



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

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

(11) 
1-0021138

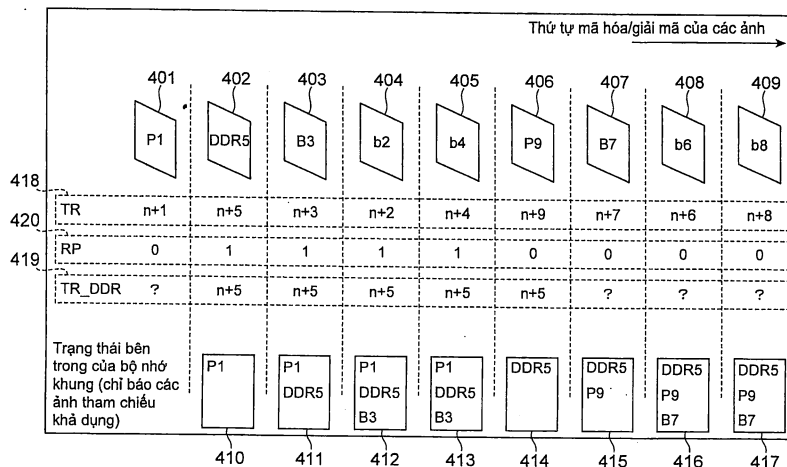
(51)⁷ **H04N 7/32**

(13) **B**

- (21) 1-2016-03014 (22) 14.03.2011
(62) 1-2012-02921
(86) PCT/JP2011/055915 14.03.2011 (87) WO2011/115045A1 22.09.2011
(30) 2010-061337 17.03.2010 JP
(45) 25.06.2019 375 (43) 25.10.2016 343
(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, Japan
(72) BOON Choong Seng (MY), SUZUKI Yoshinori (JP), FUJIBAYASHI Akira (JP),
TAN Thiow Keng (MY)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **THIẾT BỊ MÃ HÓA DỰ ĐOÁN VIDEO, THIẾT BỊ GIẢI MÃ DỰ ĐOÁN VIDEO, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA DỰ ĐOÁN VIDEO, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ DỰ ĐOÁN VIDEO VÀ VẬT GHI**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa dự đoán video, thiết bị giải mã dự đoán video, phương pháp mã hóa dự đoán video, phương pháp giải mã dự đoán video và vật ghi, trong đó thiết bị giải mã hóa dự đoán video có bộ mã hóa mà mã hóa mỗi ảnh nhập vào để tạo ra dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên, và mã hóa dữ liệu về thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; bộ khôi phục mà giải mã dữ liệu ảnh nén để khôi phục ảnh tái tạo; bộ lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo như là ảnh tham chiếu; và bộ quản lý bộ nhớ mà điều khiển bộ lưu trữ ảnh. Sau khi hoàn thành xử lý mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, bộ quản lý bộ nhớ làm mới bộ lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu trong bộ lưu trữ ảnh, ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên, là không cần thiết ngay trước khi hoặc ngay sau khi mã hóa ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị, và chương trình mã hóa dự đoán video, và thiết bị, phương pháp và chương trình giải mã dự đoán video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật mã hóa nén được sử dụng để truyền và lưu trữ hiệu quả dữ liệu video. Các hệ thống từ MPEG1 đến MPEG4 và từ H.261 đến H.264 được sử dụng rộng rãi cho các video.

Trong các hệ thống mã hóa này, ảnh là mục tiêu mã hóa được chia thành nhiều khối và mỗi khối được xử lý mã hóa/giải mã. Các phương pháp mã hóa dự đoán như được mô tả dưới đây được sử dụng để tăng cường hiệu quả mã hóa. Trong phương pháp mã hóa dự đoán trong khung, tín hiệu dự đoán được mã hóa. Tín hiệu dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng tín hiệu ảnh được tái tạo trước đó lân cận (tín hiệu ảnh được khôi phục từ dữ liệu ảnh được mã hóa trước đó) trong cùng khung như là khối mục tiêu và tín hiệu chênh lệch thu được bằng cách trừ tín hiệu dự đoán từ tín hiệu của khối mục tiêu. Trong phương pháp mã hóa dự đoán liên khung, việc tìm kiếm đối với tín hiệu chuyển dời được thực hiện có viện dẫn tới tín hiệu ảnh được tái tạo trước đó trong khung mà khác với khối mục tiêu. Tín hiệu dự đoán được tạo ra với việc bù cho tín hiệu chuyển dời được nhận dạng trong việc tìm kiếm, và tín hiệu chênh lệch thu được bằng cách trừ tín hiệu dự đoán từ tín hiệu của khối mục tiêu được mã hóa. Tín hiệu ảnh được tái tạo trước đó được sử dụng như là tham chiếu cho việc bù và tìm kiếm chuyển động được gọi là ảnh tham chiếu.

Trong phương pháp dự đoán liên khung hai chiều, việc tham chiếu có thể được thực hiện tới không chỉ các ảnh quá khứ mà được hiển thị trước ảnh mục tiêu theo thứ tự thời gian hiển thị, mà còn tới các ảnh tương lai được hiển thị sau ảnh mục tiêu (giả thiết rằng các ảnh tương lai cần được mã hóa trước ảnh mục tiêu).

và được tái tạo sơ bộ). Sau đó tín hiệu dự đoán thu được từ ảnh quá khứ và tín hiệu dự đoán thu được từ ảnh tương lai được lấy trung bình, mà mang đến các lợi ích của việc cho phép dự đoán hiệu quả đối với tín hiệu của đối tượng xuất hiện mới, và giảm nhiễu được chứa trong hai tín hiệu dự đoán.

Ngoài ra, trong phương pháp mã hóa dự đoán liên khung theo H.264, tín hiệu dự đoán cho khối mục tiêu được tạo ra có viện dẫn tới các ảnh tham chiếu được mã hóa và tái tạo trước đó, và tín hiệu ảnh với sai số nhỏ nhất được lựa chọn như là tín hiệu dự đoán tối ưu bằng việc tìm kiếm chuyển động. Sau đó độ chênh lệch được tính toán giữa tín hiệu điểm ảnh của khối mục tiêu và tín hiệu dự đoán tối ưu này, và độ chênh lệch được biến đổi cô sin rời rạc, lượng tử hóa, và mã hóa entropy. Tại cùng thời điểm, đoạn thông tin của ảnh tham chiếu mà từ đó tín hiệu dự đoán tối ưu cho khối mục tiêu thu được (chỉ số tham chiếu) và đoạn thông tin của vùng trong ảnh tham chiếu mà từ đó tín hiệu dự đoán tối ưu thu được (vector chuyển động) cũng được mã hóa cùng nhau. Theo H.264, bốn hoặc năm ảnh tái tạo được lưu trữ như là các ảnh tham chiếu trong bộ nhớ khung. Trong bản mô tả này bộ nhớ khung giả thiết bao gồm bộ đệm ảnh được tái tạo (bộ đệm ảnh được giải mã).

Phương pháp mã hóa dự đoán liên khung cho phép mã hóa nén hiệu quả bằng cách lợi dụng sự tương quan giữa các ảnh, nhưng sự phụ thuộc giữa các khung được loại bỏ, để cho phép xem được từ giữa chương trình video, như những gì có thể diễn ra khi người xem chuyển đổi các kênh TV. Điểm mà không phụ thuộc giữa các khung trong dòng bit được nén của chuỗi video sẽ được gọi sau đây là "điểm truy cập ngẫu nhiên." Ngoài việc chuyển đổi của các kênh TV, các điểm truy cập ngẫu nhiên cũng là cần thiết trong các trường hợp biên tập chuỗi video và ghép nối dữ liệu nén của các chuỗi video khác nhau. Theo H.264, các ảnh IDR được chỉ định, các ảnh làm mới giải mã tức thời (IDR) được chỉ định được mã hóa bởi phương pháp mã hóa dự đoán trong khung nêu trên, và tại cùng thời điểm, các ảnh tái tạo được lưu trữ trong bộ nhớ khung được thiết đặt là không cần thiết, để các ảnh tái tạo không được sử dụng cho các ảnh tham chiếu, do đó về

cơ bản làm sạch bộ nhớ khung (hoặc làm mới bộ nhớ khung). Xử lý này được gọi là "làm mới bộ nhớ" và cũng được gọi là "làm mới bộ nhớ khung" hoặc "làm mới bộ đệm" trong một vài trường hợp.

Fig.11 (A) là sơ đồ thể hiện cấu trúc dự đoán của video động bao gồm ảnh IDR. Các ảnh 901, 902, ..., 909 được thể hiện trên Fig.11 (A) là một phần của chuỗi ảnh cấu thành chuỗi video. Mỗi ảnh cũng được gọi là "ảnh" hoặc "khung." Mỗi mũi tên chỉ báo chiều của dự đoán. Ví dụ, đối với ảnh 902, tín hiệu dự đoán thu được sử dụng các ảnh 903, 905 như là các ảnh tham chiếu như được chỉ báo bởi các điểm bắt đầu của hai mũi tên hướng về ảnh 902. Ảnh 901 trên Fig.11 (A) giả thiết được mã hóa có viện dẫn tới các ảnh quá khứ không được thể hiện trên Fig.11 (A). Tiếp theo, các ảnh 902, 903, và 904 được mã hóa sử dụng phương pháp mã hóa dự đoán hai chiều nêu trên để tăng tốc độ nén. Cụ thể là, ảnh 905 đầu tiên được mã hóa và được tái tạo và sau đó ảnh 903 được mã hóa có viện dẫn tới các ảnh được tái tạo trước đó 901 và 905 (mũi tên từ ảnh 901 được bỏ qua trên Fig.11 (A)). Sau đó, mỗi ảnh 902 và 904 được mã hóa sử dụng ba ảnh tái tạo 901, 905, và 903 như là các ảnh tham chiếu (mũi tên từ ảnh 901 được bỏ qua trên Fig.11 (A)). Tương tự, các ảnh 906, 907, và 908 được mã hóa có viện dẫn tới các ảnh 905 và 909. Dữ liệu nén của các ảnh mà được mã hóa (hoặc được nén) theo cách này được truyền hoặc được lưu trữ theo thứ tự như được mô tả trên Fig.11 (B). Sự tương ứng hoặc quan hệ giữa dữ liệu nén trên Fig.11 (B) và các ảnh trên Fig.11 (A) được chỉ báo bởi các số nhận dạng chung như P1, IDR5, và B3. Ví dụ, dữ liệu nén 910 là dữ liệu nén của ảnh 901 được ký hiệu bởi cùng số nhận dạng "P1", và dữ liệu nén 911 là dữ liệu nén của ảnh 905 được ký hiệu bởi cùng số nhận dạng "IDR5."

Bây giờ, có xét đến việc truy cập ngẫu nhiên, chúng ta sẽ xem xét trường hợp mà việc mã hóa dự đoán trong khung được thực hiện trong khi chỉ định ảnh 905 là ảnh IDR. Trong trường hợp này, theo quy tắc của IDR trong H.264, ngay sau khi tái tạo ảnh 905 bằng cách giải mã dữ liệu nén 911 (hoặc có thể ngay trước khi bắt đầu giải mã dữ liệu nén 911), tất cả các ảnh tham chiếu được lưu trữ trong

bộ nhớ khung (tức là, các ảnh tái tạo quá khứ bao gồm ảnh 901) được thiết đặt là không cần thiết vì vậy chúng không được sử dụng như là các ảnh tham chiếu. Kết quả là, ảnh 901 trên Fig.11 (A) bị cấm để không phải là ảnh tham chiếu, và trở nên không khả dụng cho việc tham chiếu trong việc mã hóa các ảnh 902, 903, và 904. Sự xử lý được kết hợp với ảnh IDR như được nêu trên được mô tả, ví dụ, trong công bố của Iain E.G. Richardson, "H.264 and MPEG-4 Video Compression", (nén video theo chuẩn H.264 và MPEG-4), John Wiley & Sons, 2003, phần 6.4.2.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa dự đoán video bao gồm: phương tiện nhập mà cho phép nhập vào các ảnh cấu thành chuỗi video; phương tiện mã hóa mà mã hóa mỗi ảnh được nhập vào bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung để tạo ra dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, và mà mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; phương tiện khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén được tạo ra để khôi phục ảnh tái tạo; phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục như là ảnh tham chiếu được sử dụng để mã hóa ảnh tiếp theo; và phương tiện quản lý bộ nhớ điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh, trong đó phương tiện khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng không có ảnh tham chiếu được sử dụng khi mã hóa ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự mã hóa hoặc theo thứ tự hiển thị, trong đó sau khi hoàn thành quy trình mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, phương tiện quản lý bộ nhớ làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên khi không được sử dụng làm các ảnh tham chiếu, ngay trước khi mã hóa ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn so với thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã dự đoán video bao gồm: phương tiện nhập mà cho phép nhập vào dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy

cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, dữ liệu ảnh nén thu được bằng cách mã hóa mỗi trong số các ảnh cấu thành chuỗi video bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung, và phương tiện nhập cũng cho phép nhập vào dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị thu được bằng cách mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; phương tiện khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén để khôi phục ảnh tái tạo và giải mã dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị để khôi phục thông tin thứ tự hiển thị; phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục làm ảnh tham chiếu được sử dụng để giải mã ảnh tiếp theo; và phương tiện quản lý bộ nhớ điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh, trong đó phương tiện khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng không có ảnh tham chiếu được sử dụng khi giải mã ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự giải mã hoặc theo thứ tự hiển thị, trong đó sau khi hoàn thành quy trình giải mã để giải mã ảnh truy cập ngẫu nhiên, phương tiện quản lý bộ nhớ làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh, ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên, khi không được sử dụng làm các ảnh tham chiếu, ngay sau khi giải mã ảnh mà có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn so với thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa dự đoán video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa dự đoán video có phương tiện lưu trữ ảnh để lưu trữ ảnh tham chiếu được sử dụng để mã hóa ảnh tiếp theo, bao gồm: bước nhập để cho phép nhập vào các ảnh cấu thành chuỗi video; bước mã hóa để mã hóa mỗi ảnh được nhập vào bởi phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung để tạo ra dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, và mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; bước khôi phục để giải mã dữ liệu ảnh nén được tạo ra để khôi phục ảnh tái tạo; bước lưu trữ ảnh để lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục trong phương tiện lưu trữ ảnh làm ảnh tham chiếu được sử dụng để mã hóa ảnh tiếp

theo; và bước quản lý bộ nhớ để điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh, trong đó ở bước khôi phục, thiết bị mã hóa dự đoán video giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng không có ảnh tham chiếu được sử dụng khi mã hóa ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự mã hóa hoặc theo thứ tự hiển thị, trong đó sau khi hoàn thành quy trình mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, trong bước quản lý bộ nhớ, thiết bị mã hóa dự đoán video làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh, ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên, khi không được sử dụng làm các ảnh tham chiếu, phương tiện lưu trữ ảnh được làm mới, ngay trước khi mã hóa ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn so với thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã dự đoán video được thực hiện bởi thiết bị giải mã dự đoán video có phương tiện lưu trữ ảnh để lưu trữ ảnh tham chiếu được sử dụng để giải mã ảnh tiếp theo, bao gồm: bước nhập để cho phép nhập vào dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, dữ liệu ảnh nén thu được bằng cách mã hóa mỗi trong số các ảnh cấu thành chuỗi video bởi phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung, và bước nhập cũng cho phép nhập vào dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị thu được bằng cách mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; bước khôi phục để giải mã dữ liệu ảnh nén để khôi phục ảnh tái tạo và giải mã dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị để khôi phục thông tin thứ tự hiển thị; bước lưu trữ ảnh để lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh ảnh tái tạo được khôi phục làm ảnh tham chiếu được sử dụng để giải mã ảnh tiếp theo; và bước quản lý bộ nhớ để điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh, trong đó ở bước khôi phục, thiết bị giải mã dự đoán video giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng không có ảnh tham chiếu được sử dụng khi giải mã ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự giải mã hoặc theo

thứ tự hiển thị, trong đó sau khi hoàn thành quy trình giải mã để giải mã ảnh truy cập ngẫu nhiên, ở bước quản lý bộ nhớ, thiết bị giải mã dự đoán video làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh, ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên, khi không được sử dụng làm các ảnh tham chiếu, ngay sau khi giải mã ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn so với thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa dự đoán video bao gồm: phương tiện nhập mà cho phép nhập vào các ảnh cấu thành chuỗi video; phương tiện mã hóa mà mã hóa mỗi ảnh được nhập vào bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung để tạo ra dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, và mà mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; phương tiện khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén được tạo ra để khôi phục ảnh tái tạo; và phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục làm ảnh tham chiếu được sử dụng để mã hóa ảnh tiếp theo, trong đó phương tiện khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng khi ảnh tham chiếu được sử dụng khi mã hóa ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, không có ảnh tham chiếu trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự mã hóa hoặc theo thứ tự hiển thị.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã dự đoán video bao gồm: phương tiện nhập mà cho phép nhập vào dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, dữ liệu ảnh nén thu được bằng cách mã hóa mỗi trong số các ảnh cấu thành chuỗi video bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung, và phương tiện nhập cũng cho phép nhập vào dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị thu được bằng cách mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; phương tiện khôi phục mà giải mã dữ liệu ảnh nén để khôi phục ảnh tái tạo và giải mã dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị để khôi phục thông tin thứ tự hiển thị; và phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục làm ảnh tham chiếu được sử dụng để

giải mã ảnh tiếp theo, trong đó phương tiện khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng khi ảnh tham chiếu được sử dụng khi giải mã ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, không có ảnh tham chiếu trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự giải mã hoặc theo thứ tự hiển thị.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa dự đoán video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa dự đoán video có phương tiện lưu trữ ảnh để lưu trữ ảnh tham chiếu được sử dụng để mã hóa ảnh tiếp theo, bao gồm: bước nhập để cho phép nhập vào các ảnh cấu thành chuỗi video; bước mã hóa để mã hóa mỗi ảnh được nhập vào bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung để tạo ra dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, và mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; bước khôi phục để giải mã dữ liệu ảnh nén được tạo ra để khôi phục ảnh tái tạo; và bước lưu trữ ảnh để lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục trong phương tiện lưu trữ ảnh làm ảnh tham chiếu được sử dụng để mã hóa ảnh tiếp theo, trong đó ở bước khôi phục, thiết bị mã hóa dự đoán video giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng khi ảnh tham chiếu được sử dụng khi mã hóa ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, không có ảnh tham chiếu trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự mã hóa hoặc theo thứ tự hiển thị.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã dự đoán video được thực hiện bởi thiết bị giải mã dự đoán video có phương tiện lưu trữ ảnh để lưu trữ ảnh tham chiếu được sử dụng để giải mã ảnh tiếp theo, bao gồm: bước nhập để cho phép nhập vào dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, dữ liệu ảnh nén thu được bằng cách mã hóa mỗi trong số các ảnh cấu thành chuỗi video bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung, và bước nhập cũng cho phép nhập vào dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị thu được bằng cách mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; bước khôi phục để giải mã dữ liệu ảnh nén

để khôi phục ảnh tái tạo và giải mã dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị để khôi phục thông tin thứ tự hiển thị; và bước lưu trữ ảnh để lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh ảnh tái tạo được khôi phục làm ảnh tham chiếu được sử dụng để giải mã ảnh tiếp theo, trong đó ở bước khôi phục, thiết bị giải mã dự đoán video giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng khi ảnh tham chiếu được sử dụng khi giải mã ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, không có ảnh tham chiếu trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự giải mã hoặc theo thứ tự hiển thị.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất chương trình mã hóa dự đoán video để làm cho máy tính hoạt động như là: phương tiện nhập mà cho phép nhập vào các ảnh cấu thành chuỗi video; phương tiện mã hóa mà mã hóa mỗi ảnh được nhập vào bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung để tạo ra dữ liệu ảnh nén, dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, và phương tiện mã hóa cũng mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; phương tiện khôi phục mà giải mã dữ liệu ảnh nén được tạo ra, để khôi phục ảnh tái tạo; và phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục làm ảnh tham chiếu được sử dụng để mã hóa ảnh tiếp theo, trong đó phương tiện khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng khi ảnh tham chiếu được sử dụng khi mã hóa ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, không có ảnh tham chiếu trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự mã hóa hoặc theo thứ tự hiển thị.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất chương trình giải mã dự đoán video để làm cho máy tính hoạt động như là: phương tiện nhập mà cho phép nhập vào dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, mà thu được bằng cách mã hóa mỗi trong số các ảnh cấu thành chuỗi video, bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung, và mà cho phép nhập vào dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị thu được bằng cách mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; phương tiện khôi phục

mà giải mã dữ liệu ảnh nén để khôi phục ảnh tái tạo, và giải mã dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị để khôi phục thông tin thứ tự hiển thị; và phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục, làm ảnh tham chiếu được sử dụng để giải mã ảnh tiếp theo, trong đó phương tiện khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng khi ảnh tham chiếu được sử dụng khi giải mã ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, không có ảnh tham chiếu trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự giải mã hoặc theo thứ tự hiển thị.

Do việc đưa ra các ảnh IDR dẫn đến việc loại bỏ các ảnh tham chiếu có thể sử dụng trong việc dự đoán được mô tả nêu trên, việc mã hóa hiệu quả của các ảnh trước ảnh IDR theo thứ tự hiển thị của các ảnh (các ảnh 902, 903, và 904 trong ví dụ trên Fig.11 (A)) là không khả thi. Để giải quyết vấn đề này, công bố quốc tế W02005/006763A1 bộc lộ phương pháp trì hoãn thời điểm làm mới bộ nhớ khung (tức là, thời điểm thiết đặt các ảnh tham chiếu trong bộ nhớ khung là không cần thiết) cho đến khi thực hiện mã hóa ảnh cần được mã hóa sau ảnh IDR diễn ra. Khi thời điểm làm mới của bộ nhớ khung bị trì hoãn, ảnh 901 vẫn còn nằm trong bộ nhớ khung tại thời điểm thực hiện mã hóa các ảnh 902, 903, và 904 trên Fig.11 (A), và do đó việc tham chiếu tới ảnh 901 là khả dụng khi mã hóa các ảnh 902, 903, và 904, để cho phép việc mã hóa hiệu quả của nó.

Công bố quốc tế W02005/006763A1 bộc lộ các phương pháp được mô tả dưới đây, là các phương pháp trì hoãn thời điểm làm mới bộ nhớ.

Phương pháp 1: thêm thông tin về số lượng ảnh được trì hoãn, vào mỗi ảnh IDR.

Phương pháp 2: thêm vào dữ liệu nén của mỗi ảnh tín hiệu mà chỉ dẫn việc thực hiện làm mới bộ nhớ (cờ), tín hiệu tương ứng với thời điểm thực hiện làm mới bộ nhớ.

Phương pháp 3: xác định ảnh P (ảnh dự đoán một chiều) xuất hiện đầu tiên sau mỗi ảnh IDR, như là thời điểm làm mới.

Tuy nhiên, các phương pháp nêu trên có các khuyết điểm sau đây.

Khuyết điểm 1: phương pháp 1 nêu trên có nhược điểm rằng trong việc biên tập chuỗi video, một vài ảnh trong số các ảnh bị loại bỏ và các ảnh khác được ghép nối hoặc được chèn, làm cho cho không hợp lý "thông tin về số lượng ảnh được trì hoãn" mà được thêm vào mỗi ảnh IDR, gây ra lỗi.

Khuyết điểm 2: phương pháp 2 nêu trên có nhược điểm rằng, tương tự, đối với trường hợp cờ được sử dụng, nếu dữ liệu nén của ảnh tương ứng bị xóa do việc biên tập chuỗi video, cờ được thêm vào dữ liệu nén bị xóa sẽ bị mất, gây ra lỗi.

Khuyết điểm 3: phương pháp 3 nêu trên có nhược điểm là do dấu hiệu (khởi tạo) của việc làm mới bộ nhớ bị giới hạn ở các ảnh P, việc mã hóa bằng các phương pháp khác trở nên không khả dụng. Ví dụ, ảnh tại lúc chuyển cảnh không thể được mã hóa bởi dự đoán trong khung (ảnh I).

"Lỗi" như được thảo luận ở đây nghĩa là sự thất bại trong việc thực hiện làm mới bộ nhớ tại thời điểm hợp lý gây ra trạng thái trong đó không có ảnh tham chiếu cần thiết cho việc giải mã của dữ liệu tiếp theo trong bộ nhớ khung và, kết quả là, ảnh tiếp theo không thể được tái tạo chính xác.

Sáng chế nhằm mục đích giải quyết vấn đề nêu trên, để thu được việc mã hóa nén hiệu quả của các ảnh trước và sau ảnh tại điểm truy cập ngẫu nhiên và giải quyết cùng lúc các nhược điểm cùng với các khuyết điểm của kỹ thuật thông thường.

Để thu được mục đích nêu trên, thiết bị mã hóa dự đoán video theo phương án của sáng chế là thiết bị mã hóa dự đoán video bao gồm: phương tiện nhập, mà cho phép nhập vào các ảnh cấu thành chuỗi video; phương tiện mã hóa mà mã hóa mỗi ảnh được nhập vào bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung để tạo ra dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, và mã hóa dữ liệu về thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; phương tiện khôi phục mà giải mã dữ liệu ảnh nén được tạo ra đó, để khôi phục ảnh tái tạo; phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục, như là ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc mã hóa ảnh tiếp theo; và

phương tiện quản lý bộ nhớ mà điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh, trong đó sau khi hoàn thành xử lý mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, phương tiện quản lý bộ nhớ làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên là không cần thiết ngay trước hoặc ngay sau việc mã hóa đầu tiên của ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Khi mã hóa thông tin thứ tự hiển thị của ít nhất một mục tiêu mã hóa mà bao gồm ảnh mà có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên và trở thành mục tiêu mã hóa thứ nhất sau khi hoàn thành xử lý mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, phương tiện mã hóa có thể mã hóa giá trị chênh lệch giữa thông tin thứ tự hiển thị của ít nhất một mục tiêu mã hóa và thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Khi mã hóa thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh trong chuỗi từ ảnh mà trở thành mục tiêu mã hóa tiếp theo sau ảnh truy cập ngẫu nhiên, tới ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên và trở thành mục tiêu mã hóa thứ nhất sau khi hoàn thành xử lý mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, phương tiện mã hóa có thể mã hóa giá trị chênh lệch giữa thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh và thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Thiết bị giải mã dự đoán video theo phương án của sáng chế là thiết bị giải mã dự đoán video bao gồm: phương tiện nhập mà cho phép nhập vào dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, mà thu được bằng cách mã hóa mỗi trong số các ảnh cấu thành chuỗi video bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung, và dữ liệu mã hóa thứ tự hiển thị thu được bằng cách mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; phương tiện khôi phục mà giải mã dữ liệu ảnh nén để khôi phục ảnh tái tạo và giải mã dữ liệu mã hóa thứ tự hiển thị để khôi phục thông tin thứ tự hiển thị của nó; phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục, như là

ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc giải mã ảnh tiếp theo; và phương tiện quản lý bộ nhớ mà điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh, trong đó sau khi hoàn thành xử lý giải mã để giải mã ảnh truy cập ngẫu nhiên phương tiện quản lý bộ nhớ làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên được giải mã là không cần thiết ngay trước hoặc ngay sau giải mã đầu tiên ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Khi giải mã thông tin thứ tự hiển thị của ít nhất một ảnh mục tiêu giải mã mà có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên và trở thành mục tiêu giải mã thứ nhất sau khi hoàn thành xử lý giải mã để giải mã ảnh truy cập ngẫu nhiên, phương tiện khôi phục có thể khôi phục thông tin thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu giải mã bằng cách cộng giá trị chênh lệch vào thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên. Giá trị chênh lệch có thể biểu diễn độ chênh lệch giữa thông tin thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu giải mã và thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên. Thông tin thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu giải mã có thể thu được bằng cách giải mã dữ liệu mã hóa thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu giải mã.

Khi giải mã thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh trong chuỗi từ ảnh mà trở thành mục tiêu giải mã tiếp theo sau ảnh truy cập ngẫu nhiên, tới ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên, và trở thành mục tiêu giải mã thứ nhất sau khi hoàn thành xử lý giải mã để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, phương tiện khôi phục có thể khôi phục thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh bằng cách cộng giá trị chênh lệch vào thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên. Giá trị chênh lệch có thể biểu diễn độ chênh lệch giữa thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh và thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên. Thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh có thể thu được bằng cách giải mã dữ liệu mã hóa thứ tự hiển thị của mỗi ảnh.

Phương pháp mã hóa dự đoán video theo phương án của sáng chế là phương pháp mã hóa dự đoán video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa dự đoán

video có phương tiện lưu trữ ảnh để lưu trữ ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc mã hóa ảnh tiếp theo, bao gồm: bước nhập cho phép nhập vào các ảnh cấu thành chuỗi video; bước mã hóa để mã hóa mỗi ảnh được nhập vào bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung để tạo ra dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, và mã hóa dữ liệu về thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; bước khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén được tạo ra đó, để khôi phục ảnh tái tạo; bước lưu trữ ảnh lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục đó, như là ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc mã hóa ảnh tiếp theo; và bước quản lý bộ nhớ điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh, trong đó, sau khi hoàn thành xử lý mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, ở bước quản lý bộ nhớ, thiết bị mã hóa dự đoán video làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh, ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên, là không cần thiết, ngay trước khi hoặc ngay sau khi mã hóa ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Ở bước mã hóa, thiết bị mã hóa dự đoán video có thể mã hóa giá trị chênh lệch. Giá trị chênh lệch có thể được mã hóa như là dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của ít nhất một ảnh mục tiêu mã hóa. Ít nhất một ảnh mục tiêu mã hóa có thể có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên và có thể trở thành ảnh mục tiêu mã hóa thứ nhất sau khi hoàn thành xử lý mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên. Giá trị chênh lệch có thể biểu diễn độ chênh lệch giữa thông tin thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu mã hóa và thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Ở bước mã hóa, khi mã hóa mỗi ảnh trong chuỗi từ ảnh mà trở thành mục tiêu mã hóa tiếp theo sau ảnh truy cập ngẫu nhiên, tới ảnh mà có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên, và trở thành mục tiêu mã hóa thứ nhất sau khi hoàn thành xử lý mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, thiết bị mã hóa dự đoán video có thể mã hóa giá trị chênh lệch. Giá trị chênh lệch có thể được mã hóa như là dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của

mỗi ảnh. Giá trị chênh lệch có thể biểu diễn độ chênh lệch giữa thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh và thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Phương pháp giải mã dự đoán video theo phương án của sáng chế là phương pháp giải mã dự đoán video được thực hiện bởi thiết bị giải mã dự đoán video có phương tiện lưu trữ ảnh để lưu trữ ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc giải mã ảnh tiếp theo, bao gồm: bước nhập cho phép nhập vào dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, mà thu được bằng cách mã hóa mỗi trong số các ảnh cấu thành chuỗi video bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung, và dữ liệu mã hóa thứ tự hiển thị thu được bằng cách mã hóa dữ liệu về thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; bước khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén để khôi phục ảnh tái tạo và giải mã dữ liệu mã hóa thứ tự hiển thị để khôi phục thông tin thứ tự hiển thị của nó; bước lưu trữ ảnh lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục đó, như là ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc giải mã ảnh tiếp theo, vào phương tiện lưu trữ ảnh; và bước quản lý bộ nhớ điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh, trong đó, sau khi hoàn thành xử lý giải mã để giải mã ảnh truy cập ngẫu nhiên, ở bước quản lý bộ nhớ, thiết bị giải mã dự đoán video làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên là không cần thiết, ngay trước hoặc ngay sau giải mã ảnh mà có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Ở bước khôi phục, đối với thông tin thứ tự hiển thị của ít nhất một mục tiêu giải mã bao gồm ảnh mà có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên và trở thành mục tiêu giải mã thứ nhất sau khi hoàn thành xử lý giải mã để giải mã ảnh truy cập ngẫu nhiên, thiết bị giải mã dự đoán video có thể khôi phục thông tin thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu giải mã bằng cách cộng giá trị chênh lệch vào thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên. Giá trị chênh lệch có thể biểu diễn độ chênh lệch giữa thông tin thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu giải mã và thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên. Thông tin thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu giải mã có thể thu được

bằng cách giải mã dữ liệu mã hóa thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu giải mã.

Ở bước khôi phục, khi giải mã thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh trong chuỗi từ ảnh mà trở thành mục tiêu giải mã tiếp theo sau ảnh truy cập ngẫu nhiên, tới ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên và trở thành mục tiêu giải mã thứ nhất sau khi hoàn thành xử lý giải mã để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, thiết bị giải mã dự đoán video có thể khôi phục thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh bằng cách cộng giá trị chênh lệch vào thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên. Giá trị chênh lệch có thể biểu diễn độ chênh lệch giữa thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh và thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên. Thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh có thể thu được bằng cách giải mã dữ liệu mã hóa thứ tự hiển thị của mỗi ảnh.

Chương trình mã hóa dự đoán video theo phương án của sáng chế là chương trình mã hóa dự đoán video để làm cho máy tính hoạt động như là: phương tiện nhập cho phép nhập vào các ảnh cấu thành chuỗi video; phương tiện mã hóa mà mã hóa mỗi ảnh được nhập vào bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung để tạo ra dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, và mã hóa dữ liệu về thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; phương tiện khôi phục mà giải mã dữ liệu ảnh nén được tạo ra đó, để khôi phục ảnh tái tạo; phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục, như là ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc mã hóa ảnh tiếp theo; và phương tiện quản lý bộ nhớ mà điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh, trong đó sau khi hoàn thành xử lý mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, phương tiện quản lý bộ nhớ làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên là không cần thiết, ngay trước khi hoặc ngay sau khi mã hóa ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Chương trình giải mã dự đoán video theo phương án của sáng chế là chương trình giải mã dự đoán video để làm cho máy tính hoạt động như là:

phương tiện nhập mà cho phép nhập vào dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, mà thu được bằng cách mã hóa mỗi trong số các ảnh cấu thành chuỗi video, bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung, và dữ liệu mã hóa thứ tự hiển thị thu được bằng cách mã hóa dữ liệu về thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh; phương tiện khôi phục mà giải mã dữ liệu ảnh nén để khôi phục ảnh tái tạo và giải mã dữ liệu mã hóa thứ tự hiển thị để khôi phục thông tin thứ tự hiển thị của nó; phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục này, như là ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc giải mã ảnh tiếp theo; và phương tiện quản lý bộ nhớ mà điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh, trong đó sau khi hoàn thành xử lý giải mã để giải mã ảnh truy cập ngẫu nhiên, phương tiện quản lý bộ nhớ làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên là không cần thiết, ngay trước hoặc ngay sau giải mã ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

Sáng chế như được nêu trên thu được việc mã hóa nén hiệu quả của các ảnh trước và sau ảnh mà là điểm truy cập ngẫu nhiên và, đồng thời, giải quyết các nhược điểm kết hợp với các khuyết điểm của kỹ thuật thông thường.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế sử dụng thông tin chỉ báo thứ tự hiển thị đi kèm trên mỗi ảnh tương ứng tạo thành chuỗi video hoặc dữ liệu ảnh được mã hóa nén (mà sau đây sẽ được gọi là "thông tin thứ tự hiển thị" (tương ứng với thời gian hiển thị, thông tin tham chiếu thời gian, tham chiếu thời gian, hoặc loại tương tự, theo kỹ thuật thông thường)) để thiết đặt thời điểm làm mới bộ nhớ. Việc làm mới bộ nhớ có thể được thực hiện sau ảnh được dự đoán trong khung (khung intra) tại điểm truy cập ngẫu nhiên để thu được việc mã hóa nén hiệu quả của mỗi ảnh trước và sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị và, đồng thời, giải quyết các nhược điểm kết hợp với các khuyết điểm của kỹ thuật thông thường như được mô tả dưới đây.

Cụ thể là, thông tin thứ tự hiển thị đi kèm trên mỗi ảnh và do đó không cần

phải truyền thông tin mới (cờ), do đó giải quyết nhược điểm 2 của kỹ thuật thông thường.

Khi chuỗi video được biên tập (ví dụ, để loại bỏ một vài ảnh, hoặc để ghép nối các ảnh khác), thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh tạo thành chuỗi video được thiết đặt một cách hợp lý, để không gây ra lỗi, giải quyết nhược điểm 1 của kỹ thuật thông thường.

Ngoài ra, thời điểm làm mới bộ nhớ bởi sáng chế không bị giới hạn ở các ảnh P và không phụ thuộc vào các loại mã hóa của các ảnh (các ảnh I, các ảnh P, hoặc các ảnh B), và do đó việc xử lý có thể được thực hiện theo loại mã hóa với hiệu quả mã hóa tốt nhất, không phụ thuộc vào sự cần thiết làm mới bộ nhớ, giải quyết nhược điểm 3 của kỹ thuật thông thường.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối chức năng thể hiện cấu trúc của thiết bị mã hóa dự đoán video theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối chức năng thể hiện cấu trúc của thiết bị giải mã dự đoán video theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là lưu đồ hoạt động thể hiện phương pháp mã hóa/giải mã dự đoán video theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ để giải thích phương pháp mã hóa/giải mã dự đoán video theo phương án của sáng chế được minh họa trên Fig.3.

Fig 5 là lưu đồ hoạt động thể hiện phương pháp mã hóa/giải mã dự đoán video theo phương án ví dụ khác của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ để giải thích phương pháp mã hóa/giải mã dự đoán video theo phương án của sáng chế được minh họa trên Fig.5.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện cấu trúc phần cứng của máy tính để thực hiện chương trình được ghi trong vật ghi.

Fig.8 là hình vẽ của máy tính để thực hiện chương trình được ghi trong vật ghi.

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ cấu trúc của chương trình mã hóa dự đoán

video.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ cấu trúc của chương trình giải mã dự đoán video.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện cấu trúc dự đoán của phương pháp mã hóa/giải mã dự đoán video thông thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây sử dụng các hình vẽ từ Fig.1 đến 10.

Liên quan đến thiết bị mã hóa dự đoán Video

Fig.1 là sơ đồ khối chức năng thể hiện cấu trúc của thiết bị mã hóa dự đoán video 100 theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị mã hóa dự đoán video 100 có các thành phần chức năng là bộ đầu vào 101, bộ chia khối 102, bộ tạo tín hiệu dự đoán 103, bộ nhớ khung 104, bộ trừ 105, bộ biến đổi 106, bộ lượng tử hóa 107, bộ giải lượng tử hóa 108, bộ biến đổi ngược 109, bộ cộng 110, bộ mã hóa entropy 111, bộ đầu ra 112, bộ đầu vào 113, và bộ quản lý bộ nhớ khung 114. Hoạt động của các thành phần chức năng tương ứng sẽ được mô tả trong hoạt động của thiết bị mã hóa dự đoán video 100 được mô tả sau đây.

Hoạt động của thiết bị mã hóa dự đoán video 100 sẽ được mô tả dưới đây. Tín hiệu video của chuỗi video bao gồm các ảnh như là các mục tiêu cho việc xử lý mã hóa được đưa vào bộ đầu vào 101 và bộ chia khối 102 chia mỗi ảnh thành các vùng. Trong phương án này, mỗi ảnh được chia thành các khối mà mỗi chúng bao gồm 8×8 điểm ảnh, nhưng nó có thể được chia thành các khối có kích cỡ hoặc hình dạng khối bất kỳ ngoài phần mô tả nêu trên. Tiếp theo, đối với mục tiêu của khối là đối tượng được mã hóa (sau đây sẽ được gọi là "khối mục tiêu"), tín hiệu dự đoán được tạo ra bằng phương pháp dự đoán được mô tả dưới đây. Trong phương án này, các phương pháp dự đoán khả dụng là hai loại của phương pháp dự đoán, dự đoán liên khung và dự đoán trong khung, và dự đoán liên khung hai chiều được mô tả trong kỹ thuật đã biết cũng có thể được áp dụng cho dự đoán liên khung. Các hoạt động cơ bản tương ứng của dự đoán liên khung và dự đoán

trong khung sẽ được tóm tắt dưới đây.

Trong dự đoán liên khung, ảnh tái tạo được mã hóa trước đó và sau đó được khôi phục được sử dụng như là ảnh tham chiếu và thông tin chuyển động (ví dụ, vectơ chuyển động) thu được từ ảnh tham chiếu để đưa ra tín hiệu dự đoán với sai số nhỏ nhất cho khối mục tiêu. Xử lý này được gọi là "dò tìm chuyển động." Trong một vài trường hợp, khối mục tiêu có thể được chia nhỏ thành các vùng nhỏ và phương pháp dự đoán liên khung có thể được xác định đối với mục tiêu của mỗi vùng nhỏ được chia. Trong các trường hợp này, phương pháp chia hiệu quả nhất được xác định trong số nhiều phương pháp chia. Phương pháp chia được xác định được sử dụng để chia nhỏ khối mục tiêu thành các vùng nhỏ và thông tin chuyển động của mỗi vùng nhỏ đối với toàn bộ khối mục tiêu được xác định. Trong phương án này, dự đoán liên khung được thực hiện bởi bộ tạo tín hiệu dự đoán 103. Khối mục tiêu được cấp thông qua đường L102 tới bộ tạo tín hiệu dự đoán 103, trong khi ảnh tham chiếu được cấp thông qua đường L104 tới bộ tạo tín hiệu dự đoán 103. Liên quan đến ảnh tham chiếu, các ảnh được mã hóa trước đó và sau đó được khôi phục được sử dụng như là các ảnh tham chiếu. Các chi tiết của nó là tương tự như bất kỳ trong số các phương pháp của MPEG-2, MPEG-4, và H.264, mà chúng là các kỹ thuật thông thường. Thông tin phương pháp phân chia được xác định được sử dụng để xác định các vùng nhỏ, và thông tin chuyển động của mỗi vùng nhỏ được gửi từ bộ tạo tín hiệu dự đoán 103 thông qua đường L112 tới bộ mã hóa entropy 111. Bộ mã hóa entropy 111 mã hóa thông tin phương pháp phân chia được xác định và thông tin chuyển động của mỗi vùng nhỏ, và dữ liệu được mã hóa được gửi thông qua đường L111 ra ngoài bộ đầu ra 112. Thông tin chỉ báo mà từ đó ảnh tham chiếu tín hiệu dự đoán thu được ngoài các ảnh tham chiếu (chỉ số tham chiếu) cũng được gửi từ bộ tạo tín hiệu dự đoán 103 thông qua đường L112 đến bộ mã hóa entropy 111. Thông tin chỉ báo ảnh tham chiếu được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 111, và sau đó dữ liệu mã hóa được gửi thông qua đường L111 ra ngoài bộ đầu ra 112. Trong phương án này, như là ví dụ, bốn hoặc năm ảnh tái tạo được lưu trữ trong bộ nhớ khung 104 và được sử dụng như là các

ảnh tham chiếu. Bộ tạo tín hiệu dự đoán 103 thu được ảnh tham chiếu từ bộ nhớ khung 104, dựa trên phương pháp phân chia vùng nhỏ, và ảnh tham chiếu và thông tin chuyển động đối với mỗi vùng nhỏ, và tạo ra tín hiệu dự đoán từ ảnh tham chiếu và thông tin chuyển động (mà được gọi là "tín hiệu dự đoán liên khung" được hiểu rằng nó là tín hiệu dự đoán thu được bằng dự đoán liên khung). Tín hiệu dự đoán liên khung được tạo ra theo cách này được gửi thông qua đường L103 tới bộ trừ 105 và tới bộ cộng 110 cho việc xử lý được mô tả dưới đây.

Mặt khác, dự đoán trong khung là để tạo ra tín hiệu dự đoán trong khung, sử dụng các giá trị điểm ảnh được tái tạo trước đó lân cận theo không gian với khối mục tiêu. Cụ thể là, bộ tạo tín hiệu dự đoán 103 thu được các tín hiệu điểm ảnh được tái tạo trước đó trong cùng khung từ bộ nhớ khung 104 và tạo ra tín hiệu dự đoán bằng việc ngoại suy của các tín hiệu điểm ảnh được tái tạo trước đó (mà được gọi là "tín hiệu dự đoán trong khung" được hiểu là nó là tín hiệu dự đoán thu được bằng việc dự đoán trong khung). Tín hiệu được dự đoán trong khung được tạo ra đó được gửi từ bộ tạo tín hiệu dự đoán 103 thông qua đường L103 tới bộ trừ 105. Phương pháp tạo ra tín hiệu được dự đoán trong khung trong bộ tạo tín hiệu dự đoán 103 là tương tự như phương pháp theo H.264, mà là kỹ thuật thông thường. Thông tin chỉ báo phương pháp ngoại suy trong việc dự đoán trong khung được gửi từ bộ tạo tín hiệu dự đoán 103 thông qua đường L112 tới bộ mã hóa entropy 111, mà nó được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 111, và dữ liệu được mã hóa được gửi ra ngoài bộ đầu ra 112.

Phần nêu trên tóm tắt các thao tác cơ bản tương ứng của dự đoán liên khung và dự đoán trong khung. Thực tế, đối với mỗi khối mục tiêu, tín hiệu dự đoán với sai số nhỏ nhất được lựa chọn từ các tín hiệu dự đoán trong khung và liên khung thu được như được nêu trên, và được gửi từ bộ tạo tín hiệu dự đoán 103 thông qua đường L103 tới bộ trừ 105.

Một cách ngẫu nhiên, do không có ảnh trước đó cho ảnh đầu tiên được mã hóa, tất cả các khối mục tiêu trong ảnh thứ nhất được xử lý bằng dự đoán trong khung. Khi chuẩn bị chuyển đổi các kênh TV, tất cả các khối mục tiêu trong ảnh

bất kỳ được xử lý theo chu kỳ như là điểm truy cập ngẫu nhiên, bằng dự đoán trong khung. Các ảnh này được gọi là các khung intra và chúng được gọi là các ảnh IDR trong H.264.

Bộ trừ 105 trừ tín hiệu dự đoán thu được thông qua đường L103, từ tín hiệu của khối mục tiêu thu được thông qua đường L102, để tạo ra tín hiệu dư. Tín hiệu dư này được biến đổi bằng biến đổi cô sin rời rạc bởi bộ biến đổi 106 và mỗi hệ số biến đổi được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa 107. Cuối cùng, các hệ số biến đổi lượng tử hóa được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 111 và dữ liệu được mã hóa được gửi cùng với thông tin về phương pháp dự đoán thông qua đường L111 ra ngoài bộ đầu ra 112.

Mặt khác, đối với dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung đối với khối mục tiêu tiếp theo, các hệ số biến đổi lượng tử hóa (dữ liệu được mã hóa của khối mục tiêu) được giải lượng tử hóa bởi bộ giải lượng tử hóa 108 và sau đó các hệ số biến đổi được biến đổi ngược bằng biến đổi cô sin ngược rời rạc bởi bộ biến đổi ngược 109, nhờ đó khôi phục tín hiệu dư. Sau đó bộ cộng 110 cộng tín hiệu dư được khôi phục vào tín hiệu dự đoán được gửi thông qua đường L103, để tái tạo tín hiệu của khối mục tiêu, và tín hiệu tái tạo thu được đó được lưu trữ vào bộ nhớ khung 104. Phương án này sử dụng bộ biến đổi 106 và bộ biến đổi ngược 109, nhưng bất kỳ xử lý biến đổi khác có thể được sử dụng thay vì các biến đổi này. Ngoài ra, bộ biến đổi 106 và bộ biến đổi ngược 109 có thể được bỏ qua trong một vài trường hợp.

Một cách ngẫu nhiên, dung lượng của bộ nhớ khung 104 bị giới hạn và thực tế rằng không thể lưu trữ tất cả các ảnh tái tạo. Vì lý do này, chỉ các ảnh tái tạo được sử dụng cho việc mã hóa của ảnh tiếp theo được lưu trữ trong bộ nhớ khung 104. Bộ để điều khiển bộ nhớ khung 104 là bộ quản lý bộ nhớ khung 114. Bộ quản lý bộ nhớ khung 114 điều khiển bộ nhớ khung 104 theo cách mà ảnh tái tạo cũ nhất được xóa ra khỏi N (ví dụ, $N=4$) các ảnh tái tạo được lưu trữ trong bộ nhớ khung 104, để cho phép ảnh vừa tái tạo mới nhất được sử dụng như là ảnh tham chiếu, được lưu trữ trong bộ nhớ khung 104. Thực tế, bộ quản lý bộ nhớ khung

114 thu từ đầu vào thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh và thông tin loại mã hóa của mỗi ảnh (mã hóa dự đoán trong khung, mã hóa dự đoán liên khung, hoặc mã hóa dự đoán hai chiều) từ bộ đầu vào 113, và bộ quản lý bộ nhớ khung 114 hoạt động dựa trên các đoạn thông tin này. Lúc này, thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh được gửi từ bộ quản lý bộ nhớ khung 114 thông qua đường L114 tới bộ mã hóa entropy 111, mà nó được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 111. Thông tin thứ tự hiển thị được mã hóa đó được gửi cùng với dữ liệu ảnh mã hóa thông qua đường L111 ra ngoài bộ đầu ra 112. Thông tin thứ tự hiển thị là thông tin mà nằm trên mỗi ảnh, và có thể là thông tin chỉ báo về thứ tự của ảnh, hoặc thông tin chỉ báo thời điểm hiển thị của ảnh (ví dụ, thời điểm tham chiếu hiển thị của ảnh (tham chiếu thời gian)). Trong phương án này, ví dụ, thông tin thứ tự hiển thị bản thân nó được mã hóa bằng mã hóa nhị phân. Phương pháp điều khiển bởi bộ quản lý bộ nhớ khung 114 sẽ được mô tả sau đây.

Liên quan đến thiết bị giải mã dự đoán Video

Tiếp theo, thiết bị giải mã dự đoán video theo sáng chế sẽ được mô tả. Fig.2 là sơ đồ khối chức năng thể hiện cấu trúc của thiết bị giải mã dự đoán video 200 theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị giải mã dự đoán video 200 có các thành phần chức năng là bộ đầu vào 201, bộ phân tích dữ liệu 202, bộ giải lượng tử hóa 203, bộ biến đổi ngược 204, bộ cộng 205, bộ tạo tín hiệu dự đoán 208, bộ nhớ khung 207, bộ đầu ra 206, và bộ quản lý bộ nhớ khung 209. Các thao tác của các thành phần chức năng tương ứng sẽ được mô tả trong hoạt động của thiết bị giải mã dự đoán video 200 được mô tả dưới đây. Phương tiện được kết hợp với việc giải mã không cần luôn phải bị giới hạn ở bộ giải lượng tử hóa 203 và bộ biến đổi ngược 204. Trong các phương án khác, bất kỳ phương tiện khác có thể được sử dụng. Trong một vài phương án ví dụ, phương tiện được kết hợp với việc giải mã có thể bao gồm chỉ bộ giải lượng tử hóa 203, mà không có bộ biến đổi ngược 204.

Hoạt động của thiết bị giải mã dự đoán video 200 sẽ được mô tả dưới đây. Dữ liệu nén thu được bằng phương pháp mã hóa nêu trên được cấp thông qua bộ

đầu vào 201. Dữ liệu nén này chứa tín hiệu dư của khối mục tiêu, thông tin tạo ra tín hiệu dự đoán mô tả việc tạo ra tín hiệu dự đoán, tham số lượng tử hóa, thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh, và thông tin loại mã hóa chỉ báo loại mã hóa của ảnh. Trong số chúng, thông tin tạo ra tín hiệu dự đoán, ví dụ trong trường hợp của dự đoán liên khung, chứa thông tin về việc phân chia khối (thông tin phương pháp phân chia vùng nhỏ (ví dụ, kích cỡ của khối hoặc loại tương tự)), thông tin chuyển động của mỗi vùng nhỏ, và chỉ số tham chiếu. Trong trường hợp của dự đoán trong khung, thông tin tạo ra tín hiệu dự đoán chứa thông tin về phương pháp ngoại suy.

Bộ phân tích dữ liệu 202 tách tín hiệu dư của khối mục tiêu, thông tin tạo ra tín hiệu dự đoán được kết hợp với việc tạo ra tín hiệu dự đoán, tham số lượng tử hóa, thông tin thứ tự hiển thị của ảnh, và thông tin loại mã hóa chỉ báo loại mã hóa của ảnh từ dữ liệu nén đầu vào. Trong số chúng, tín hiệu dư của khối mục tiêu và tham số lượng tử hóa được cấp thông qua đường L202 tới bộ giải lượng tử hóa 203, bộ giải lượng tử hóa 203 giải lượng tử hóa tín hiệu dư của khối mục tiêu trên cơ sở của tham số lượng tử hóa, và bộ biến đổi ngược 204 biến đổi ngược kết quả của việc giải lượng tử hóa bằng biến đổi cô sin ngược rời rạc. Tín hiệu dư được khôi phục theo cách này được gửi thông qua đường L204 tới bộ cộng 205.

Mặt khác, thông tin tạo ra tín hiệu dự đoán được tách mô tả việc tạo ra tín hiệu dự đoán được gửi thông qua đường L206b tới bộ tạo tín hiệu dự đoán 208. Bộ tạo tín hiệu dự đoán 208 thu được ảnh tham chiếu hợp lý ngoài các ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ khung 207, dựa trên thông tin tạo ra tín hiệu dự đoán mô tả việc tạo ra tín hiệu dự đoán, và tạo ra tín hiệu dự đoán trên cơ sở của ảnh tham chiếu thích hợp. Tín hiệu dự đoán được tạo ra được gửi thông qua đường L208 tới bộ cộng 205, và bộ cộng 205 cộng tín hiệu dự đoán với tín hiệu dư được khôi phục, để tái tạo tín hiệu của khối mục tiêu. Tín hiệu của khối mục tiêu được tái tạo này được xuất ra thông qua đường L205 từ bộ đầu ra 206 và, tại cùng thời điểm, nó được lưu trữ như là ảnh tái tạo vào bộ nhớ khung 207.

Các ảnh tái tạo được sử dụng cho việc giải mã hoặc tái tạo của của ảnh tiếp

theo được lưu trữ trong bộ nhớ khung 207. Bộ quản lý bộ nhớ khung 209 điều khiển bộ nhớ khung 207 theo cách mà ảnh tái tạo cũ nhất được xóa ra khỏi N (mà $N=4$ như là ví dụ ở đây, nhưng có thể là số nguyên được xác định trước bất kỳ). Ảnh tái tạo cũ nhất được lưu trữ trong bộ nhớ khung 207 được xóa đi để cho phép ảnh vừa tái tạo mới nhất được sử dụng như là ảnh tham chiếu, được lưu trữ vào bộ nhớ khung 207. Bộ quản lý bộ nhớ khung 209 hoạt động dựa trên thông tin thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu và thông tin về loại mã hóa của ảnh, mà được cấp thông qua đường L206a. Phương pháp điều khiển bởi bộ quản lý bộ nhớ khung 209 sẽ được mô tả sau đây.

Khung intra (ảnh được dự đoán trong khung) dùng làm điểm truy cập ngẫu nhiên được gọi là ảnh IDR (làm mới bộ giải mã ngay lập tức) theo H.264, và tên này bắt nguồn từ thực tế rằng bộ nhớ khung (bộ đệm bộ giải mã) được làm mới ngay lập tức sau khi mã hóa hoặc giải mã ảnh IDR. Ngược lại, sáng chế thực hiện việc làm mới của bộ nhớ khung sau chế độ chờ tạm thời (hoặc trì hoãn), thay vì thực hiện việc làm mới của bộ nhớ khung ngay sau khi mã hóa hoặc giải mã của khung intra như là điểm truy cập ngẫu nhiên (hoặc ngay trước khi mã hóa hoặc giải mã). Do đó, theo sáng chế ảnh này được gọi là ảnh DDR (làm mới bộ giải mã được trì hoãn hoặc làm mới bộ giải mã được làm trễ). Như được mô tả dưới đây một cách chi tiết, thời điểm làm mới của bộ nhớ khung được xác định dựa trên sự so sánh giữa thông tin thứ tự hiển thị của ảnh DDR và thông tin thứ tự hiển thị của ảnh là mục tiêu cho xử lý (mã hóa hoặc giải mã) (mà sau đây sẽ được gọi là "ảnh mục tiêu xử lý").

Các thao tác xử lý đặc trưng của phương pháp mã hóa dự đoán video và phương pháp giải mã dự đoán video

Các thao tác của phương pháp mã hóa dự đoán video và phương pháp giải mã dự đoán video theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây sử dụng các Fig.3 và 4. Fig.3 là lưu đồ thể hiện thao tác của phương pháp mã hóa/giải mã dự đoán video theo phương án này. Fig.3 sẽ được mô tả dưới đây như là phương pháp mã hóa video. Tuy nhiên, Fig.3 cũng có thể được áp dụng tới phương pháp giải mã video.

Đầu tiên, ý nghĩa của các biến được sử dụng trên Fig.3 sẽ được mô tả. TR nghĩa là thông tin thứ tự hiển thị, TR_DDR nghĩa là thông tin thứ tự hiển thị của ảnh DDR, TR_CUR nghĩa là thông tin thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu xử lý tại thời điểm thích hợp hoặc tại thời điểm xử lý của ảnh mục tiêu xử lý để ảnh mục tiêu xử lý là ảnh mục tiêu hiện tại, và RP nghĩa là biến trạng thái chỉ báo việc làm mới của bộ nhớ khung 104 có phải trong chế độ chờ hay không. Trường hợp của $RP=1$ chỉ báo trạng thái trong đó sau khi ảnh DDR trở thành mục tiêu xử lý, việc làm mới bộ nhớ khung 104 chưa được thực hiện (tức là, trạng thái trong đó việc làm mới của bộ nhớ khung là trong chế độ chờ), và trường hợp của $RP=0$ chỉ báo trạng thái trong đó việc làm mới của bộ nhớ khung 104 đã được thực hiện, hoặc trạng thái trong đó xử lý làm mới là không cần thiết.

Trên Fig.3, tại lúc bắt đầu mã hóa tín hiệu video, đầu tiên, TR_DDR và RP được khởi tạo là 0 (bước 301). Bước 302 là để kiểm tra $RP=1$ hay không và TR_CUR của ảnh mục tiêu xử lý có lớn hơn TR_DDR của ảnh DDR hay không. Khi các điều kiện này được thỏa mãn, nó chỉ báo rằng việc làm mới bộ nhớ khung là trong chế độ chờ và ảnh mục tiêu xử lý là ảnh trong chuỗi của các ảnh sau ảnh DDR, và do đó xử lý làm mới của bộ nhớ khung 104 (tức là, xử lý để thiết đặt các ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ khung 104, là không cần thiết) được thực hiện (bước 303). Tuy nhiên, lưu ý rằng các ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ khung 107 mà được thiết đặt là không cần thiết chỉ là các ảnh tham chiếu với thông tin thứ tự hiển thị TR nhỏ hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh DDR mới nhất (TR_DDR). Ảnh DDR mới nhất (hoặc ảnh được mã hóa dự đoán trong khung) được lưu trữ trong bộ nhớ khung 104 không được thiết đặt là không cần thiết. Sau khi hoàn thành xử lý làm mới như được nêu trên, biến trạng thái RP được thiết đặt là $RP=0$.

Mặt khác, khi các điều kiện nêu trên không được thỏa mãn ở bước 302, thao tác chuyển sang bước 304 để kiểm tra ảnh mục tiêu đang xử lý có phải là ảnh DDR không. Giả thiết trong thiết bị mã hóa dự đoán video 100 rằng thông tin loại mã hóa về loại mã hóa của ảnh (DDR, mã hóa dự đoán liên khung, hoặc mã hóa

dự đoán hai chiều) được cấp thông qua bộ đầu vào 113 trên Fig.1 từ thiết bị điều khiển (không được thể hiện). Khi được xác định ở bước 304 rằng ảnh mục tiêu đang xử lý là ảnh DDR, bước 305 được thực hiện để thiết đặt thông tin thứ tự hiển thị TR_CUR của ảnh mục tiêu đang xử lý thành TR_DDR và để thiết đặt biến trạng thái RP thành RP=1, và sau đó thao tác chuyển sang bước 306. Mặt khác, khi điều kiện không được thỏa mãn ở bước 304, thao tác chuyển sang bước 306.

Bước 306 là để thu lấy ảnh tái tạo tương ứng với ảnh mục tiêu xử lý. Ở bước này, ảnh mục tiêu xử lý được mã hóa để thu được dữ liệu nén mà được nén bằng phương pháp mã hóa được mô tả có viện dẫn đến Fig.1, và dữ liệu nén còn được giải mã để thu được ảnh tái tạo (ảnh tái tạo tương ứng với ảnh mục tiêu xử lý). Dữ liệu nén thu được bằng cách mã hóa được gửi ra bên ngoài của thiết bị mã hóa dự đoán video 100. Ngoài ra, dữ liệu nén có thể được lưu trữ trong bộ nhớ (không được thể hiện) mà có thể được chứa trong thiết bị mã hóa dự đoán video 100. Tiếp theo bước 307 là để xác định ảnh tái tạo tương ứng với ảnh mục tiêu xử lý có được sử dụng là ảnh tham chiếu trong xử lý tiếp theo hay không. Việc xác định này được thực hiện dựa trên loại mã hóa của ảnh. Giả thiết trong phương án này rằng ảnh DDR, ảnh được mã hóa dự đoán một chiều, và ảnh được mã hóa dự đoán hai chiều cụ thể tất cả được xác định để được sử dụng như là các ảnh tham chiếu, mà chúng được lưu trữ. Tuy nhiên, lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn ở các loại mã hóa này hoặc phương pháp xác định.

Khi được xác định ở bước 307 rằng ảnh tái tạo không được sử dụng như là ảnh tham chiếu, ảnh tái tạo không được lưu trữ trong bộ nhớ khung 104 và thao tác chuyển sang bước 309. Mặt khác, nếu được xác định ở bước 307 rằng ảnh tái tạo được sử dụng như là ảnh tham chiếu, bước 308 được thực hiện để lưu trữ ảnh tái tạo trong bộ nhớ khung 104, và sau đó thao tác chuyển sang bước 309.

Tại bước 309 được xác định rằng có ảnh tiếp theo hay không (ảnh chưa được xử lý), và nếu có ảnh tiếp theo, thao tác quay lại bước 302 để lặp lại các xử lý của các bước 302 đến 308 đối với ảnh tiếp theo. Các xử lý của các bước 302 đến 308 được thực hiện lặp lại cho đến khi ảnh cuối cùng được xử lý. Theo cách

này và, sau khi hoàn thành xử lý đối với tất cả các ảnh, xử lý trên Fig.3 được kết thúc.

Bảng xử lý được mô tả nêu trên trên Fig.3, sau khi hoàn thành việc xử lý của ảnh truy cập ngẫu nhiên (ảnh DDR mới nhất ở đây), bộ nhớ khung 104 được làm mới tại thời điểm xử lý ảnh có thông tin thứ tự hiển thị (TR) lớn hơn TR_DDR (thực tế, ở bước 303 trước xử lý của bước 306). Thời điểm làm mới bộ nhớ khung có thể là thời điểm bất kỳ sau khi hoàn thành việc xử lý của ảnh truy cập ngẫu nhiên (ảnh DDR mới nhất ở đây) khi xử lý ảnh với thông tin thứ tự hiển thị TR lớn hơn TR_DDR, và có thể diễn ra ngay sau xử lý của bước 306.

Xử lý nêu trên trên Fig.3 tương ứng với toàn bộ xử lý của thiết bị mã hóa dự đoán video 100 trên Fig.1, và, cụ thể là, các xử lý của các bước 302 đến 305 được thực hiện bởi bộ quản lý bộ nhớ khung 114.

Fig.3 được mô tả như là phương pháp mã hóa video, nhưng cũng có thể áp dụng được tới xử lý của phương pháp giải mã video. Trong việc thực hiện xử lý giải mã, bước 301 còn bao gồm việc thu dữ liệu của ảnh được mã hóa nén (dòng bit). Thông tin thứ tự hiển thị và loại mã hóa của ảnh mục tiêu được tách ra từ dữ liệu và các thao tác của các bước 302 đến 305 được thực hiện bởi cùng phương pháp như nêu trên. Trong việc thực hiện xử lý giải mã, bước 306 thực hiện xử lý giải mã dữ liệu nén của ảnh mục tiêu để khôi phục ảnh. Các xử lý của bước 307 và các bước tiếp theo như được nêu trên. Xử lý này tương ứng với toàn bộ xử lý của thiết bị giải mã dự đoán video 200 trên Fig.2 và, cụ thể là, các xử lý của các bước 302 đến 305 được thực hiện bởi bộ quản lý bộ nhớ khung 209.

Fig.4 là sơ đồ để giải thích về xử lý của phương pháp mã hóa/giải mã dự đoán video theo phương án này. Các ảnh 401 đến 409 được thể hiện trên Fig.4 là một phần của chuỗi ảnh cấu thành chuỗi video, và ảnh 401 chỉ báo trạng thái trong đó có n ảnh trước đó. Do đó, như được thể hiện trong vùng 418 trên Fig.4, thông tin thứ tự hiển thị TR của ảnh 401 được biểu diễn bằng (n+1). Do phương án này được giả thiết để thực hiện việc xử lý mã hóa/giải mã bao gồm dự đoán hai chiều, Fig.4 thể hiện trạng thái trong đó ảnh 402 với $TR=(n+5)$ được xử lý đầu

tiên, và sau đó các ảnh 403, 404, và 405, mà giả thiết được hiển thị trước ảnh 402 được xử lý. Vì lý do tương tự, ảnh 403 với thứ tự hiển thị là $(n+3)$ được xử lý trước ảnh 404 với thứ tự hiển thị là $(n+2)$. Thứ tự này là tương tự như trên Fig.11 (B). Lưu ý rằng "xử lý ảnh" sau đây sẽ liên quan đến "mã hóa hoặc giải mã ảnh."

Các số nhận dạng được viết trong các khung của các ảnh 401 đến 409 trên Fig.4 có các ý nghĩa như sau. Tức là, "P" nghĩa là ảnh được mã hóa bởi dự đoán một chiều, "DDR" nghĩa là ảnh được mã hóa như là ảnh DDR, và mỗi trong số "B" và "b" nghĩa là ảnh được mã hóa bởi dự đoán hai chiều. Các ảnh ngoại trừ các ảnh mà được chỉ báo bởi b thường (tức là, các ảnh được chỉ báo bởi B, P, và DDR in hoa) tất cả được giả thiết là sử dụng như là các ảnh tham chiếu. Giá trị của RP đối với mỗi ảnh trong vùng 420 và giá trị của TR_DDR trong vùng 419 trên Fig.4 là các giá trị ngay sau khi hoàn thành xử lý đối với mỗi ảnh, mà không phải là các giá trị lúc bắt đầu xử lý đối với mỗi ảnh (tức là, tại thời điểm vào bước 302 trên Fig.3). Ví dụ, $RP=0$ tại thời điểm bắt đầu xử lý đối với ảnh 402, nhưng $RP=1$ ngay sau khi hoàn thành xử lý đối với ảnh 402.

Trong xử lý của ảnh 401, do ảnh 401 không phải ảnh DDR, kết quả là $RP=0$. TR_DDR tương ứng với ảnh 401 có thể có giá trị bất kỳ, ngoại trừ giá trị được lưu trữ bởi xử lý trước đó được thiết đặt. Do ảnh 401 được chỉ báo P1 in hoa được sử dụng như là ảnh tham chiếu, nó được lưu trữ vào bộ nhớ khung.

Sau đó, việc xử lý ảnh 402 sẽ được mô tả có viện dẫn tới Fig.3. Lúc này, ảnh tái tạo P1 được lưu trữ trong bộ nhớ khung, như được thể hiện trong vùng 410 trong hàng cuối cùng trên Fig.4. Do $RP=0$ tại thời điểm bắt đầu xử lý ảnh 402, bước 302 có kết quả xác định là phủ nhận và thao tác chuyển sang bước 304. Do ảnh 402 là ảnh DDR, bước 304 có kết quả xác định là khẳng định đúng và bước 305 được thực hiện để thiết đặt $RP=1$ và $TR_DDR=n+5$. Do ảnh 402 được sử dụng như là ảnh tham chiếu, nó được lưu trữ vào bộ nhớ khung.

Tại điểm bắt đầu xử lý của ảnh tiếp theo 403, như được thể hiện trong vùng 411 trên Fig.4, các ảnh P1 và DDR5 được lưu trữ trong bộ nhớ khung. Lúc này, $RP=1$, nhưng thứ tự hiển thị TR $(n+3)$ của ảnh 403 là nhỏ hơn TR_DDR $(n+5)$ và

ảnh 403 không phải ảnh DDR; do đó, các bước 302, 304 có kết quả xác định là phủ nhận và ảnh 403 được mã hóa hoặc được giải mã như ban đầu (bước 306). Do ảnh 403 được sử dụng như là ảnh tham chiếu, nó được lưu trữ trong bộ nhớ khung.

Trong trường hợp xử lý các ảnh 404 và 405, việc làm mới bộ nhớ khung vẫn là trong trạng thái chờ ($RP=1$). Do các ảnh 404 và 405 không được sử dụng như là các ảnh tham chiếu, các ảnh 404 và 405 không được lưu trữ vào bộ nhớ khung như được thể hiện trong các vùng 412, 413 trên Fig.4, trong khi các ảnh P1, DDR5, và B3 vẫn còn được lưu trữ trong đó.

$RP=1$ tại điểm bắt đầu xử lý của ảnh 406; do thông tin thứ tự hiển thị TR ($n+9$) của ảnh 406 là lớn hơn TR_DDR ($n+5$), bước 302 có kết quả xác định là khẳng định đúng và bước 303 được thực hiện để thiết đặt các ảnh tham chiếu là không cần thiết, để làm mới bộ nhớ khung, và thiết đặt $RP=0$. Các ảnh tham chiếu được thiết đặt là không cần thiết tại thời điểm này chỉ là các ảnh tham chiếu có thông tin thứ tự hiển thị TR nhỏ hơn của ảnh DDR mới nhất 402, ngoại trừ ảnh DDR mới nhất 402. Do đó, như được thể hiện trong vùng 414 trên Fig.4, các vùng lưu trữ của ảnh P1 và ảnh B3 được giải phóng trong bộ nhớ khung, với kết quả rằng chỉ ảnh DDR5 vẫn còn được lưu trữ. Ảnh 406, mà được sử dụng như là ảnh tham chiếu, được lưu trữ vào bộ nhớ khung sau khi hoàn thành việc xử lý của ảnh 406, như được thể hiện trong vùng 415 trên Fig.4, và sau đó việc điều khiển làm mới của bộ nhớ khung được thực hiện theo cách tương tự như nêu trên.

Do ảnh tham chiếu trong bộ nhớ khung (ảnh P1 trên Fig.4) không được thiết đặt là không cần thiết, ngay sau khi hoặc ngay trước khi xử lý ảnh DDR 402 như được nêu trên, tham chiếu có thể được thực hiện tới ảnh P1 trong xử lý của các ảnh 403, 404, và 405 được xử lý sau ảnh DDR 402, và điều này góp phần vào việc cải thiện hiệu quả mã hóa. Do ảnh DDR mới nhất 402 (ảnh DDR5) không được thiết đặt là không cần thiết trong việc thực hiện làm mới bộ nhớ khung sau khi xử lý của ảnh DDR 402, ảnh DDR mới nhất 402 (ảnh DDR5) có thể được sử dụng như là ảnh tham chiếu trong việc xử lý của các ảnh tiếp theo 407, 408, và

409.

Như được nêu trên, phương án này sử dụng thông tin thứ tự hiển thị được chứa cùng với mỗi ảnh tương ứng để thiết đặt thời điểm làm mới bộ nhớ mà được thực hiện sau xử lý của ảnh được dự đoán trong khung (ảnh DDR) dùng làm điểm truy cập ngẫu nhiên. Thời điểm làm mới bộ nhớ được dựa trên thông tin thứ tự hiển thị, nhờ đó thu được việc mã hóa nén hiệu quả của các ảnh trước và sau ảnh truy cập ngẫu nhiên. Nó cũng giải quyết các nhược điểm kết hợp với các khuyết điểm của kỹ thuật thông thường, như được mô tả dưới đây.

Tức là, do thông tin thứ tự hiển thị luôn bao gồm cùng với mỗi ảnh tương ứng, không cần thiết phải truyền thông tin (cờ) mới, mà giải quyết nhược điểm 2 của kỹ thuật thông thường. Ngoài ra, trong trường hợp biên tập của tín hiệu video (ví dụ, loại bỏ một vài ảnh hoặc ghép nối các ảnh khác nhau), các đoạn thông tin thứ tự hiển thị của các ảnh tương ứng cấu thành tín hiệu video cũng được thiết đặt một cách hợp lý để không gây ra lỗi, mà nó giải quyết được nhược điểm 1 của kỹ thuật thông thường. Ngoài ra, do thời điểm làm mới bộ nhớ theo sáng chế không bị giới hạn ở các ảnh P, và không phụ thuộc vào các loại mã hóa của các ảnh (các ảnh I, các ảnh P, và các ảnh B), mỗi ảnh được xử lý theo loại mã hóa với hiệu quả mã hóa cao nhất, không phụ thuộc vào sự cần thiết làm mới bộ nhớ, mà điều này giải quyết nhược điểm 3 của kỹ thuật thông thường.

Liên quan đến phương án ví dụ cải biến

Các phương án nêu trên mô tả xử lý trong trường hợp mà thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh được mã hóa như là "giá trị tuyệt đối." Trong phương án khác, thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh được mã hóa như là "giá trị chênh lệch", để tăng hiệu quả mã hóa. Phần sau đây sẽ mô tả phương án trong đó thông tin thứ tự hiển thị được mã hóa là "giá trị chênh lệch", như là ví dụ cải biến.

Fig.5 thể hiện lưu đồ của ví dụ cải biến về phương pháp mã hóa/giải mã dự đoán video. Trong phương án này thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh được mã hóa như sau. Tức là, đối với mỗi ảnh mà trở thành mục tiêu xử lý trong chế độ chờ của việc làm mới bộ nhớ khung (tức là $RP=1$), giá trị chênh lệch giữa thông tin

thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu và thông tin thứ tự hiển thị của ảnh DDR được mã hóa. Mặt khác, đối với mỗi ảnh mà trở thành mục tiêu xử lý tại thời điểm khi việc làm mới bộ nhớ khung 104 đã được thực hiện, hoặc tại thời điểm khi xử lý làm mới là không cần thiết (tức là $RP=0$), thông tin thứ tự hiển thị của nó được mã hóa bằng phương pháp bất kỳ. Ví dụ, độ chênh lệch từ thông tin thứ tự hiển thị của ảnh DDR có thể được mã hóa, hoặc độ chênh lệch từ thông tin thứ tự hiển thị của ảnh ngay trước theo thứ tự mã hóa có thể được mã hóa.

Trong thao tác của ví dụ cải biến dưới đây, Fig.5 sẽ được mô tả như là phương pháp giải mã video, nhưng có thể hiểu rằng là Fig.5 cũng có thể được áp dụng tới phương pháp mã hóa video. Bước 501 trên Fig.5 là để thu dữ liệu nhập vào của ảnh được mã hóa nén vào thiết bị giải mã dự đoán video 200, và để tách từ dữ liệu này, giá trị chênh lệch (ΔTR) của thông tin thứ tự hiển thị của ảnh mục tiêu, và thông tin về loại mã hóa của ảnh. Tại cùng thời điểm, TR_DDR và RP được khởi tạo là 0.

Tiếp theo bước 502 là để kiểm tra $RP=1$ hay không. Khi điều kiện này được thỏa mãn, điều này có nghĩa rằng việc làm mới của bộ nhớ khung là trong chế độ chờ, và do đó thao tác chuyển sang bước 503. Bước 503 là để thiết đặt thông tin thứ tự hiển thị TR_CUR của ảnh mục tiêu đang xử lý là tổng của TR_DDR và ΔTR .

Tiếp theo, bước 504 là để kiểm tra TR_CUR có lớn hơn TR_DDR hay không. Khi điều kiện này được thỏa mãn, điều này có nghĩa là việc làm mới của bộ nhớ khung là trong chế độ chờ ($RP=1$) và ảnh mục tiêu xử lý là ảnh sau ảnh DDR theo thứ tự hiển thị, và do đó việc xử lý làm mới của bộ nhớ khung 207 (tức là, xử lý thiết đặt các ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ khung 207, là không cần thiết) được thực hiện (bước 505). Tuy nhiên, các ảnh tham chiếu được thiết đặt là không cần thiết chỉ là các ảnh tham chiếu với thông tin thứ tự hiển thị TR nhỏ hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh DDR mới nhất (TR_DDR). Ảnh DDR mới nhất (hoặc ảnh được mã hóa dự đoán trong khung) không được thiết đặt là không cần thiết. Sau khi hoàn thành xử lý làm mới như được nêu trên, biến

trạng thái RP được thiết đặt thành $RP=0$. Sau đó, thao tác chuyển sang bước 507 được mô tả nêu trên. Khi bước 504 nêu trên có kết quả xác định là phủ nhận, thao tác cũng chuyển sang bước 507.

Mặt khác, khi bước 502 có kết quả xác định là phủ nhận (tức là $RP = 0$), thao tác chuyển sang bước 506 để thiết đặt TR_CUR là tổng của thông tin thứ tự hiển thị TR_PREV của ảnh được xử lý trước đó và ΔTR , và sau đó thao tác chuyển sang bước 507.

Bước 507 là để kiểm tra ảnh mục tiêu đang xử lý có phải là ảnh DDR không. Thiết bị giải mã dự đoán video 200 có thể thu được thông tin loại mã hóa về loại mã hóa của ảnh (DDR, mã hóa dự đoán liên khung, hoặc mã hóa dự đoán hai chiều) từ dữ liệu được mã hóa nén được đưa vào từ bên ngoài.

Khi được xác định ở bước 507 rằng ảnh mục tiêu đang xử lý là ảnh DDR, bước 508 được thực hiện để thiết đặt thông tin thứ tự hiển thị TR_CUR của ảnh mục tiêu đang xử lý thành TR_DDR và thiết đặt biến trạng thái RP thành $RP=1$, và sau đó thao tác chuyển sang bước 509. Mặt khác, khi điều kiện không được thỏa mãn ở bước 507, thao tác chuyển sang bước 509.

Bước 509 là để thu lấy ảnh tái tạo tương ứng với ảnh mục tiêu xử lý. Trong trường hợp này, ảnh tái tạo tương ứng với ảnh mục tiêu xử lý thu được bằng cách giải mã dữ liệu nén của ảnh mục tiêu xử lý bằng phương pháp giải mã được mô tả có viện dẫn tới Fig.2. Ảnh tái tạo thu được ở đây được gửi, ví dụ, ra ngoài tới thiết bị giải mã dự đoán video 200. Bước tiếp theo 510 là để xác định xem liệu ảnh tái tạo tương ứng với ảnh mục tiêu xử lý có được sử dụng là ảnh tham chiếu trong xử lý tiếp theo hay không. Việc xác định này được thực hiện dựa trên loại mã hóa của ảnh. Trong trường hợp này, ảnh DDR, ảnh được mã hóa dự đoán một chiều, và ảnh được mã hóa dự đoán hai chiều cụ thể tất cả được xác định là các ảnh tham chiếu. Tuy nhiên, lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn ở các loại mã hóa này hoặc phương pháp xác định.

Khi được xác định ở bước 510 rằng ảnh tái tạo không được sử dụng như là ảnh tham chiếu, thao tác chuyển sang bước 512 mà không lưu trữ ảnh tái tạo vào

bộ nhớ khung 207. Mặt khác, khi được xác định ở bước 510 rằng ảnh tái tạo được sử dụng như là ảnh tham chiếu, bước 511 được thực hiện để lưu trữ ảnh tái tạo vào bộ nhớ khung 207, và sau đó lưu đồ chuyển sang bước 512.

Bước 512 là để thiết đặt TR_CUR thành TR_PREV , đối với xử lý tiếp theo của bước 506, và sau đó thao tác chuyển sang bước 513. Bước 513 là để xác định có ảnh tiếp theo hay không (ảnh chưa được xử lý), và nếu có ảnh tiếp theo, thao tác quay lại bước 502 để lặp lại các xử lý của các bước 502 đến 512 đối với ảnh tiếp theo. Các xử lý của các bước 502 đến 512 được thực hiện lặp lại cho đến ảnh cuối cùng theo cách này và sau khi hoàn thành xử lý đối với tất cả các ảnh, xử lý Fig.5 được kết thúc.

Bằng thao tác xử lý được mô tả nêu trên của Fig.5, sau khi hoàn thành việc xử lý của ảnh truy cập ngẫu nhiên (ảnh DDR mới nhất) bộ nhớ khung được làm mới tại thời điểm khi ảnh có thông tin thứ tự hiển thị TR mà lớn hơn TR_DDR được xử lý (thực tế, ở bước 505 trước xử lý của bước 509). Thời điểm làm mới bộ nhớ khung có thể là thời điểm bất kỳ sau khi hoàn thành việc xử lý của ảnh truy cập ngẫu nhiên (ảnh DDR mới nhất ở đây), khi xử lý ảnh với thông tin thứ tự hiển thị TR mà lớn hơn TR_DDR , và có thể là thời điểm ngay sau khi xử lý của bước 509.

Xử lý nêu trên của Fig.5 tương ứng với toàn bộ xử lý của thiết bị giải mã dự đoán video 200 trên Fig.2 và, cụ thể là, các bước 502 đến 508 được thực hiện bởi bộ quản lý bộ nhớ khung 209.

Thao tác trên Fig.5 được mô tả như là phương pháp giải mã video nhưng nó cũng có thể được áp dụng tới xử lý của phương pháp mã hóa video. Trong trường hợp thực hiện xử lý mã hóa, bước 503 là để thu lấy ΔTR từ độ chênh lệch giữa TR_CUR và TR_DDR , và bước 506 là để xác định ΔTR từ độ chênh lệch giữa TR_CUR và TR_PREV , sau mã hóa entropy. Ngoài ra, bước 509 là để mã hóa ảnh mục tiêu và sau đó giải mã ảnh. Xử lý này tương ứng với toàn bộ xử lý của thiết bị mã hóa dự đoán video 100 trên Fig.1 và, cụ thể là, các xử lý của các bước 502 đến 508 được thực hiện bởi bộ quản lý bộ nhớ khung 114.

Fig.6 là sơ đồ để giải thích xử lý của phương pháp mã hóa/giải mã dự đoán

video theo phương án ví dụ cải biến. Các ảnh 601 đến 609 được thể hiện trên Fig.6 là một phần của chuỗi các ảnh cấu thành chuỗi video và thể hiện cùng xử lý như các ảnh 401 đến 409 được mô tả có viện dẫn tới Fig.4. Tuy nhiên, Fig.6 bao gồm delta_TR được thể hiện trong vùng 621, ngoài các vùng trên Fig.4. Như được thấy từ vùng 621, việc xác định của delta_TR là khác nhau phụ thuộc vào giá trị của RP tại lúc bắt đầu xử lý mã hóa của ảnh mục tiêu (giá trị RP của ảnh trước đó). Tức là, trong các xử lý mã hóa của các ảnh 603 đến 606, delta_TR thu được như là giá trị chênh lệch giữa TR của mỗi ảnh và TR_DDR. Trong các xử lý mã hóa của ảnh 607 và các ảnh tiếp theo, delta_TR thu được như là giá trị chênh lệch giữa TR của ảnh mục tiêu và TR của ảnh ngay trước ảnh mục tiêu. Ví dụ, TR của ảnh 607 được trừ từ TR của ảnh 606 để thu được delta_TR của ảnh 607. Mặt khác, khi thông tin thứ tự hiển thị TR được khôi phục từ giá trị chênh lệch delta_TR trong xử lý giải mã của mỗi ảnh, thông tin thứ tự hiển thị TR được khôi phục bằng cách cộng giá trị chênh lệch delta_TR thu được bằng cách giải mã dữ liệu nén của giá trị chênh lệch, vào TR_DDR. Xử lý sau đó là tương tự như trên Fig.4 và do đó được bỏ qua ở đây.

Trên Fig.6, ngay cả nếu các ảnh 603 đến 605 bị khuyết bởi việc biên tập, do thông tin thứ tự hiển thị TR của ảnh 606 được xác định từ TR_DDR, nó có thể được khôi phục chính xác như là $TR = \text{delta_TR} + TR_DDR = 4 + (n + 5) = n + 9$, và việc làm mới của bộ nhớ khung có thể được điều khiển mà không có sự xuất hiện lỗi. Nếu delta_TR của mọi ảnh thu được như là giá trị chênh lệch giữa thông tin thứ tự hiển thị của ảnh và thông tin thứ tự hiển thị của ảnh ngay trước nó theo thứ tự giải mã, và nếu ảnh 603 bị khuyết, thông tin thứ tự hiển thị không thể được tái tạo một cách chính xác và việc làm mới bộ nhớ khung sẽ được thực hiện tại thời điểm của ảnh 605 (mặc dù, ban đầu, thời điểm của ảnh 606 là thời điểm chính xác).

Trong trường hợp mà phương án trên Fig.6 được áp dụng tới xử lý mã hóa video, khi mã hóa thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh (các ảnh 603-606) và đợi làm mới bộ nhớ khung, sau khi hoàn thành việc xử lý của ảnh truy cập ngẫu nhiên

(ảnh DDR mới nhất ở đây), giá trị chênh lệch ΔTR giữa thông tin thứ tự hiển thị TR của ảnh hiện tại và thông tin thứ tự hiển thị TR_{DDR} của ảnh DDR có thể được mã hóa, thay vì mã hóa thông tin thứ tự hiển thị TR của bản thân ảnh hiện tại, để nhờ đó giải mã chính xác thời điểm làm mới của bộ nhớ khung. Vì lý do này, ngay cả nếu ảnh mà đợi làm mới của bộ nhớ khung bị mất, lỗi có thể được tránh, thu được hiệu quả chống lỗi cao.

Đối với ví dụ khác, giá trị chênh lệch ΔTR có thể được mã hóa đối với ít nhất một ảnh mà bao gồm ảnh có thông tin thứ tự hiển thị TR lớn hơn TR_{DDR} (ảnh 606 trên Fig.6), và đến sau ảnh truy cập ngẫu nhiên (ảnh DDR mới nhất ở đây). Tức là, khi mã hóa thông tin thứ tự hiển thị của ít nhất một ảnh mà có thông tin thứ tự hiển thị TR lớn hơn TR_{DDR} (ảnh 606 trên Fig.6), và đến sau ảnh truy cập ngẫu nhiên (ảnh DDR mới nhất ở đây), giá trị chênh lệch ΔTR giữa thông tin thứ tự hiển thị TR của ảnh liên quan và thông tin thứ tự hiển thị TR_{DDR} của ảnh DDR có thể được mã hóa, thay vì mã hóa thông tin thứ tự hiển thị TR của bản thân ảnh liên quan.

Liên quan đến chương trình mã hóa dự đoán Video và chương trình giải mã dự đoán Video

Sáng chế về thiết bị mã hóa dự đoán video cũng có thể được hiểu như là sáng chế về chương trình mã hóa dự đoán video để điều khiển máy tính làm chức năng như là thiết bị mã hóa dự đoán video. Tương tự, sáng chế về thiết bị giải mã dự đoán video cũng có thể được hiểu như là sáng chế của chương trình giải mã dự đoán video để điều khiển máy tính làm chức năng như là thiết bị giải mã dự đoán video.

Chương trình mã hóa dự đoán video và chương trình giải mã dự đoán video được đưa ra, ví dụ, là được lưu trữ trong vật ghi. Các ví dụ về các vật ghi này bao gồm các vật ghi như các đĩa mềm, CD-ROM, và DVD, hoặc vật ghi như ROM, hoặc các bộ nhớ bán dẫn hoặc các loại tương tự.

Fig.9 thể hiện các môđun của chương trình mã hóa dự đoán video để điều khiển máy tính làm chức năng như là thiết bị mã hóa dự đoán video. Như được

thể hiện trên Fig.9, chương trình mã hóa dự đoán video P100 gồm có môđun nhập P101, môđun mã hóa P102, môđun khôi phục P103, môđun lưu trữ ảnh P104, và môđun quản lý bộ nhớ P105.

Fig.10 thể hiện các môđun của chương trình giải mã dự đoán video để điều khiển máy tính làm chức năng như là thiết bị giải mã dự đoán video. Như được thể hiện trên Fig.10, chương trình giải mã dự đoán video P200 gồm có môđun nhập P201, môđun khôi phục P202, môđun lưu trữ ảnh P203, và môđun quản lý bộ nhớ P204.

Chương trình mã hóa dự đoán video P100 và chương trình giải mã dự đoán video P200 được cấu hình như được nêu trên có thể được lưu trữ trong vật ghi 10 được thể hiện trên Fig.8 và được thực hiện bởi máy tính 30 được mô tả dưới đây.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện cấu trúc phần cứng của máy tính để thực hiện chương trình được ghi trong vật ghi và Fig.8 là hình vẽ của máy tính để thực hiện chương trình được lưu trữ trong vật ghi. Máy tính có thể là, máy chơi DVD, hộp đổi tín hiệu cáp truyền hình, điện thoại di động, v.v. mà chúng có CPU và được cấu hình để thực hiện xử lý và điều khiển bởi phần mềm.

Như được thể hiện trên Fig.7, máy tính 30 có thể có thiết bị đọc 12 như ổ đĩa mềm, ổ đĩa CD-ROM, hoặc ổ đĩa DVD, bộ nhớ làm việc (RAM) 14 trong đó hệ điều hành cài đặt, bộ nhớ 16 để lưu trữ các chương trình và dữ liệu, mà cũng có thể được lưu trữ ở nơi khác như trong vật ghi 10, bộ hiển thị 18 như là màn hình, chuột 20 và bàn phím 22 như là các thiết bị nhập vào, thiết bị truyền thông 24 để truyền và thu dữ liệu hoặc loại tương tự, và CPU 26 để điều khiển thực hiện các chương trình. Ví dụ, khi vật ghi 10 được đưa vào thiết bị đọc 12, máy tính 30 có thể truy cập tới chương trình mã hóa dự đoán video được lưu trữ trong vật ghi 10, thông qua thiết bị đọc 12 và có thể hoạt động như là thiết bị mã hóa dự đoán video theo sáng chế, dựa trên chương trình mã hóa dự đoán video. Tương tự, trong ví dụ khác, khi vật ghi 10 được đưa vào thiết bị đọc 12, máy tính 30 có thể truy cập tới chương trình giải mã dự đoán video được lưu trữ trong vật ghi 10, thông qua thiết bị đọc 12 và có thể hoạt động như là thiết bị giải mã dự đoán video theo sáng chế,

dựa trên chương trình giải mã dự đoán video.

Như được thể hiện trên Fig.8, chương trình mã hóa dự đoán video hoặc chương trình giải mã dự đoán video có thể được đưa ra dưới dạng tín hiệu dữ liệu máy tính 40 được xếp chồng trên sóng mang, thông qua mạng. Trong trường hợp này, máy tính 30 có thể thực hiện chương trình sau khi chương trình mã hóa dự đoán video hoặc chương trình giải mã dự đoán video thu được bởi thiết bị truyền thông 24 được lưu trữ vào bộ nhớ 16.

Danh mục các số chỉ dẫn

10: vật ghi; 30: máy tính; 100: thiết bị mã hóa dự đoán video; 101: bộ đầu vào; 102: bộ chia khối; 103: bộ tạo tín hiệu dự đoán; 104: bộ nhớ khung; 105: bộ trừ; 106: bộ biến đổi; 107: bộ lượng tử hóa; 108: bộ giải lượng tử hóa; 109: bộ biến đổi ngược; 110: bộ cộng; 111: bộ mã hóa entropy; 112: bộ đầu ra; 113: bộ đầu vào; 114: bộ quản lý bộ nhớ khung; 200: thiết bị giải mã dự đoán video; 201: bộ đầu vào; 202: bộ phân tích dữ liệu; 203: bộ giải lượng tử hóa; 204: bộ biến đổi ngược; 205: bộ cộng; 206: bộ đầu ra; 207: bộ nhớ khung; 208: bộ tạo tín hiệu dự đoán; 209: bộ quản lý bộ nhớ khung; P100: chương trình mã hóa dự đoán video; P101: môđun nhập; P102: môđun mã hóa; P103: môđun khôi phục; P104: môđun lưu trữ ảnh; P105: môđun quản lý bộ nhớ; P200: chương trình giải mã dự đoán video; P201: môđun nhập; P202: môđun khôi phục; P203: môđun lưu trữ ảnh; P204: môđun quản lý bộ nhớ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị mã hóa dự đoán video bao gồm:

phương tiện nhập cho phép nhập vào các ảnh cấu thành chuỗi video;

phương tiện mã hóa mà mã hóa mỗi ảnh được nhập vào bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung để tạo ra dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, và mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh;

phương tiện khôi phục mà giải mã dữ liệu ảnh nén được tạo ra để khôi phục ảnh tái tạo;

phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục làm ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc mã hóa ảnh tiếp theo; và

phương tiện quản lý bộ nhớ mà điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh,

trong đó phương tiện khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng không có ảnh tham chiếu được sử dụng khi mã hóa ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự mã hóa hoặc theo thứ tự hiển thị,

trong đó sau khi hoàn thành xử lý mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, phương tiện quản lý bộ nhớ làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên là các ảnh không được sử dụng làm các ảnh tham chiếu, ngay trước khi mã hóa ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

2. Thiết bị giải mã dự đoán video bao gồm:

phương tiện nhập mà cho phép nhập vào dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, dữ liệu ảnh nén thu được bằng cách mã hóa mỗi trong số các ảnh cấu thành chuỗi video bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung, và phương tiện nhập cũng cho phép nhập vào dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị thu được bằng cách mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh;

phương tiện khôi phục mà giải mã dữ liệu ảnh nén để khôi phục ảnh tái tạo và giải mã dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị để khôi phục thông tin thứ tự hiển thị;

phương tiện lưu trữ ảnh mà lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục làm ảnh tham chiếu được sử dụng để giải mã ảnh tiếp theo; và

phương tiện quản lý bộ nhớ điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh,

trong đó phương tiện khôi phục giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng không có ảnh tham chiếu được sử dụng khi giải mã ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự giải mã hoặc theo thứ tự hiển thị,

trong đó sau khi hoàn thành quy trình giải mã để giải mã ảnh truy cập ngẫu nhiên, phương tiện quản lý bộ nhớ làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh, ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên, khi không được sử dụng làm các ảnh tham chiếu, ngay sau khi giải mã ảnh mà có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn so với thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

3. Phương pháp mã hóa dự đoán video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa dự đoán video có phương tiện lưu trữ ảnh để lưu trữ ảnh tham chiếu được sử dụng để mã hóa ảnh tiếp theo bao gồm:

bước nhập để cho phép nhập vào các ảnh cấu thành chuỗi video;

bước mã hóa để mã hóa mỗi ảnh được nhập vào bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung để tạo ra dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, và mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh;

bước khôi phục để giải mã dữ liệu ảnh nén được tạo ra để khôi phục ảnh tái tạo;

bước lưu trữ ảnh để lưu trữ ảnh tái tạo được khôi phục trong phương tiện lưu trữ ảnh làm ảnh tham chiếu được sử dụng để mã hóa ảnh tiếp theo; và

bước quản lý bộ nhớ để điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh,

trong đó ở bước khôi phục, thiết bị mã hóa dự đoán video giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng không có ảnh tham chiếu được sử dụng khi mã hóa ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự hiển thị, trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự mã hóa hoặc theo thứ tự hiển thị,

trong đó sau khi hoàn thành quy trình mã hóa để tạo ra ảnh truy cập ngẫu nhiên, ở bước quản lý bộ nhớ, thiết bị mã hóa dự đoán video làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh, ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên, khi không được sử dụng làm các ảnh tham chiếu, phương tiện lưu trữ ảnh được làm mới, ngay trước khi mã hóa ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn so với thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

4. Phương pháp giải mã dự đoán video được thực hiện bởi thiết bị giải mã dự đoán video có phương tiện lưu trữ ảnh để lưu trữ ảnh tham chiếu được sử dụng để giải mã ảnh tiếp theo, bao gồm:

bước nhập để cho phép nhập vào dữ liệu ảnh nén bao gồm ảnh truy cập ngẫu nhiên dùng làm ảnh của sự truy cập ngẫu nhiên, dữ liệu ảnh nén thu được bằng cách mã hóa mỗi trong số các ảnh cấu thành chuỗi video bằng phương pháp dự đoán trong khung hoặc dự đoán liên khung, và bước nhập cũng cho phép nhập vào dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị thu được bằng cách mã hóa dữ liệu đưa ra thông tin thứ tự hiển thị của mỗi ảnh;

bước khôi phục để giải mã dữ liệu ảnh nén để khôi phục ảnh tái tạo và giải mã dữ liệu được mã hóa thứ tự hiển thị để khôi phục thông tin thứ tự hiển thị;

bước lưu trữ ảnh để lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh ảnh tái tạo được khôi phục làm ảnh tham chiếu được sử dụng để giải mã ảnh tiếp theo; và

bước quản lý bộ nhớ để điều khiển phương tiện lưu trữ ảnh,

trong đó ở bước khôi phục, thiết bị giải mã dự đoán video giải mã dữ liệu ảnh nén bao gồm thông tin ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu chỉ báo rằng không có ảnh tham chiếu được sử dụng khi giải mã ảnh mà sau ảnh truy cập ngẫu

nhiên theo thứ tự hiển thị, trước ảnh truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự giải mã hoặc theo thứ tự hiển thị,

trong đó sau khi hoàn thành quy trình giải mã để giải mã ảnh truy cập ngẫu nhiên, ở bước quản lý bộ nhớ, thiết bị giải mã dự đoán video làm mới phương tiện lưu trữ ảnh bằng cách thiết đặt mọi ảnh tham chiếu được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ ảnh, ngoại trừ ảnh truy cập ngẫu nhiên, khi không được sử dụng làm các ảnh tham chiếu, ngay sau khi giải mã ảnh có thông tin thứ tự hiển thị lớn hơn so với thông tin thứ tự hiển thị của ảnh truy cập ngẫu nhiên.

5. Vật ghi chứa chương trình mã hóa dự đoán video bao gồm các lệnh mà, khi được thực hiện bởi máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm 3.

6. Vật ghi chứa chương trình giải mã dự đoán video bao gồm các lệnh mà, khi được thực hiện bởi máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm 4.

Fig.1

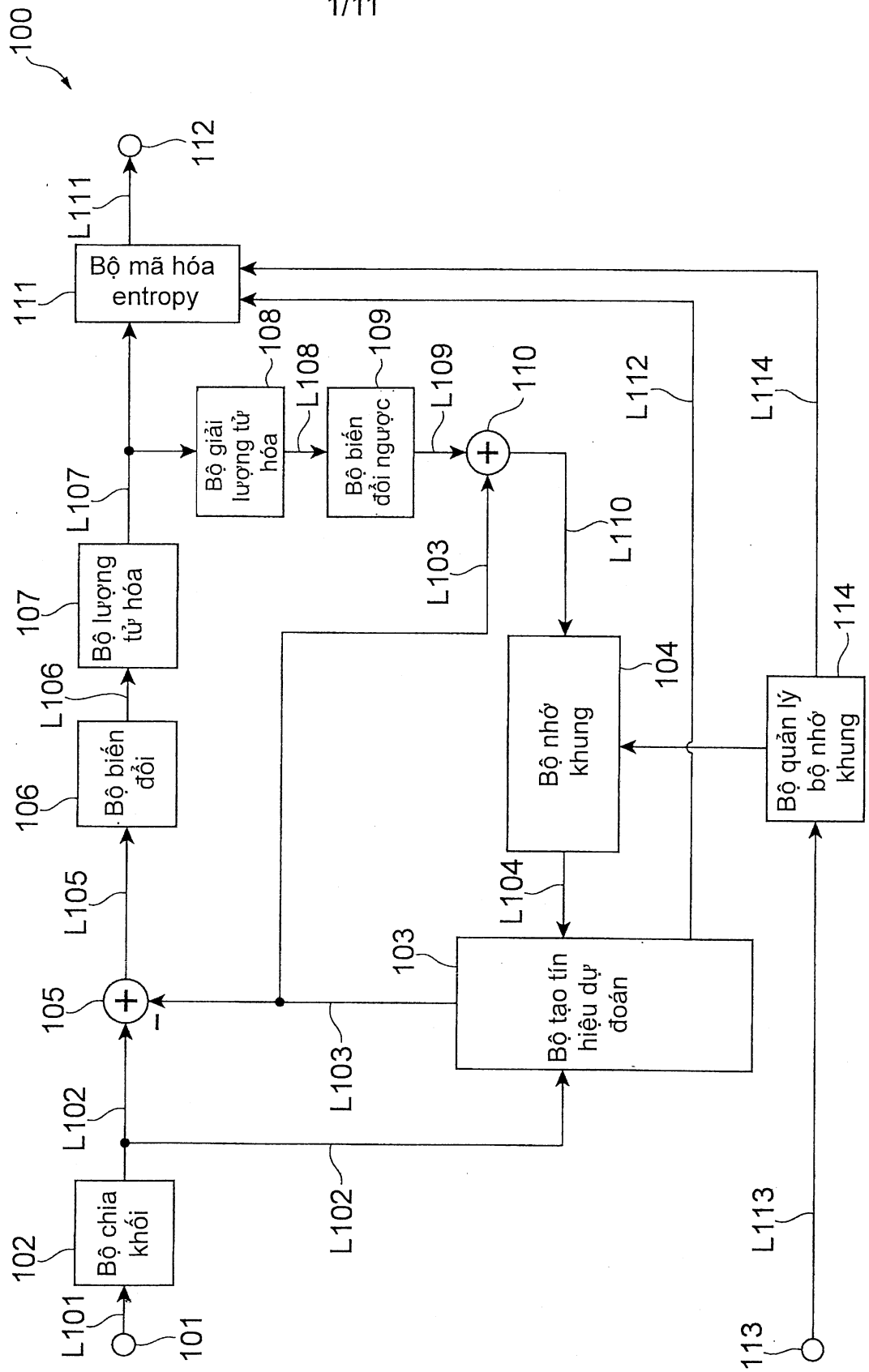


Fig.2

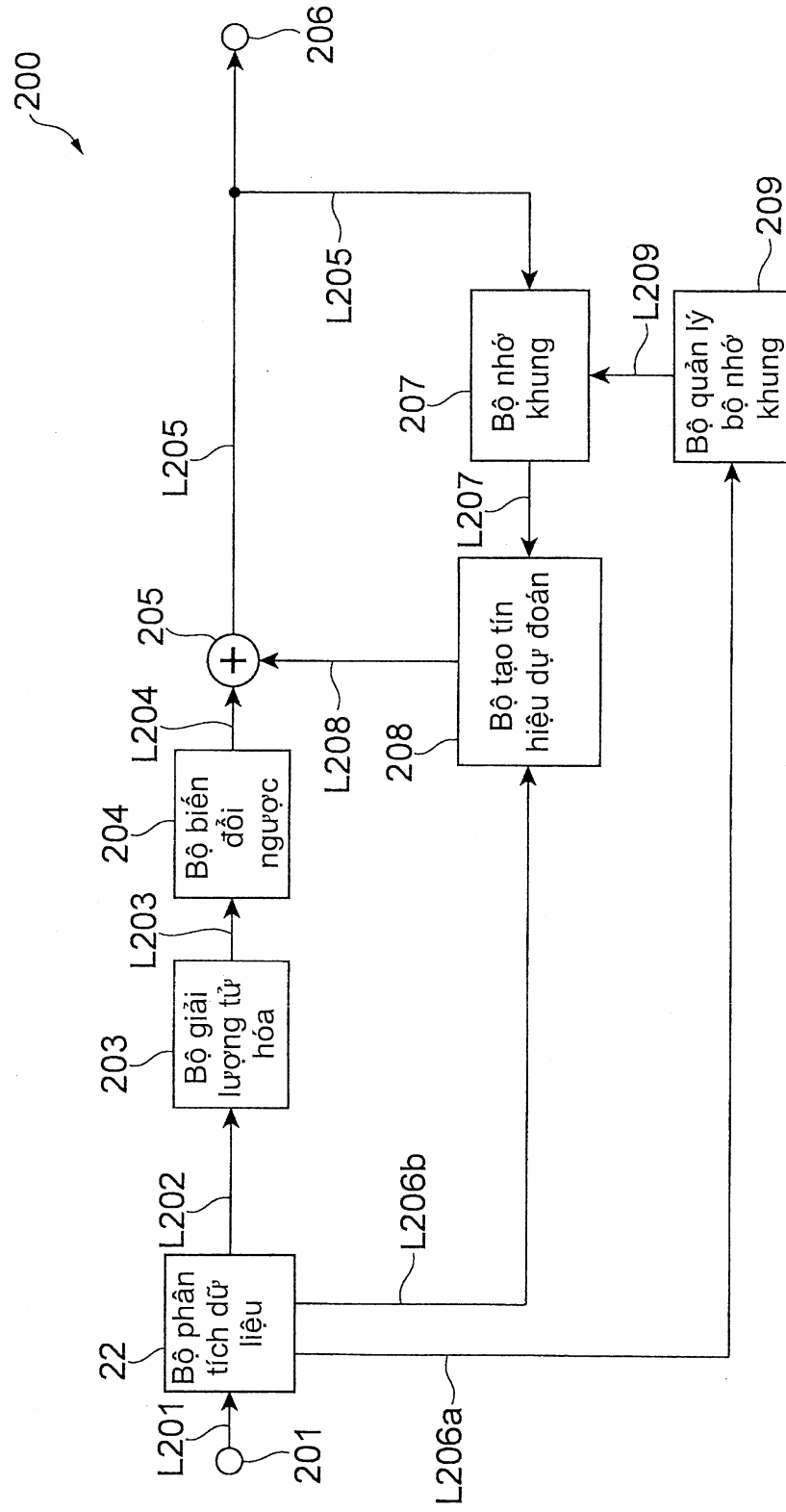


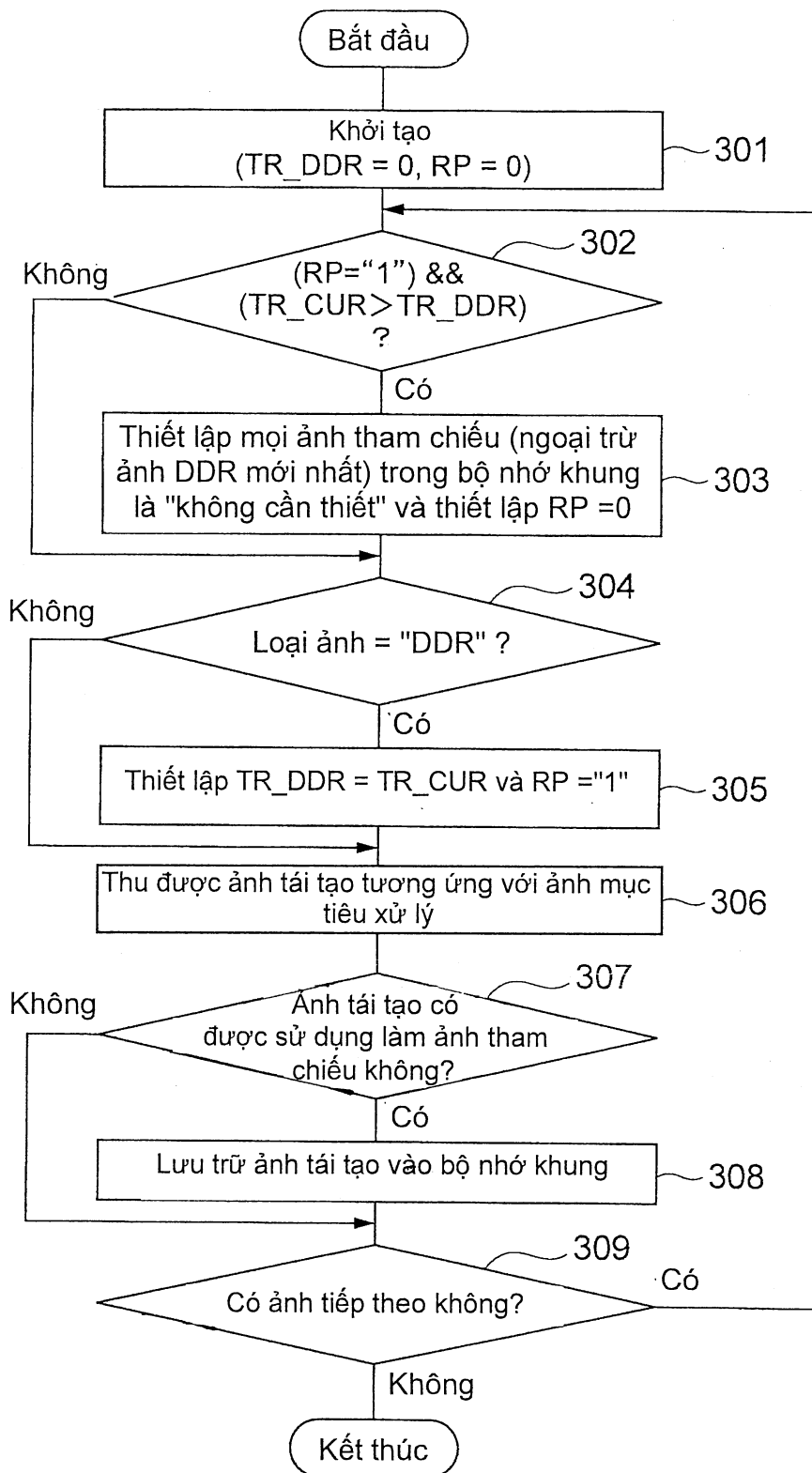
Fig.3

Fig.4

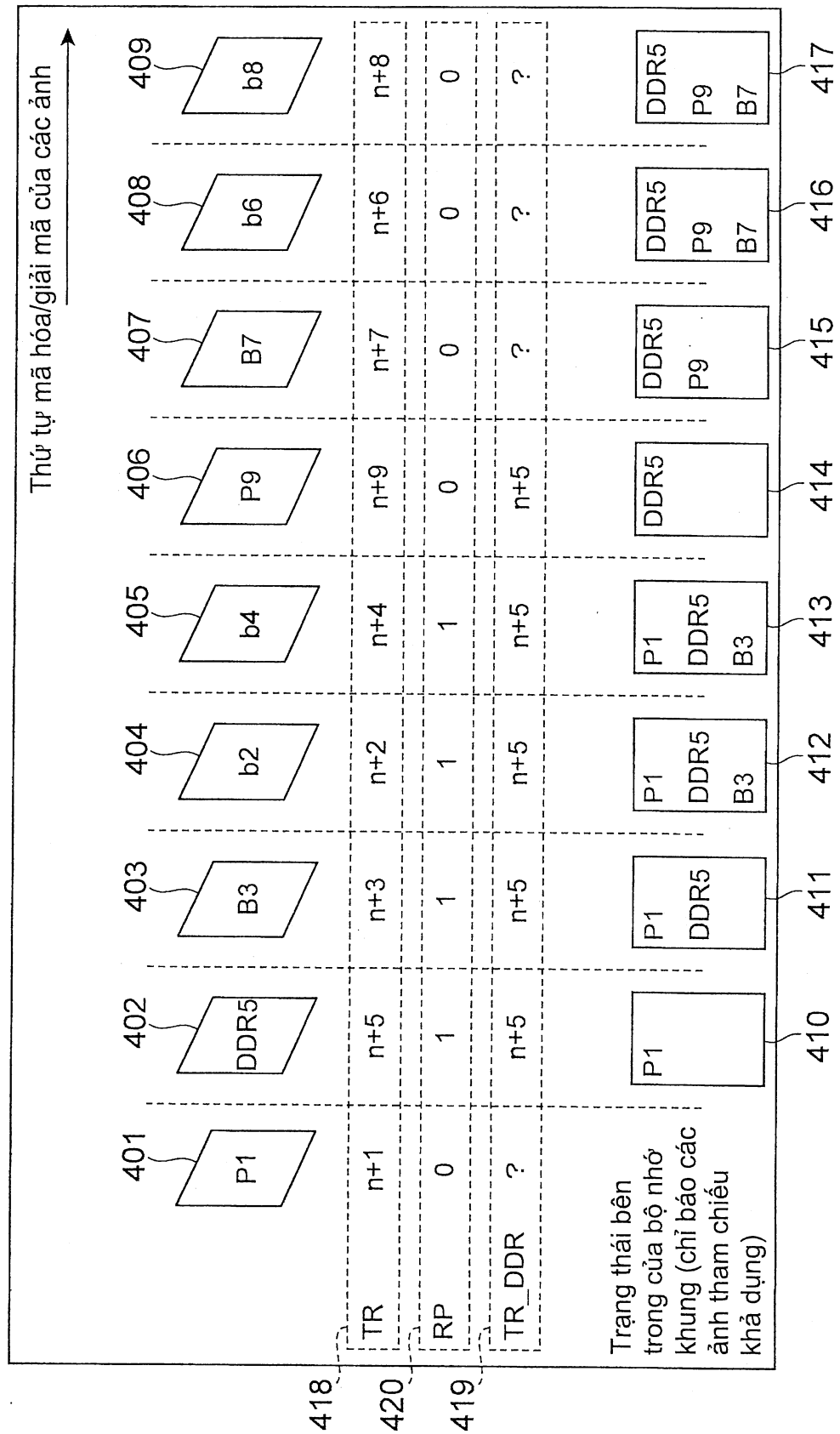


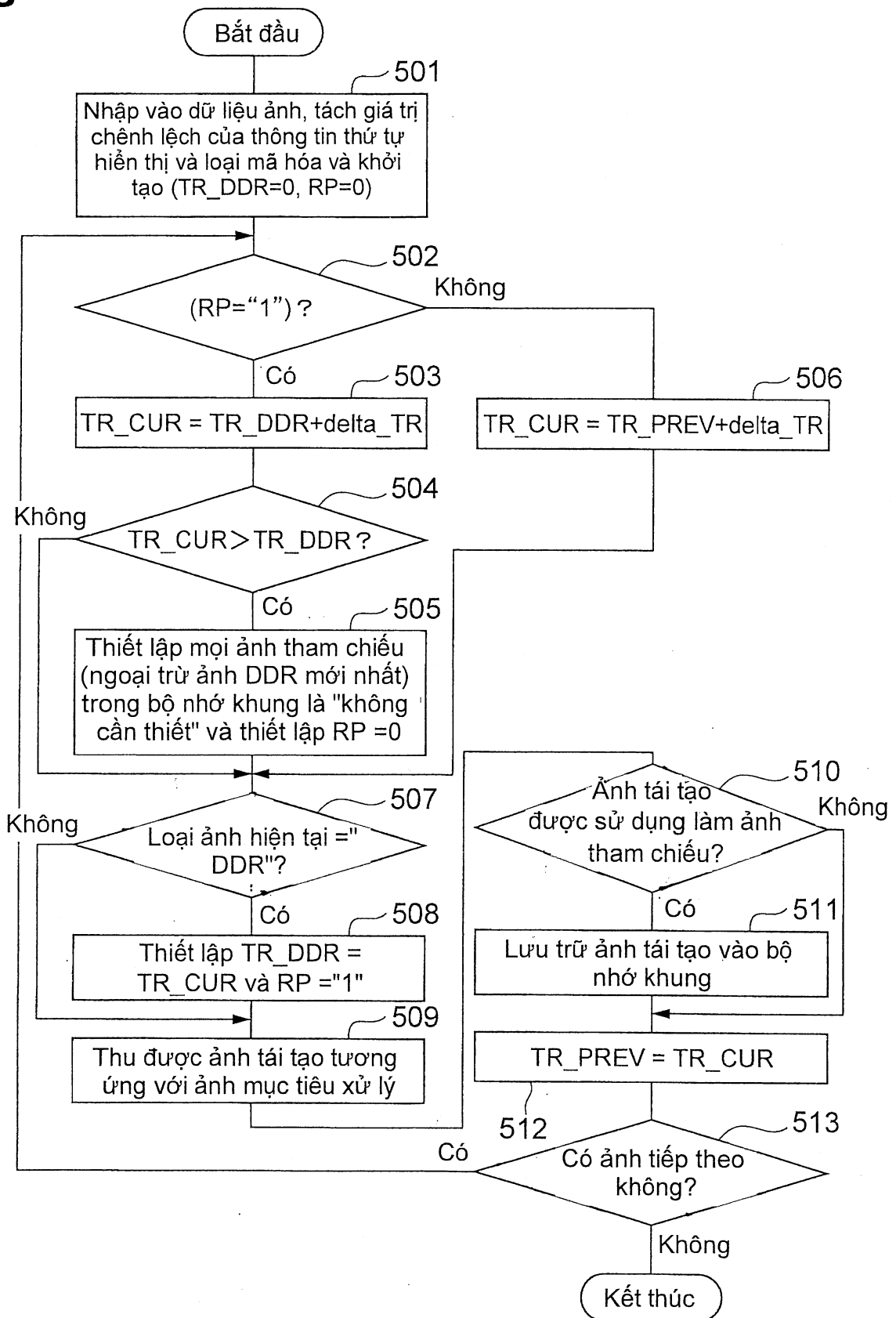
Fig.5

Fig. 6

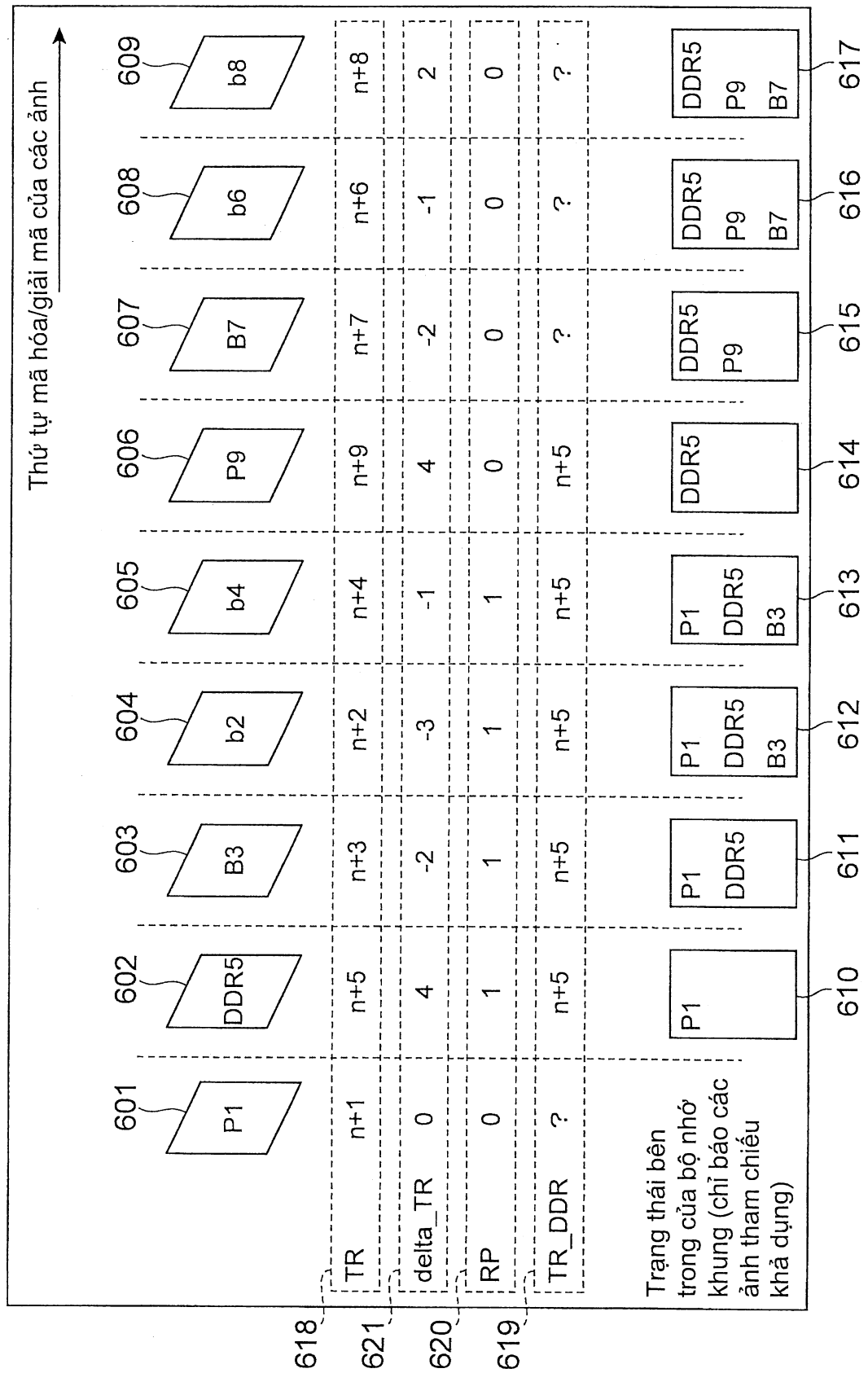


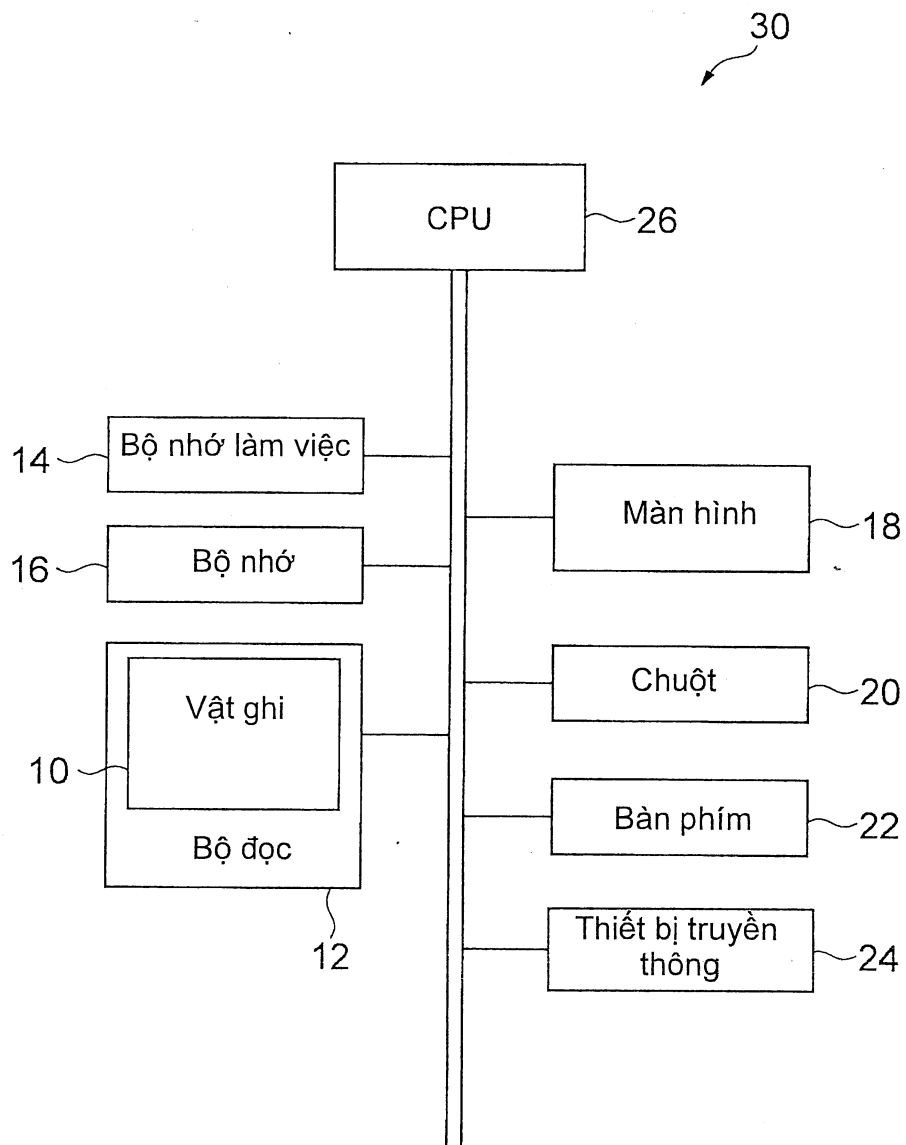
Fig.7

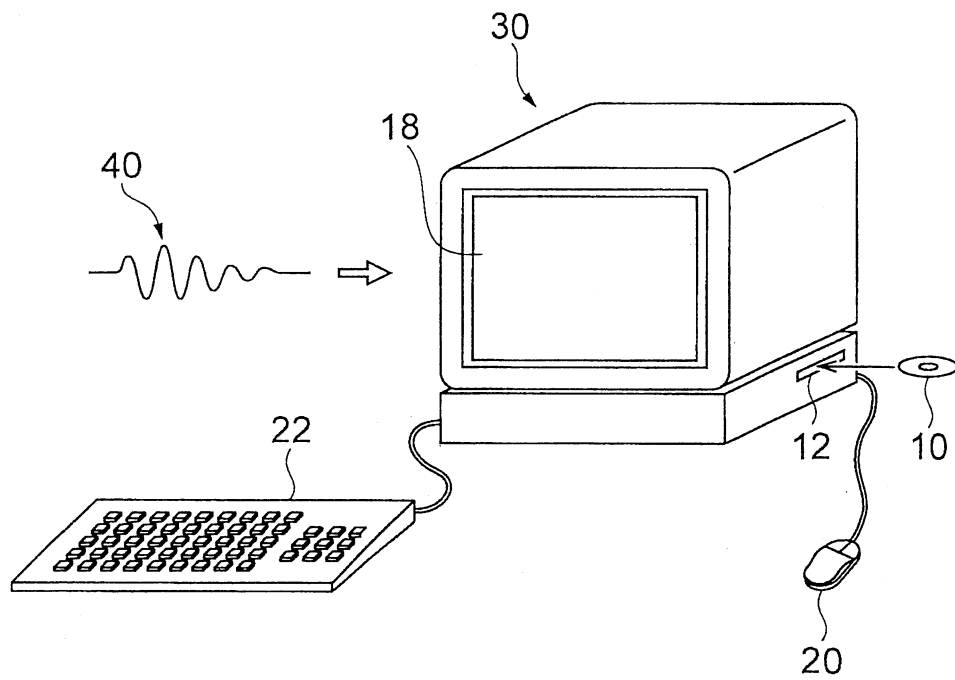
Fig.8

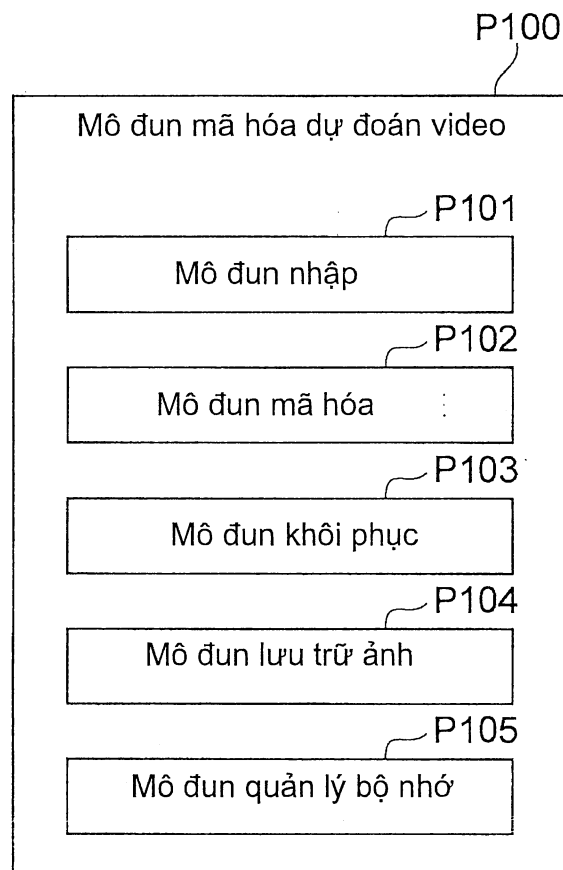
Fig.9

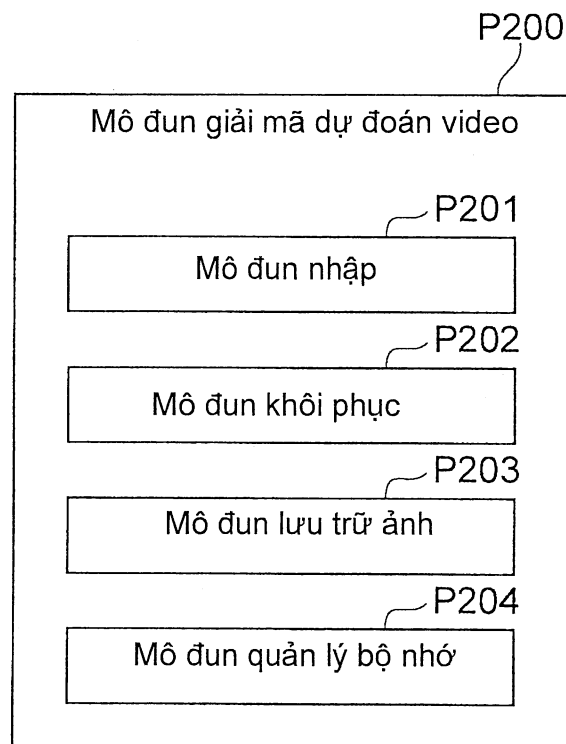
Fig.10

Fig. 11