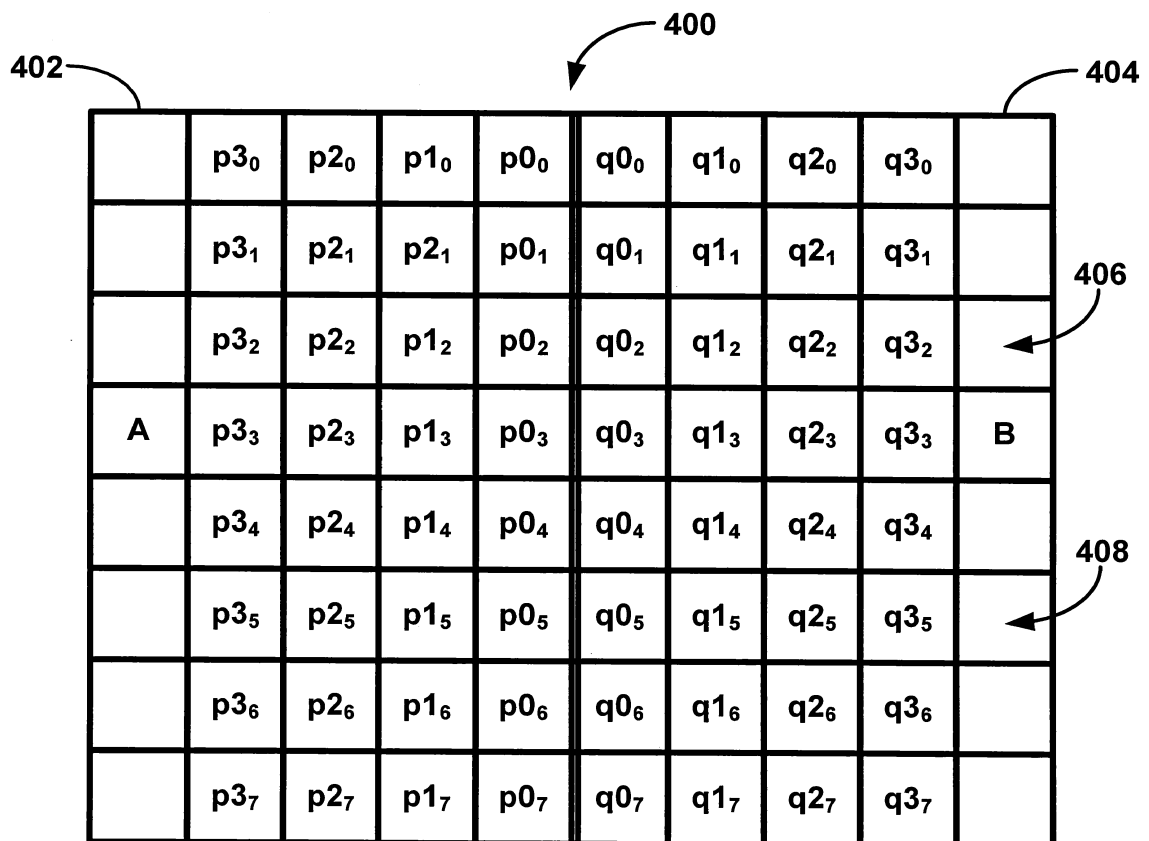


FIG. 4

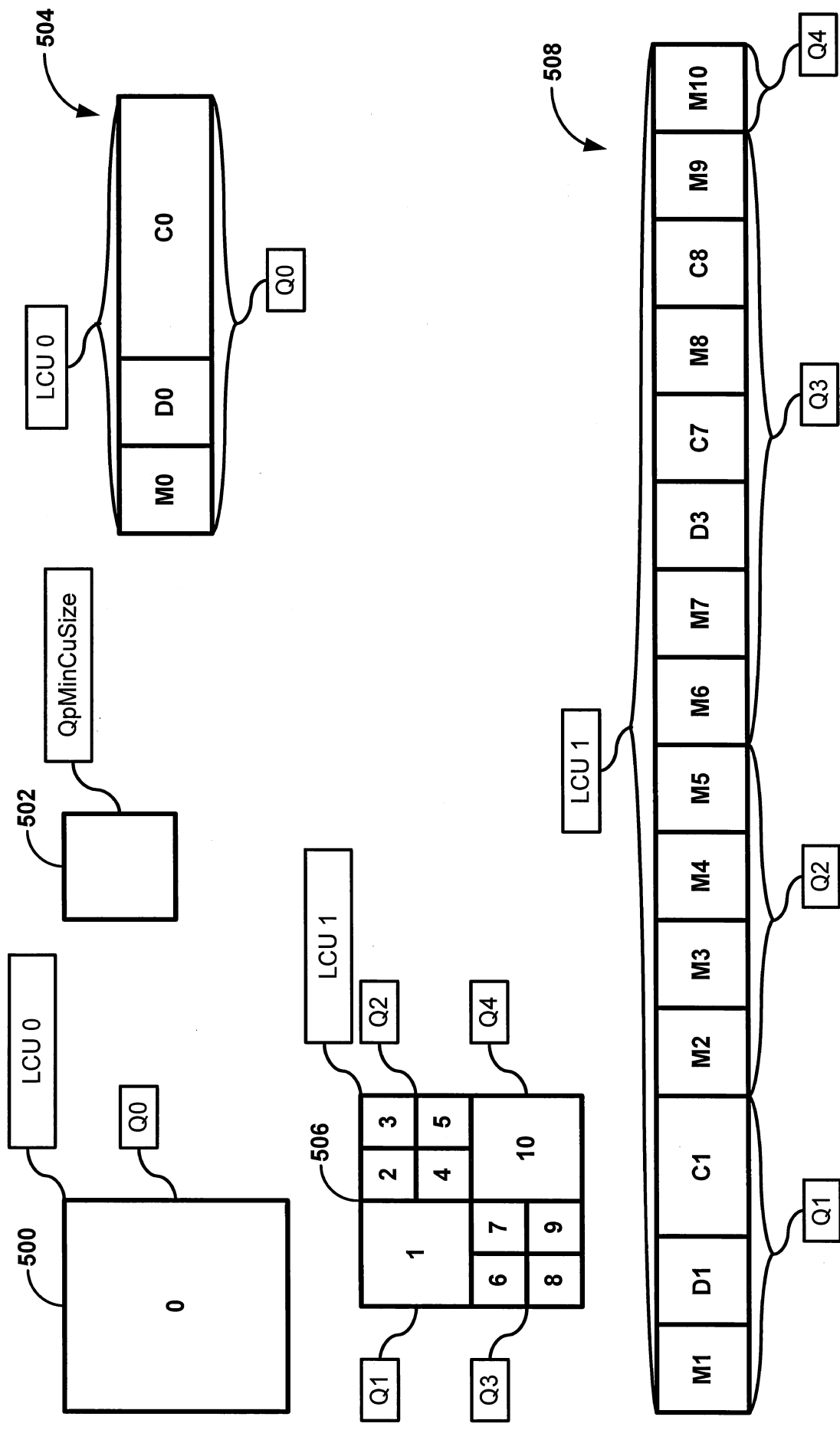


FIG. 5

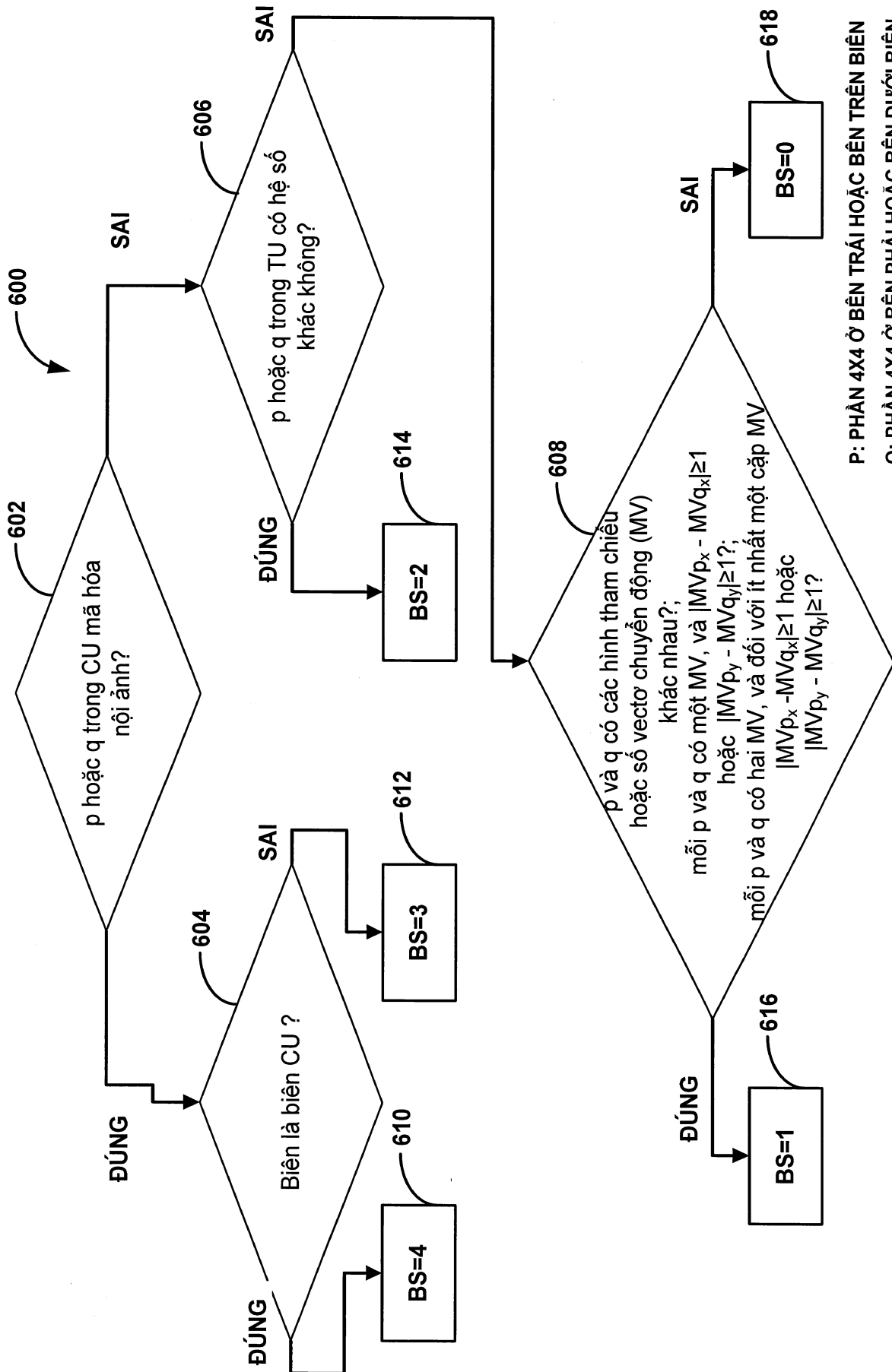


FIG. 6

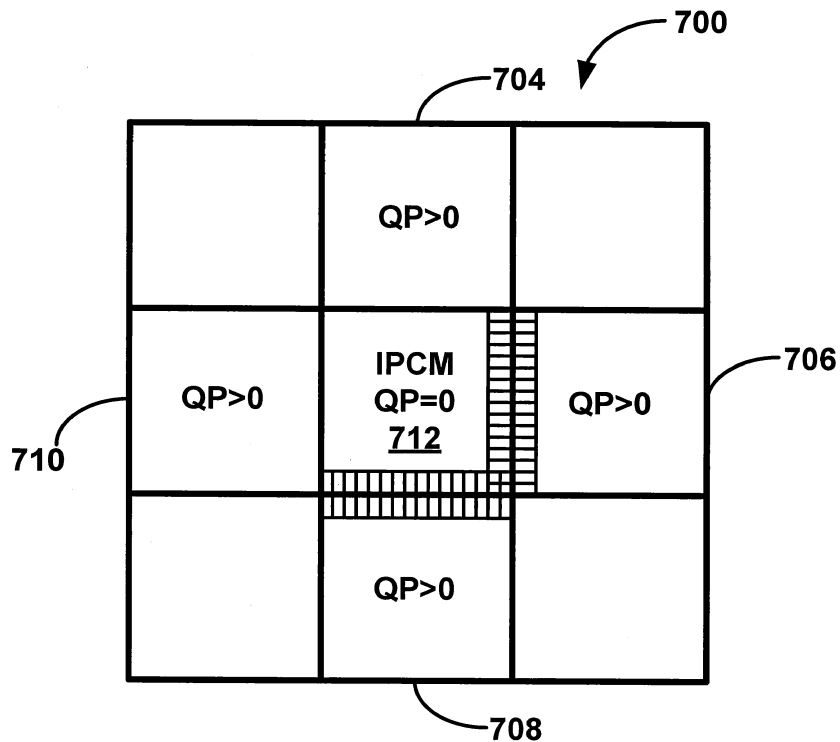


FIG. 7A

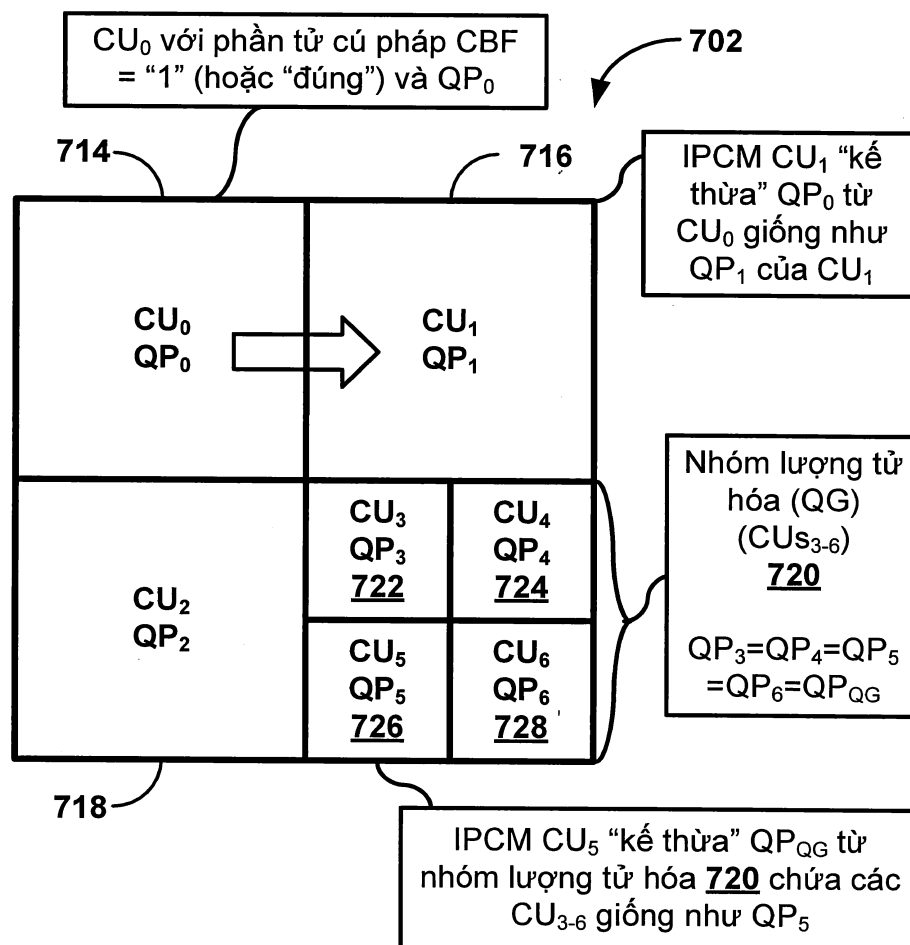


FIG. 7B

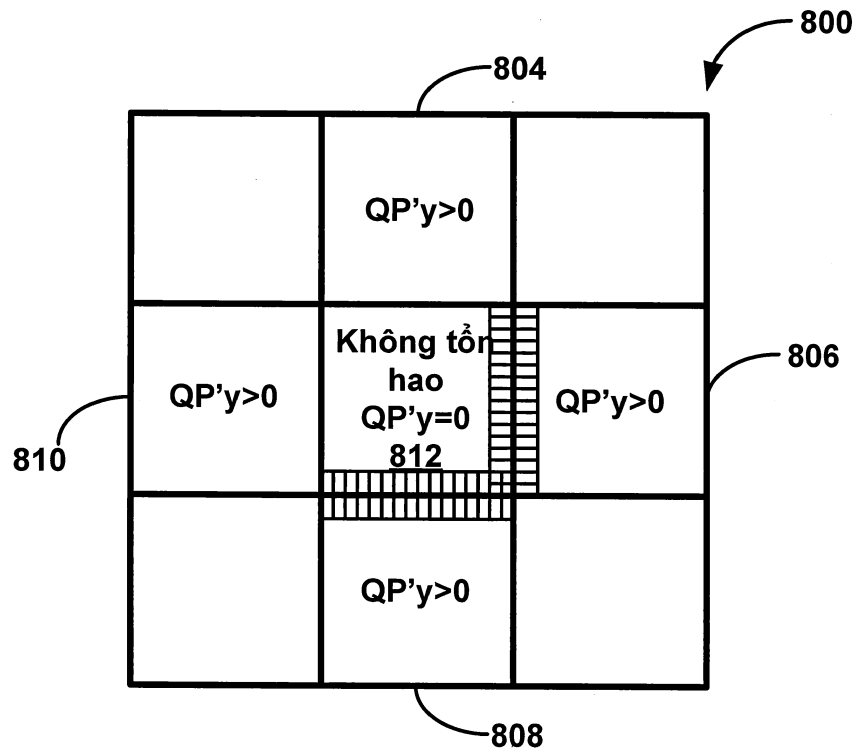


FIG. 8A

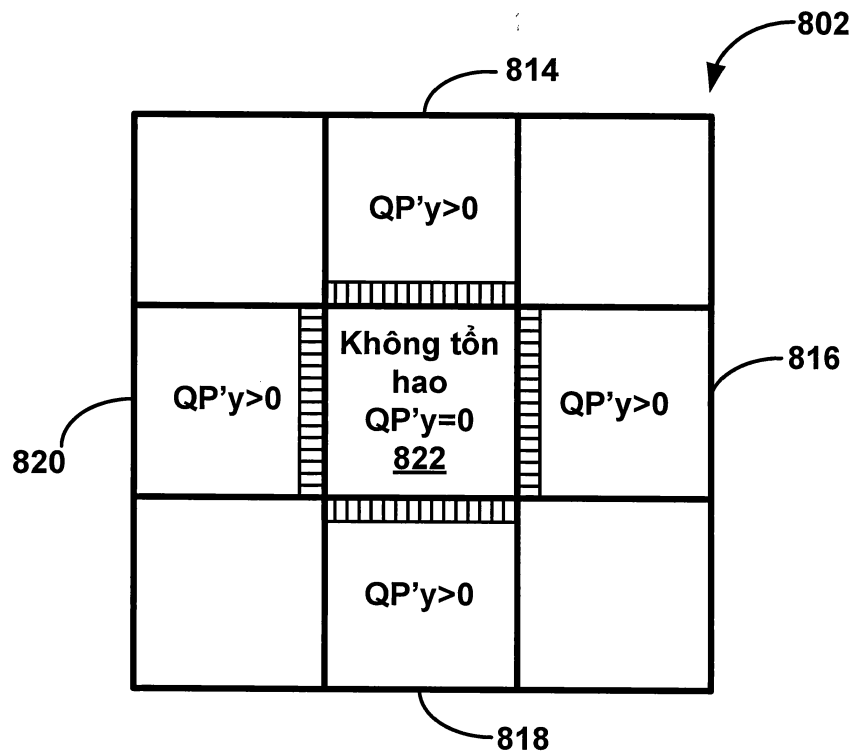
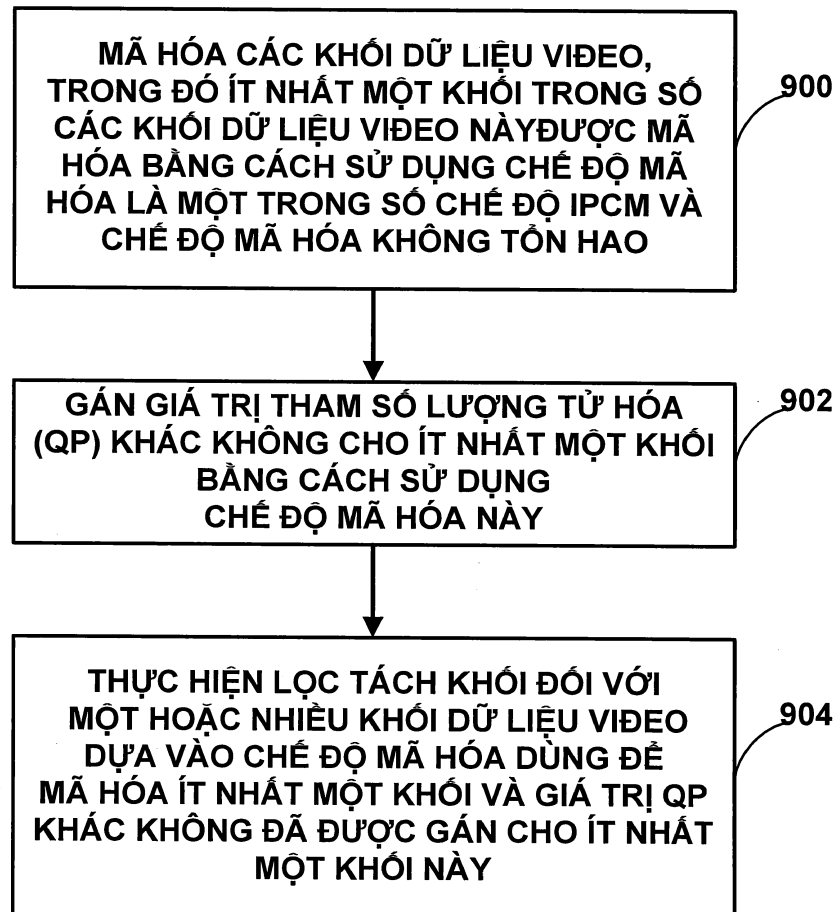


FIG. 8B

**FIG. 9**

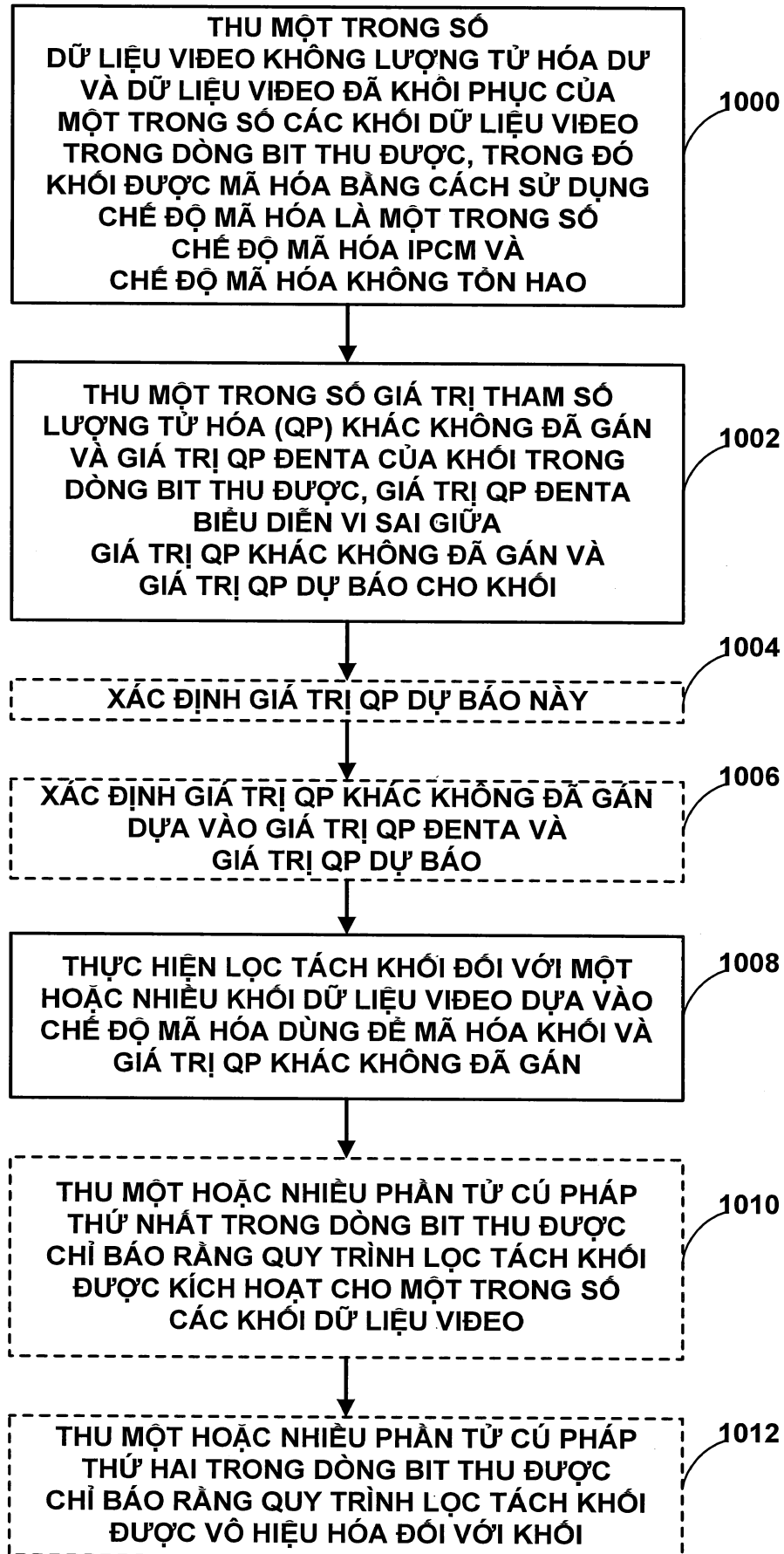


FIG. 10

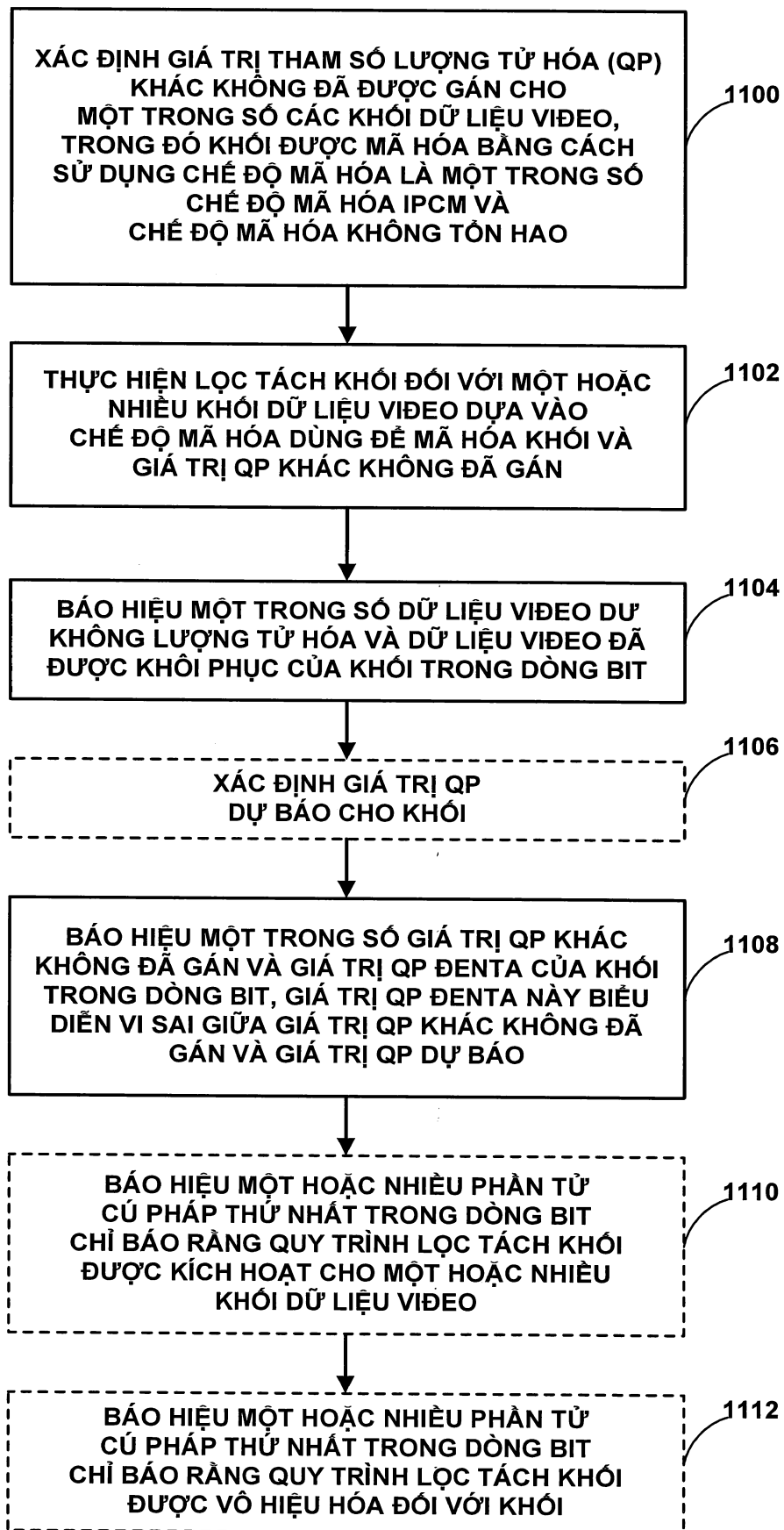


FIG. 11