



(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) 
1-0019486

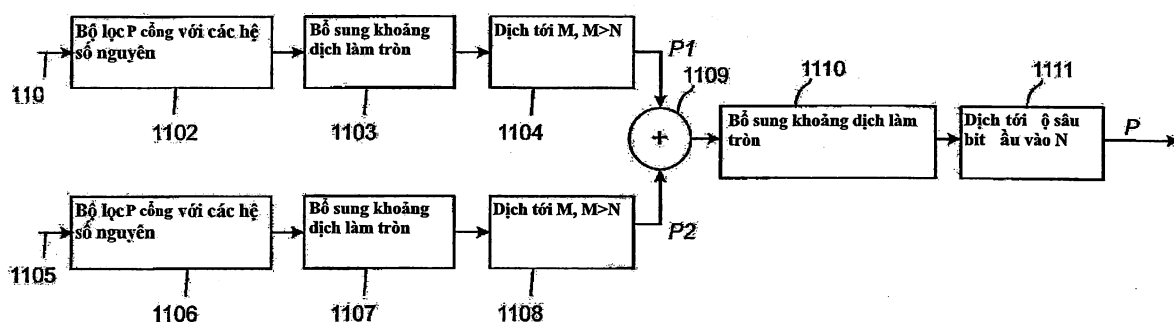
(51)⁷ H04N 7/36, 7/46

(13) B

(21) 1-2013-02120 (22) 06.01.2012
(86) PCT/IB2012/050089 06.01.2012 (87) WO2012/093377 12.07.2012
(30) 61/430,694 07.01.2011 US
(45) 25.07.2018 364 (43) 25.12.2013 309
(73) Nokia Technologies OY (FI)
Karaportti 3, FI-02610 Espoo, Finland
(72) Kemal UGUR (TR), Jani LAINEMA (FI), Antti Olli HALLAPURO (FI)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ HOẶC MÃ HÓA VIDEO BẰNG CÁCH DỰ ĐOÁN BÙ CHUYỂN ĐỘNG

(57) Sáng chế đề cập tới các thiết bị, phương pháp và chương trình máy tính để sử dụng dự đoán chuyển động trong mã hóa video. Khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit được đọc, và loại khối được xác định. Nếu việc xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn, vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất được xác định và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai được xác định. Vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất được sử dụng để thu được dự đoán thứ nhất. Dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất. Vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai được sử dụng để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán này cũng có độ chính xác thứ hai. Dự đoán thứ nhất và dự đoán thứ hai được kết hợp để thu được dự đoán được kết hợp; và độ chính xác của dự đoán được kết hợp được làm giảm tới độ chính xác thứ nhất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới thiết bị, phương pháp và chương trình máy tính để tạo ra và sử dụng thông tin dự đoán chuyển động trong việc mã hóa và giải mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bộ mã hóa/giải mã video có thể bao gồm bộ mã hóa biến đổi đầu vào video thành biểu diễn được nén thích hợp để lưu và/hoặc truyền và bộ giải mã có thể giải nén biểu diễn video đã được nén trở lại dạng có thể nhìn được, hoặc một trong số chúng. Bộ mã hóa có thể loại bỏ một số thông tin trong chuỗi video gốc để biểu diễn video ở dạng gọn hơn, ví dụ có tỷ lệ bit thấp hơn.

Nhiều bộ mã hóa/giải mã video lai, vận hành làm ví dụ theo các tiêu chuẩn mã hóa International Telecommunication Union's ITU-T H.263 và H.264, mã hóa thông tin video trong hai pha. Trong pha thứ nhất, các giá trị điểm ảnh trong vùng hình ảnh cụ thể hoặc "khối" được dự đoán. Các giá trị điểm ảnh này có thể được dự đoán, ví dụ, bởi các cơ chế bù chuyển động, tham gia vào việc tìm kiếm và chỉ báo vùng trong một trong các khung video đã được mã hóa trước đó (hoặc trong khung video đã được mã hóa sau đó) tương ứng gần nhất với khối được mã hóa. Ngoài ra, các giá trị điểm ảnh có thể được dự đoán bởi các cơ chế rời rạc tham gia vào việc tìm kiếm và chỉ báo quan hệ vùng rời rạc, ví dụ bằng cách sử dụng các giá trị điểm ảnh xung quanh khối cần được mã hóa theo cách cụ thể.

Các cách tiếp cận dự đoán sử dụng thông tin ảnh từ ảnh trước đó (hoặc sau đó) cũng có thể còn được gọi là các phương pháp dự đoán liên kết, và các cách tiếp cận dự đoán sử dụng thông tin ảnh nằm trong cùng một ảnh có thể cũng được gọi là các phương pháp dự đoán nội bộ.

Pha thứ hai là pha mã hóa lỗi giữa khối điểm ảnh được dự đoán và khối điểm ảnh gốc. Điều này thường được hoàn thành bởi việc biến đổi khác biệt trong các giá trị điểm ảnh sử dụng biến đổi cụ thể. Biến đổi này có thể là biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform - DCT) hoặc biến thể của nó. Sau khi biến đổi khác biệt, khác biệt được biến đổi có thể được lượng tử hóa và được mã hóa entropy.

Bằng cách thay đổi độ tin cậy của quy trình lượng tử hóa, bộ mã hóa có thể điều khiển sự cân bằng giữa độ chính xác của biểu diễn điểm ảnh, (nói cách khác, chất lượng của hình ảnh) và kích cỡ của biểu diễn video được mã hóa thu được (nói cách khác, kích thước tệp hoặc tỷ lệ bit truyền).

Ví dụ về quy trình mã hóa được minh họa trên Fig.1.

Bộ giải mã tái tạo video đầu ra bằng cách áp dụng cơ chế dự đoán tương tự như được sử dụng bởi bộ mã hóa để tạo thành hiển thị được dự đoán của các khối điểm ảnh (sử dụng thông tin chuyển động hoặc thông tin rời rạc được tạo ra bởi bộ mã hóa và được lưu trong biểu diễn được nén của ảnh) và việc giải mã lỗi dự đoán (hoạt động ngược của việc mã hóa lỗi dự đoán để phục hồi tín hiệu lỗi dự đoán được lượng tử hóa trong miền rời rạc).

Sau khi áp dụng các quy trình dự đoán điểm ảnh và giải mã lỗi, bộ giải mã kết hợp các tín hiệu dự đoán và lỗi dự đoán (các giá trị điểm ảnh) để tạo ra đầu ra khung video.

Bộ giải mã (và bộ mã hóa) có thể cũng áp dụng quy trình lọc bổ sung để cải thiện chất lượng của video đầu ra trước khi chuyển tiếp nó để hiển thị và/hoặc lưu làm tham chiếu dự đoán cho các khung tiếp theo trong chuỗi video.

Ví dụ của quy trình giải mã được minh họa trên Fig.2.

Dự đoán được bù chuyển động (MCP) là kỹ thuật được sử dụng bởi các tiêu chuẩn nén video để làm giảm kích cỡ của luồng bit được mã hóa. Trong MCP, dự đoán cho khung hiện tại được tạo thành sử dụng (các) khung được mã hóa trước đó, trong đó chỉ có khác biệt giữa các tín hiệu gốc và các tín hiệu dự đoán, biểu diễn của các khung hiện tại và các khung được dự đoán, được mã hóa và được gửi tới bộ giải mã. Tín hiệu dự đoán, biểu diễn của khung dự đoán, được tạo ra bằng cách chia khung hiện tại thành các khối đầu tiên, ví dụ, các khối macro, và tìm kiếm sự phù hợp tốt nhất trong khung tham chiếu cho mỗi khối. Theo cách này, chuyển động của khối tương đối so với khung tham chiếu được xác định và thông tin chuyển động này được mã hóa thành luồng bit làm các véc tơ chuyển động. Bộ giải mã có thể tái tạo khung dự đoán chính xác bằng cách giải mã véc tơ chuyển động dữ liệu được mã hóa trong luồng bit.

Ví dụ về cấu trúc dự đoán được biểu diễn trên Fig.8. Các hộp trong các hình ảnh, các chữ viết hoa nằm trong các hộp chỉ các kiểu mã hóa, các số nằm trong các hộp là các

số hình ảnh (theo thứ tự giải mã), và các mũi tên chỉ sự phụ thuộc dự đoán. Trong ví dụ này, các hình ảnh I là các hình ảnh nội bộ không sử dụng các hình ảnh tham chiếu bất kỳ nào và do đó có thể được giải mã không quan tâm tới việc giải mã các hình ảnh khác. Các hình ảnh P còn được gọi là các hình ảnh được dự đoán đơn tức là chúng tham chiếu đến một hình ảnh tham chiếu, và các hình ảnh B là các hình ảnh được dự đoán kép sử dụng hai hình ảnh khác như là các hình ảnh tham chiếu, hoặc hai khối dự đoán nằm trong một hình ảnh tham chiếu. Theo cách khác, các khối tham chiếu liên quan tới ảnh B có thể giống như hình ảnh tham chiếu (như được minh họa với hai mũi tên từ hình ảnh P7 tới hình ảnh B8 trên Fig.8) hoặc trong hai hình ảnh tham chiếu khác nhau (như được minh họa, ví dụ với các mũi tên từ hình ảnh P2 và từ hình ảnh B3 tới hình ảnh B4 trên Fig.8).

Cũng cần chú ý rằng có một hình ảnh có thể bao gồm các loại khối khác nhau tức là các khối của một hình ảnh có thể các khối nội bộ, các khối được dự đoán đơn, và/hoặc các khối được dự đoán kép. Các véc tơ chuyển động thường liên quan tới các khối trong đó đối với một hình ảnh nhiều véc tơ chuyển động có thể tồn tại.

Theo một số hệ thống, các hình ảnh được dự đoán đơn cũng được gọi là các hình ảnh được dự đoán đơn hướng và các hình ảnh được dự đoán kép cũng được gọi là các hình ảnh được dự đoán hai hướng.

Các véc tơ chuyển động là không bị hạn chế vào độ chính xác điểm ảnh hoàn chỉnh, mà có thể cũng có độ chính xác phân đoạn điểm ảnh. Nghĩa là, các véc tơ chuyển động có thể trở tới các vị trí/các định vị một phần của điểm ảnh của khung tham chiếu, trong đó các vị trí phân đoạn điểm ảnh có thể tham chiếu tới, ví dụ, các điểm ảnh của ảnh vị trí “nằm giữa”. Để thu được các mẫu tại các vị trí phân đoạn điểm ảnh, các bộ lọc nội suy có thể được sử dụng trong quy trình MCP. Các tiêu chuẩn mã hóa video truyền thống mô tả cách mà bộ giải mã có thể thu các mẫu ở độ chính xác phân đoạn điểm ảnh bằng cách xác định bộ lọc nội suy. Trong MPEG-2, ví dụ, các véc tơ chuyển động có thể có hầu hết là độ chính xác nửa điểm ảnh, trong đó các mẫu tại các vị trí nửa điểm ảnh được thu bằng cách lấy trung bình đơn giản của các mẫu lân cận tại các vị trí điểm ảnh hoàn chỉnh. Tiêu chuẩn mã hóa video H.264/AVC hỗ trợ các véc tơ chuyển động với độ chính xác lên tới một phần tư điểm ảnh. Hơn nữa, trong tiêu chuẩn mã hóa video H.264/AVC, các mẫu nửa điểm ảnh được thu bằng cách sử dụng các bộ lọc 6 cổng đối xứng và tách biệt được trong khi các mẫu cỡ một phần tư điểm ảnh được thu bằng cách lấy trung bình các mẫu

nửa điểm ảnh hoặc toàn bộ điểm ảnh gần nhất.

Trong các bộ mã hóa/giải mã video thông thường, thông tin chuyển động được chỉ báo bởi các véc tơ chuyển động được kết hợp với mỗi khối ảnh được bù chuyển động. Mỗi véc tơ trong các véc tơ chuyển động biểu diễn khoảng dịch của khối ảnh trong hình ảnh cần được mã hóa (trong bộ mã hóa) hoặc được giải mã (tại bộ giải mã) và khối nguồn dự đoán trong một trong các ảnh (các hình ảnh) được mã hóa hoặc được giải mã trước đó. Để biểu diễn các véc tơ chuyển động một cách hiệu quả, các véc tơ chuyển động thường được mã hóa khác biệt liên quan tới véc tơ chuyển động được dự đoán đặc trưng cho khối. Trong bộ mã hóa/giải mã video thông thường, các véc tơ chuyển động được dự đoán được tạo ra theo cách định trước, ví dụ bằng cách tính toán trung vị của các véc tơ chuyển động được mã hóa hoặc giải mã của các khối liền kề.

Trong các bộ mã hóa/giải mã video thông thường, sai số dự đoán sau khi bù chuyển động đầu tiên sẽ được biến đổi với nhân biến đổi (như DCT) và sau đó được mã hóa. Sở dĩ như vậy là do thường tồn tại một số tương quan giữa các sai số và việc biến đổi trong nhiều trường hợp có thể giúp làm giảm tương quan này và giúp mã hóa hiệu quả hơn.

Các bộ mã hóa video thông thường sử dụng hàm chi phí Lagrangian để tìm ra các chế độ mã hóa tối ưu, ví dụ, chế độ khối macro mong muốn và các véc tơ chuyển động liên quan. Loại hàm chi phí này sử dụng thông số trọng số hoặc λ để kết hợp nhiều ảnh chính xác hoặc được ước lượng do các phương pháp mã hóa tổn thất và lượng thông tin chính xác hoặc được ước lượng được yêu cầu để biểu diễn các giá trị điểm ảnh trong vùng ảnh.

Nó có thể được thể hiện bởi công thức:

$$C=D+\lambda R \quad (1)$$

trong đó C là chi phí Lagrangian cần được tối thiểu hóa, D là nhiễu loạn ảnh (ví dụ, sai số quân phương giữa các giá trị điểm ảnh trong khối ảnh gốc và trong khối ảnh được mã hóa) với chế độ và các véc tơ chuyển động hiện được xem xét, λ là hệ số Lagrangian và R là số bit cần để biểu diễn dữ liệu được yêu cầu để tái tạo khối ảnh trong bộ giải mã (bao gồm lượng dữ liệu để biểu diễn các véc tơ chuyển động ứng viên).

Một số bộ mã hóa/giải mã video lai, như H.264/AVC, sử dụng dự đoán được bù chuyển động hai hướng để cải thiện hiệu quả mã hóa. Trong dự đoán hai hướng, tín hiệu

dự đoán của khối có thể được thực hiện bằng cách kết hợp, ví dụ bằng cách lấy trung bình hai khối dự đoán được bù chuyển động. Hoạt động lấy trung bình này có thể còn bao gồm cả việc làm tròn lên hoặc xuống, có thể đưa ra các sai số làm tròn.

Sự tích lũy của các sai số làm tròn trong dự đoán hai hướng có thể làm giảm hiệu quả mã hóa. Việc tích lũy sai số làm tròn này có thể được loại bỏ hoặc được làm giảm bằng cách báo hiệu xem liệu việc làm tròn lên hoặc việc làm tròn xuống đã được sử dụng khi hai các tín hiệu dự đoán đã được kết hợp cho mỗi khung. Theo cách khác, sai số làm tròn có thể được điều khiển bằng cách thay thế việc sử dụng làm tròn lên và làm tròn xuống cho mỗi khung. Ví dụ, việc làm tròn lên có thể được sử dụng cho mọi khung khác và, một cách tương ứng, việc làm tròn xuống có thể được sử dụng cho mọi khung khác.

Trên Fig.9, một ví dụ về việc lấy trung bình hai khối dự đoán được bù chuyển động sử dụng cách làm tròn được minh họa. Các giá trị mẫu của tham chiếu dự đoán thứ nhất là đầu vào 902 cho bộ lọc thứ nhất 904 trong đó các giá trị của hai điểm ảnh hoàn chỉnh gần với điểm mà véc tơ chuyển động được tham chiếu tới hoặc nhiều hơn được sử dụng trong việc lọc. Khoảng dịch làm tròn có thể được bổ sung 906 cho giá trị được lọc. Giá trị được lọc được bổ sung vào khoảng dịch làm tròn được dịch phải 908 x-bit tức được chia cho 2^x để thu được tín hiệu dự đoán thứ nhất P1. Hoạt động tương tự được thực hiện cho các tham chiếu dự đoán thứ hai như được minh họa với các khối 912, 914, 916 và 918 để thu được tín hiệu dự đoán thứ hai P2. Tín hiệu dự đoán thứ nhất P1 và tín hiệu dự đoán thứ hai P2 được kết hợp ví dụ bằng cách lấy tổng các tín hiệu dự đoán P1, P2. Khoảng dịch làm tròn có thể được bổ sung 920 với tín hiệu được kết hợp sau đó kết quả được dịch phải y-bit tức được chia cho 2^y . Việc làm tròn có thể làm tròn lên, nếu khoảng dịch làm tròn là dương, hoặc làm tròn xuống, nếu khoảng dịch làm tròn là âm. Chiều làm tròn có thể luôn giống nhau, hoặc nó có thể thay đổi theo thời gian, tức là đối với mỗi khung. Chiều làm tròn có thể được báo hiệu trong luồng bit sao cho trong quy trình giải mã cùng một hướng làm tròn có thể được sử dụng.

Tuy nhiên, các phương pháp này tăng độ phức tạp khi hai nhánh mã tách biệt cần phải được ghi cho việc lấy trung bình theo hai hướng. Ngoài ra, các thủ tục ước lượng chuyển động trong bộ mã hóa có thể cần phải được gấp đôi cho cả hai trường hợp làm tròn và cắt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này đề xuất phương pháp cho phép làm giảm hình ảnh hưởng của các lỗi làm tròn trong dự đoán hai hướng và đa hướng. Theo một số phương án của sáng chế, các tín hiệu dự đoán được duy trì trong độ chính xác cao hơn trong khi tính toán dự đoán và độ chính xác được làm giảm sau khi hai tín hiệu dự đoán hoặc nhiều hơn được kết hợp với nhau.

Theo một số phương án làm ví dụ, các tín hiệu dự đoán được duy trì với độ chính xác cao hơn cho tới khi các tín hiệu dự đoán được kết hợp để thu được tín hiệu dự đoán hai hướng hoặc đa hướng. Độ chính xác của tín hiệu dự đoán hai hướng hoặc đa hướng có thể được dịch xuống tới độ chính xác thích hợp để bổ sung các mục đích xử lý. Sau đó, không cần chỉ báo hướng làm tròn được chứa trong hoặc được đọc từ luồng bit.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm các bước:

xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

xác định loại khối;

nếu bước xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn, thì

xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm:

bộ xử lý; và

bộ nhớ được kết nối theo cách có thể vận hành được tới bộ xử lý và bao gồm:

mã máy tính được tạo cấu hình để xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

mã máy tính được tạo cấu hình để xác định loại khối;

mã máy tính được tạo cấu hình để, nếu bước xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn,

xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính được lưu với mã trên đó để được sử dụng bởi thiết bị, mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, sẽ làm cho thiết bị thực hiện:

xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

xác định loại khối;

nếu bước xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn,

xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ, ít nhất một bộ nhớ lưu trên được lưu với mã trên đó, mà khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý nêu trên, làm cho thiết bị thực hiện:

xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

xác định loại khối;

nếu xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn,

xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm:

đầu vào để xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

bộ xác định để xác định loại khối; trong đó nếu bước xác định chỉ ra rằng khối là

khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn, bộ xác định nêu trên còn xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

bộ dự đoán thứ nhất sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

bộ dự đoán thứ hai để sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

bộ kết hợp để kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

bộ dịch để giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế này đề xuất thiết bị bao gồm:

phương tiện xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

phương tiện xác định loại khối;

phương tiện xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai, nếu xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn;

phương tiện sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

phương tiện sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

phương tiện kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

phương tiện giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác

thứ nhất nêu trên.

Sáng chế này loại bỏ sự cần thiết báo hiệu khoảng dịch làm tròn hoặc sử dụng các phương pháp khác cho việc làm tròn các khung khác nhau. Sáng chế này có thể duy trì tín hiệu dự đoán được bù chuyển động cho mỗi một dự đoán trong số các dự đoán tại độ chính xác cao nhất có thể sau khi nội suy và thực hiện việc làm tròn tới giới hạn độ sâu bit của tín hiệu video sau khi cả hai tín hiệu dự đoán đều được bổ sung.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu tốt hơn sáng chế này, cần tham khảo theo cách làm ví dụ tới các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ thể hiện thiết bị điện tử theo một số phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện thiết bị người sử dụng theo một số phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện thiết bị điện tử được kết nối sử dụng các kết nối mạng không dây và có dây theo các phương án của sáng chế;

Fig.4a là sơ đồ thể hiện bộ mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.4b là sơ đồ thể hiện bộ dự đoán nội bộ theo một số phương án của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ thể hiện hoạt động của bộ mã hóa theo một phương án của sáng chế như được thể hiện trên Fig.4a;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện bộ giải mã theo một số phương án của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ thể hiện hoạt động của bộ giải mã theo một phương án của sáng chế được thể hiện trên Fig.6;

Fig.8 minh họa ví dụ về cấu trúc dự đoán trong chuỗi video;

Fig.9 minh họa một ví dụ về luồng bit của hình ảnh;

Fig.10 minh họa một ví dụ về dự đoán hai hướng sử dụng việc làm tròn;

Fig.11 minh họa một ví dụ về dự đoán hai hướng theo một phương án làm ví dụ của sáng chế; và

Fig.12 minh họa một ví dụ về một số hướng dự đoán có thể cho véc tơ chuyển động.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả chi tiết hơn thiết bị thích hợp và các cơ chế thích hợp để tạo ra thông tin được làm giảm thiểu cần được truyền trong các hệ thống mã hóa video và các ánh xạ từ mã tối ưu hơn theo một số phương án của sáng chế. Liên quan tới vấn đề này, trước tiên tham khảo tới Fig.1 là hình vẽ thể hiện giản đồ của thiết bị làm ví dụ hoặc thiết bị điện tử 50, có thể tích hợp bộ mã hóa/giải mã theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị điện tử 50 có thể ví dụ là thiết bị đầu cuối di động hoặc thiết bị của người sử dụng của hệ thống truyền thông không dây. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được áp dụng nằm trong thiết bị điện tử bất kỳ hoặc thiết bị có thể yêu cầu mã hóa và giải mã hoặc mã hóa hoặc giải mã các ảnh video.

Thiết bị 50 có thể bao gồm vỏ 30 để chứa và bảo vệ thiết bị. Thiết bị 50 còn có thể bao gồm bộ phận hiển thị 32 ở dạng bộ phận hiển thị tinh thể lỏng. Theo các phương án khác của sáng chế, bộ phận hiển thị có thể là công nghệ hiển thị thích hợp bất kỳ thích hợp để hiển thị ảnh hoặc video. Thiết bị 50 có thể còn bao gồm bàn phím 34. Theo các phương án khác của sáng chế, cơ chế giao diện dữ liệu hoặc người sử dụng bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ giao diện người sử dụng có thể được áp dụng như là bàn phím ảo hoặc hệ thống nhập dữ liệu như là một phần của bộ phận hiển thị cảm ứng chạm. Thiết bị có thể bao gồm micro phon 36 hoặc đầu vào audio thích hợp bất kỳ có thể là đầu vào tín hiệu dạng số hoặc tương tự. Thiết bị 50 có thể còn bao gồm thiết bị đầu ra audio mà theo nhiều phương án của sáng chế có thể là một trong số: tai nghe 38, loa, hoặc kết nối đầu ra audio tương tự hoặc audio số khác. Thiết bị 50 cũng có thể bao gồm pin 40 (hoặc theo các phương án khác của sáng chế, thiết bị có thể được cấp nguồn bởi thiết bị cung cấp năng lượng thích hợp như pin mặt trời, pin nhiên liệu hoặc bộ phát điện đồng hồ). Thiết bị có thể còn bao gồm cổng hồng ngoại 42 để truyền ánh sáng tầm gần tới các thiết bị khác. Theo các phương án khác, thiết bị 50 có thể còn bao gồm giải pháp truyền thông tầm gần thích hợp bất kỳ khác như kết nối không dây Bluetooth hoặc kết nối có dây USB/dây lửa.

Thiết bị 50 có thể bao gồm bộ điều khiển 56 hoặc bộ xử lý để điều khiển thiết bị 50. Bộ phận điều khiển 56 có thể được kết nối tới bộ nhớ 58 mà theo nhiều phương án của sáng chế có thể lưu trữ cả dữ liệu ở dạng ảnh và âm thanh và/hoặc có thể cũng lưu các lệnh để áp dụng trên bộ phận điều khiển 56. Bộ phận điều khiển 56 có thể còn được kết nối tới bộ mã hóa/giải mã 54 thích hợp để thực hiện việc mã hóa và giải mã của dữ liệu âm thanh và/hoặc video dữ liệu hoặc trợ giúp việc việc mã hóa và giải mã được thực hiện

bởi bộ phận điều khiển 56.

Thiết bị 50 có thể còn bao gồm đầu đọc thẻ 48 và thẻ thông minh 46, ví dụ đầu đọc thẻ UICC và UICC để cung cấp thông tin người sử dụng và phù hợp để tạo ra thông tin xác thực để xác thực và ủy quyền cho người sử dụng tại mạng.

Thiết bị 50 có thể bao gồm mạch giao diện radio 52 được kết nối tới bộ phận điều khiển và thích hợp để tạo các tín hiệu truyền thông không dây ví dụ để truyền thông với mạng truyền thông dạng ô, hệ thống truyền thông không dây hoặc mạng cục bộ không dây. Thiết bị 50 có thể còn bao gồmăng ten 44 được kết nối tới mạch giao diện radio 52 để truyền các tín hiệu tần số radio được tạo ra tại mạch giao diện radio 52 tới (các) thiết bị khác và để nhận các tín hiệu tần số radio từ (các) thiết bị khác.

Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị 50 bao gồm camera có khả năng ghi hoặc phát hiện các khung độc lập sau đó được chuyển tới bộ mã hóa/giải mã 54 hoặc bộ phận điều khiển để xử lý. Trong một số phương án của sáng chế, thiết bị có thể nhận ảnh dữ liệu video để xử lý từ thiết bị khác trước khi truyền và/hoặc lưu. Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị 50 có thể nhận cả kết nối không dây hoặc có dây của ảnh để mã hóa/giải mã.

Liên quan tới Fig.3, một ví dụ về hệ thống trong đó các phương án theo sáng chế này có thể được áp dụng được thể hiện. Hệ thống 10 bao gồm nhiều thiết bị truyền thông có thể truyền thông đến một hoặc nhiều mạng. Hệ thống 10 có thể bao gồm kết hợp bất kỳ của các mạng có dây hoặc không dây bao gồm, nhưng không giới hạn ở mạng điện thoại dạng ô không dây (như mạng GSM, UMTS, CDMA, v.v.), mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN) được xác định bởi tiêu chuẩn bất kỳ trong số các tiêu chuẩn của IEEE 802.x, mạng diện cá nhân Bluetooth, mạng diện cục bộ Ethernet, mạng diện cá nhân vòng thẻ bài, mạng diện rộng, và Internet.

Hệ thống 10 có thể bao gồm các thiết bị truyền thông có dây hoặc không dây hoặc thiết bị 50 thích hợp để áp dụng các phương án của sáng chế.

Ví dụ, hệ thống được thể hiện trên Fig.3 thể hiện mạng điện thoại viễn thông di động 11 và một biểu diễn của internet 28. Khả năng kết nối tới internet 28 có thể được bao gồm nhưng không giới hạn ở các kết nối không dây tầm xa, các kết nối không dây tầm gần và các kết nối có dây khác nhau bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các đường dẫn điện thoại viễn thông, các đường cáp, các đường nguồn điện, và các đường truyền thông

tương tự.

Các thiết bị truyền thông làm ví dụ được thể hiện trên hệ thống 10 có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở, thiết bị điện tử hoặc thiết bị 50, tổ hợp của thiết bị trợ giúp số cá nhân (personal digital assistant - PDA) và điện thoại di động 14, PDA 16, thiết bị nhắn tin tích hợp (integrated messaging device - IMD) 18, máy tính để bàn 20, máy tính xách tay 22. Thiết bị 50 có thể cố định hoặc di động khi được mang bởi người dùng chuyển động. Thiết bị 50 cũng có thể được định vị trong chế độ di chuyển bao gồm, nhưng không giới hạn ở, xe ô tô, xe tải, xe taxi, xe buýt, tàu hỏa, tàu thủy, máy bay, xe đạp, xe máy hoặc chế độ vận chuyển thích hợp tương tự khác.

Một số thiết bị hoặc thiết bị khác có thể gửi và nhận các cuộc gọi và các tin nhắn và truyền thông với các nhà cung cấp dịch vụ thông qua kết nối không dây 25 tới trạm cơ sở 24. Trạm cơ sở 24 có thể được kết nối tới máy chủ mạng 26 cho phép truyền thông giữa mạng điện thoại viễn thông di động 11 và internet 28. Hệ thống có thể bao gồm các thiết bị truyền thông hỗ trợ và các thiết bị truyền thông thuộc nhiều loại khác nhau.

Các thiết bị truyền thông có thể truyền thông sử dụng các công nghệ truyền khác nhau bao gồm, nhưng không giới hạn ở, truy cập đa chia mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống toàn cầu cho các truyền thông di động (global systems for mobile communications - GSM), hệ thống truyền thông viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system - UMTS), truy cập đa chia thời (time divisional multiple access - TDMA), truy cập đa chia tần (frequency division multiple access - FDMA), giao thức điều khiển truyền-giao thức internet (transmission control protocol-internet protocol - TCP-IP), dịch vụ nhắn tin ngắn (short messaging service - SMS), dịch vụ nhắn tin đa phương tiện (multimedia messaging service - MMS), thư điện tử, dịch vụ nhắn tin tức thời (instant messaging service - IMS), Bluetooth, IEEE 802.11 và công nghệ truyền thông không dây thích hợp bất kỳ khác. Thiết bị truyền thông được giám gia trong việc áp dụng các phương án khác nhau theo sáng chế này có thể truyền thông sử dụng phương tiện khác nhau bao gồm, nhưng không giới hạn ở, radio, hồng ngoại, laser, các kết nối cáp và kết nối thích hợp bất kỳ.

Các phương án khác nhau có thể mở rộng các thuật toán nội suy dưới điểm ảnh hai giai đoạn, như thuật toán được sử dụng trong tiêu chuẩn mã hóa video H.264/AVC, mà không cần phải tăng độ phức tạp của bộ giải mã. Cần chú ý rằng Fig.11 chỉ minh họa một

số giá trị điểm ảnh hoàn chỉnh là các điểm ảnh lân cận gần nhất với khối điểm ảnh làm ví dụ nhưng trong phương pháp nội suy cũng có thể sử dụng các giá trị điểm ảnh hoàn chỉnh được định vị xa hơn so với khối đang xem xét. Ngoài ra, sáng chế này không bị hạn chế ở các ứng dụng sử dụng phương pháp nội suy một chiều mà cũng có thể thu được các mẫu phân đoạn điểm ảnh sử dụng phương pháp nội suy hoặc lọc phức tạp hơn.

Cần chú ý rằng các phương án khác nhau có thể được áp dụng bởi và/hoặc cùng với với các tiêu chuẩn mã hóa video khác bên cạnh tiêu chuẩn mã hóa video H.264/AVC.

Liên quan tới Fig.4a, sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa video thích hợp để thực hiện các phương án của sáng chế được. Ngoài ra, liên quan tới Fig.5, hoạt động của bộ mã hóa làm ví dụ cho các phương án của sáng chế liên quan cụ thể tới việc áp dụng tính toán độ chính xác cao hơn của các tín hiệu dự đoán được thể hiện làm lưu đồ.

Fig.4a thể hiện bộ mã hóa khi bao gồm bộ dự đoán điểm ảnh 302, bộ mã hóa lỗi dự đoán 303 và bộ giải mã lỗi dự đoán 304. Fig.4a cũng thể hiện bộ dự đoán điểm ảnh 302 theo một phương án khi bao gồm bộ dự đoán liên kết 306, bộ dự đoán nội bộ 308, bộ chọn chế độ 310, bộ lọc 316, và bộ nhớ khung tham chiếu 318. Bộ chọn chế độ 310 bao gồm bộ xử lý khối 381 và bộ đánh giá chi phí 382. Fig.4b cũng mô tả bộ dự đoán liên kết 306 theo một phương án bao gồm bộ chọn khối 360 và bộ định nghĩa véc tơ chuyển động 361, có thể được áp dụng, ví dụ trong bộ xử lý dự đoán 362. Bộ dự đoán liên kết 306 cũng có thể truy cập tới bộ nhớ thông số 404. Bộ chọn chế độ 310 có thể cũng bao gồm bộ lượng tử hóa 384.

Bộ dự đoán điểm ảnh 302 nhận ảnh 300 cần được mã hóa tại cả bộ dự đoán liên kết 306 (xác định khác biệt giữa ảnh và khung tham chiếu được bù chuyển động 318) và bộ dự đoán nội bộ 308 (xác định dự đoán cho khối ảnh chỉ dựa trên các phần vừa được xử lý của khung hoặc hình ảnh hiện tại). Đầu ra của cả bộ dự đoán liên kết và bộ dự đoán nội bộ là đều được chuyển tới bộ chọn chế độ 310. Bộ dự đoán nội bộ 308 có thể có nhiều hơn một chế độ dự đoán nội bộ. Do đó, mỗi chế độ có thể thực hiện dự đoán nội bộ và tạo ra tín hiệu được dự đoán cho bộ chọn chế độ 310. Bộ chọn chế độ 310 cũng nhận bản sao của ảnh 300.

Bộ xử lý khối 381 xác định chế độ mã hóa nào sử dụng để mã hóa khối hiện tại. Nếu bộ xử lý khối 381 xác định sử dụng chế độ dự đoán liên kết nó sẽ chuyển tiếp đầu ra của bộ dự đoán liên kết 306 tới đầu ra của bộ chọn chế độ 310. Nếu bộ xử lý khối 381 xác

định để sử dụng chế độ dự đoán nội bộ nó sẽ chuyển tiếp đầu ra của một trong số các chế độ của bộ dự đoán nội bộ tới đầu ra của bộ chọn chế độ 310.

Theo một số phương án làm ví dụ, bộ dự đoán điểm ảnh 302 vận hành như sau. Bộ dự đoán liên kết 306 và các chế độ dự đoán nội bộ 308 thực hiện dự đoán khối hiện tại để thu được các giá trị điểm ảnh dự đoán của khối hiện tại. Bộ dự đoán liên kết 306 và các chế độ dự đoán nội bộ 308 có thể cung cấp các giá trị điểm ảnh được dự đoán của khối hiện tại tới bộ xử lý khối 381 để phân tích dự đoán nào để chọn. Bên cạnh các giá trị được dự đoán của khối hiện tại, bộ xử lý khối 381 có thể, theo một số phương án, nhận chỉ báo của các chế độ dự đoán nội bộ định hướng từ các chế độ dự đoán nội bộ.

Bộ xử lý khối 381 kiểm tra xem chọn chế độ dự đoán liên đơn hay chế độ dự đoán nội bộ. Bộ xử lý khối 381 có thể sử dụng các hàm chi phí như công thức (1) hoặc một số phương pháp khác để phân tích xem phương pháp mã hóa nào đưa ra kết quả hiệu quả nhất liên quan tới một tiêu chí hoặc các tiêu chí nhất định. Tiêu chí được chọn có thể bao gồm hiệu quả mã hóa, các chi phí xử lý và/hoặc một số tiêu chí khác. Bộ xử lý khối 381 có thể kiểm tra dự đoán cho mỗi hướng, tức là cho mỗi chế độ trong các chế độ dự đoán nội bộ và chế độ dự đoán liên kết và tính toán giá trị chi phí cho mỗi chế độ trong các chế độ dự đoán nội bộ và chế độ dự đoán liên kết, hoặc bộ xử lý khối 381 có thể kiểm tra chỉ tập con của các chế độ dự đoán có thể trong việc lựa chọn chế độ dự đoán.

Theo một số phương án, bộ dự đoán liên kết 306 vận hành như sau. Bộ chọn khối 360 nhận khối hiện tại cần được mã hóa (khối 504 trên Fig.5) và kiểm tra xem liệu ảnh được mã hóa trước đó có chứa một khối mà có thể được sử dụng làm tham chiếu đến khối hiện tại (khối 505) hay không. Nếu khối này được tìm thấy từ bộ nhớ khung tham chiếu 318, bộ ước lượng chuyển động 365 có thể xác định xem liệu khối hiện tại có thể được dự đoán bằng cách sử dụng một hoặc hai khối tham chiếu (hoặc nhiều hơn) tức là để xem khối hiện tại có thể là khối được dự đoán đơn hay khối được dự đoán kép (khối 506). Nếu bộ ước lượng chuyển động 365 được xác định để sử dụng dự đoán đơn thì bộ ước lượng chuyển động 365 có thể chỉ báo khối tham chiếu cho bộ xác định véc tơ chuyển động 361. Nếu bộ ước lượng chuyển động 365 chọn sử dụng dự đoán kép, bộ ước lượng chuyển động 365 có thể chỉ báo cả hai khối tham chiếu, hoặc nếu nhiều hơn hai các khối tham chiếu được chọn, tất cả các khối được chọn tham chiếu đến bộ xác định véc tơ chuyển động 361. Bộ xác định véc tơ chuyển động 361 sử dụng thông tin khối tham chiếu và xác

định véc tơ chuyển động (khối 507) để chỉ báo sự tương ứng giữa các điểm ảnh của khối hiện tại và (các) khối tham chiếu.

Theo một số phương án, bộ dự đoán nội bộ 306 tính toán giá trị chi phí cho cả việc dự đoán một hướng và dự đoán hai hướng và có thể sau đó chọn loại dự đoán nào để sử dụng với khối hiện tại.

Theo một số phương án, véc tơ chuyển động có thể trở đến mẫu điểm ảnh hoàn chỉnh hoặc tới mẫu phân đoạn điểm ảnh tức là nửa điểm ảnh, một phần tư điểm ảnh hoặc một phần tám điểm ảnh. Bộ xác định véc tơ chuyển động 361 có thể kiểm tra loại khối hiện tại để xác định xem liệu khối có phải là khối được dự đoán kép hoặc là một loại khối khác (khối 508). Loại có thể được xác định bởi chỉ báo loại khối 366 vốn có thể được tạo ra bởi bộ chọn khối 360 hoặc một thành phần khác của bộ mã hóa. Nếu loại khối là khối được dự đoán kép, hai véc tơ chuyển động (hoặc nhiều hơn) được xác định bởi bộ xác định véc tơ chuyển động 361 (khối 509). Trái lại, nếu khối là khối được dự đoán đơn, một véc tơ chuyển động sẽ được xác định (khối 510).

Loại khối cũng có thể được xác định trước khi véc tơ chuyển động được tính toán.

Bộ xác định véc tơ chuyển động 361 tạo ra thông tin véc tơ chuyển động cho bộ xử lý khối 381 sử dụng thông tin này để thu tín hiệu dự đoán.

Khi chi phí được tính toán liên quan tới các chế độ dự đoán liên kết và có thể liên quan tới (các) chế độ dự đoán nội), bộ xử lý khối 381 chọn một các chế độ dự đoán nội bộ hoặc chế độ dự đoán liên kết để mã hóa khối hiện tại.

Khi chế độ dự đoán liên kết được chọn, các giá trị điểm ảnh được dự đoán được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa tùy chọn 384 được cung cấp như là đầu ra của bộ chọn chế độ.

Đầu ra của bộ chọn chế độ được chuyển tới thiết bị lấy tổng thứ nhất 321. Thiết bị lấy tổng thứ nhất có thể trừ bộ dự đoán điểm ảnh 302 được kết xuất từ ảnh 300 để tạo ra tín hiệu sai số dự đoán thứ nhất 320 làm đầu vào cho bộ mã hóa lỗi dự đoán 303.

Bộ dự đoán điểm ảnh 302 còn nhận từ bộ tái tạo sơ bộ 339 kết hợp của biểu diễn dự đoán của khối ảnh 312 và đầu ra 338 của bộ giải mã lỗi dự đoán 304. Ảnh được tái tạo sơ bộ 314 có thể được chuyển tới bộ dự đoán nội bộ 308 và tới bộ lọc 316. Bộ lọc 316 nhận biểu diễn sơ bộ có thể lọc biểu diễn sơ bộ và đầu ra ảnh được tái tạo cuối cùng 340

ảnh mà có thể được lưu trong bộ nhớ khung tham chiếu 318. Bộ nhớ khung tham chiếu 318 có thể được kết nối tới bộ dự đoán liên kết 306 để được sử dụng làm ảnh tham chiếu mà với nó ảnh tương lai 300 được so sánh trong các hoạt động dự đoán liên kết.

Hoạt động của bộ dự đoán điểm ảnh 302 có thể được tạo cấu hình để thực hiện thuật toán dự đoán điểm ảnh đã biết bất kỳ trong tình trạng kỹ thuật.

Bộ dự đoán điểm ảnh 302 có thể cũng bao gồm bộ lọc 385 để lọc các giá trị được dự đoán trước khi xuất chúng ra khỏi bộ dự đoán điểm ảnh 302.

Hoạt động của bộ mã hóa lỗi dự đoán 303 và bộ giải mã lỗi dự đoán 304 sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Trong các ví dụ sau đây, bộ mã hóa tạo các ảnh gồm các khối macro 16x16 điểm ảnh, các khối này sẽ tạo ra ảnh hoặc hình ảnh đầy đủ. Do đó, trong các ví dụ sau đây, bộ dự đoán điểm ảnh 302 kết xuất một chuỗi các khối macro được dự đoán có kích thước 16x16 điểm ảnh và thiết bị lấy tổng thứ nhất 321 kết xuất một chuỗi các khối macro dữ liệu sai số 16x16 điểm ảnh vốn có thể biểu diễn khác biệt giữa khối macro thứ nhất trong ảnh 300 so với khối macro được dự đoán (đầu ra của bộ dự đoán điểm ảnh 302). Cần hiểu rằng các khối macro có kích thước khác cũng có thể được sử dụng.

Bộ mã hóa lỗi dự đoán 303 bao gồm khối biến đổi 342 và bộ lượng tử hóa 344. Khối biến đổi 342 biến đổi tín hiệu sai số dự đoán thứ nhất 320 thành miền biến đổi. Biến đổi là, ví dụ, biến đổi DCT. Bộ lượng tử hóa 344 lượng tử hóa tín hiệu miền biến đổi, tức là các hệ số DCT, thành các hệ số được lượng tử hóa.

Bộ mã hóa entropy 330 nhận đầu ra của bộ mã hóa lỗi dự đoán và có thể thực hiện mã hóa entropy/mã hóa chiều dài thay đổi thích hợp đối với tín hiệu để cung cấp khả năng phát hiện và hiệu chỉnh lỗi. Thuật toán mã hóa entropy thích hợp bất kỳ có thể được áp dụng.

Bộ giải mã lỗi dự đoán 304 nhận đầu ra từ bộ mã hóa lỗi dự đoán 303 và thực hiện các quy trình ngược lại của bộ mã hóa lỗi dự đoán 303 để tạo ra tín hiệu lỗi dự đoán được giải mã 338 mà khi được kết hợp với biểu diễn dự đoán của khối ảnh 312 tại thiết bị lấy tổng thứ hai 339 thì tạo ra ảnh được tái tạo sơ bộ 314. Bộ giải mã lỗi dự đoán có thể được xem xét để bao gồm bộ phục hồi lượng tử hóa 346 để phục hồi lượng tử hóa các giá trị hệ số được lượng tử hóa ví dụ các hệ số DCT, để tái tạo tín hiệu biến đổi và khối biến đổi ngược 348, để thực hiện biến đổi ngược thành tín hiệu biến đổi được tái tạo trong đó đầu ra của khối biến đổi ngược 348 chứa (các) khối được tái tạo. Bộ giải mã lỗi dự đoán có thể

cũng bao gồm bộ lọc khối macro (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể lọc khối macro được tái tạo theo thông tin được giải mã và các thông số bộ lọc khác.

Hoạt động và áp dụng của bộ chọn chế độ 310 được thể hiện chi tiết liên quan tới Fig.5. Trên cơ sở của các tín hiệu dự đoán từ đầu ra của bộ dự đoán liên kết 306, đầu ra của bộ dự đoán nội bộ 308 và/hoặc ảnh tín hiệu 300, bộ xử lý khối 381 xác định chế độ mã hóa nào sử dụng để mã hóa khối ảnh hiện tại. Lựa chọn này được minh họa tại khối 500 trên Fig.5. Bộ xử lý khối 381 có thể tính toán giá trị chi phí tốc độ-nhiều loạn (rate-distortion cost - RD) hoặc giá trị chi phí khác cho các tín hiệu dự đoán là đầu vào cho bộ chọn chế độ 310 và chọn như chế độ mã hóa 503, 504 mà với nó chi phí được xác định là nhỏ nhất.

Bộ chọn chế độ 310 tạo ra chỉ báo của chế độ mã hóa của khối hiện tại (501). Chỉ báo có thể được mã hóa và được cài vào luồng bit hoặc được lưu vào trong bộ nhớ cùng với thông tin ảnh.

Nếu chế độ dự đoán nội bộ được chọn, khối được dự đoán bởi phương pháp dự đoán nội bộ (503). Một cách tương ứng, nếu chế độ dự đoán liên kết được chọn, khối được dự đoán bởi phương pháp dự đoán liên kết (504-510).

Một ví dụ về hoạt động của bộ chọn chế độ khi chế độ dự đoán liên kết được chọn và loại khối là khối được dự đoán kép, được minh họa dưới dạng sơ đồ khối trên Fig.11. Thông tin véc tơ chuyển động được tạo ra bởi bộ xác định véc tơ chuyển động 361 chứa chỉ báo của khối tham chiếu thứ nhất và khối tham chiếu thứ hai. Trong các ứng dụng đa dự đoán, thông tin véc tơ chuyển động có thể chứa chỉ báo của nhiều hơn hai các khối tham chiếu. Bộ xử lý khối 381 sử dụng thông tin véc tơ chuyển động để xác định khối nào được sử dụng làm khối tham chiếu thứ nhất cho khối hiện tại và khối nào được sử dụng làm khối tham chiếu thứ hai cho khối hiện tại. Bộ xử lý khối 381 sau đó sử dụng một số giá trị điểm ảnh của khối tham chiếu thứ nhất để thu các giá trị được dự đoán thứ nhất và một số giá trị điểm ảnh của khối tham chiếu thứ hai để thu các giá trị được dự đoán thứ hai. Ví dụ, nếu véc tơ chuyển động thứ nhất trỏ đến một phần của điểm ảnh (điểm ảnh con) được minh họa bởi hình vuông b trong ví dụ trên Fig.12, bộ xử lý khối 381 có thể sử dụng các giá trị điểm ảnh của nhiều điểm ảnh hoàn chỉnh trong cùng một hàng, ví dụ, hơn là một phần điểm ảnh nêu trên để thu được giá trị điểm ảnh tham chiếu. Bộ xử lý khối 381 có thể sử dụng tức là bộ lọc công P như bộ lọc sáu bậc trong đó các giá trị điểm ảnh P của

khối tham chiếu được sử dụng để tính toán giá trị dự đoán. Trong ví dụ trên Fig.12, các giá trị điểm ảnh có thể là các điểm ảnh E, F, G, H, I và J. Các công của bộ lọc có thể là các giá trị nguyên. Ví dụ của bộ lọc sáu bậc này là $[1 \ -5 \ 20 \ 20 \ -5 \ 1] / 32$. Do đó, bộ lọc 1102 sẽ nhận 1101 các giá trị điểm ảnh của các điểm ảnh E, F, G, H, I và J và lọc các giá trị này bởi phương trình $P1 = (E_1 - 5 * F_1 + 20 * G_1 + 20 * H_1 - 5 * I_1 + J_1)$, trong đó E_1 là giá trị của điểm ảnh E trong khối tham chiếu thứ nhất, F_1 là giá trị của điểm ảnh F trong khối tham chiếu thứ nhất, G_1 là giá trị của điểm ảnh G trong khối tham chiếu thứ nhất, H_1 là giá trị của điểm ảnh H trong khối tham chiếu thứ nhất, I_1 là giá trị của điểm ảnh I trong khối tham chiếu thứ nhất, và J_1 là giá trị của điểm ảnh J trong khối tham chiếu thứ nhất. Trong khối cài khoảng dịch làm tròn thứ nhất 1103, khoảng dịch làm tròn thứ nhất có thể được bổ sung vào giá trị $P1$ nghĩa là $P1 +$ khoảng dịch làm tròn. Sau đó, tổng có thể được dịch bởi khối dịch thứ nhất 1104 sang phải sao cho độ chính xác của tổng là M bit. Độ chính xác M là cao hơn độ chính xác của giá trị dự đoán được mong đợi. Ví dụ, các giá trị điểm ảnh và các giá trị dự đoán có thể được thể hiện bởi N bit trong đó $M > N$. Trong một số phương án làm ví dụ, N là 8 bit và M là 16 bit nhưng nó cũng có thể là các chiều dài bit khác có thể được sử dụng với sáng chế này.

Có thể thu được dự đoán thứ hai một cách tương tự bởi bộ lọc thứ hai 1106, bộ lọc này nhận 1105 một số giá trị điểm ảnh của khối tham chiếu thứ hai. Các giá trị điểm ảnh này được xác định trên cơ sở của véc tơ chuyển động thứ hai. Véc tơ chuyển động thứ hai có thể trở tới cùng một điểm ảnh (hoặc một phần của điểm ảnh) trong khối tham chiếu thứ hai mà véc tơ chuyển động thứ nhất trở tới trong khối tham chiếu thứ nhất (sử dụng ví dụ ở trên mà điểm ảnh là có kích cỡ điểm ảnh con b) hoặc một điểm ảnh hoàn chỉnh khác hoặc điểm ảnh con khác trong khối tham chiếu thứ hai. Bộ lọc thứ hai 1106 sử dụng bộ lọc tương tự hơn là bộ lọc thứ nhất 1102 và kết xuất kết quả lọc thứ hai $P2$. Theo ví dụ trên bộ lọc là bộ lọc sáu bậc $[1 \ -5 \ 20 \ 20 \ -5 \ 1] / 32$, trong đó $P2 = (E_2 - 5 * F_2 + 20 * G_2 + 20 * H_2 - 5 * I_2 + J_2)$, trong đó E_2 là giá trị của điểm ảnh E trong khối tham chiếu thứ hai, F_2 là giá trị của điểm ảnh F trong khối tham chiếu thứ hai, G_2 là giá trị của điểm ảnh G trong khối tham chiếu thứ hai, H_2 là giá trị của điểm ảnh H trong khối tham chiếu thứ hai, I_2 là giá trị của điểm ảnh I trong khối tham chiếu thứ hai, và J_2 là giá trị của điểm ảnh J trong khối tham chiếu thứ hai. Trong khối cài khoảng dịch làm tròn thứ hai 1107, khoảng dịch làm tròn thứ nhất có thể được thêm vào giá trị $P2$ tức là $P2 +$ khoảng dịch làm tròn. Sau đó, tổng có thể được dịch bởi khối dịch thứ hai 1108 về bên phải sao cho độ chính xác của

tổng là M bit.

Trong khối kết hợp 1109, hai giá trị dự đoán P1, P2 được kết hợp, tức là bằng cách lấy tổng và giá trị được kết hợp được cộng với giá trị làm tròn thứ hai trong khối cài giá trị làm tròn thứ ba 1110. Kết quả được biến đổi tới độ chính xác nhỏ hơn ví dụ bằng cách dịch nhiều bit kết quả về phía phải y lần trong khối dịch thứ ba 1111. Điều này tương ứng với việc chia kết quả cho 2^y . Sau khi biến đổi, độ chính xác của tín hiệu dự đoán tương ứng với độ chính xác của các giá trị điểm ảnh đầu vào. Tuy nhiên, các kết quả trung gian có độ chính xác cao hơn, trong đó các lỗi làm tròn có thể có tác động nhỏ hơn tới tín hiệu dự đoán khi được so sánh với các phương pháp hiện có như phương pháp được minh họa trên Fig.10.

Theo phương án khác, khoảng dịch làm tròn không được bổ sung một cách tách biệt vào các kết quả của bộ lọc thứ nhất 1102 và bộ lọc thứ hai 1106 nhưng sau khi kết hợp các kết quả trong khối kết hợp 1110. Trong trường hợp này, giá trị của khoảng dịch làm tròn gấp đôi giá trị của khoảng dịch làm tròn thứ nhất do trong phương án trên Fig.11, khoảng dịch làm tròn thứ nhất thực tế được tăng gấp đôi, một lần vào P1 và một lần vào P2.

Cũng theo một số phương án, khối dịch thứ nhất 1105 và khối dịch thứ hai 1109 là không cần thiết khi độ chính xác của các thanh ghi lưu các kết quả lọc là đủ mà không cần giảm độ chính xác của các kết quả lọc. Trong trường hợp này, khối dịch thứ ba có thể cần phải dịch kết quả dự đoán nhiều hơn y bit về phía phải sao cho giá trị được dịch phải P có cùng một dự đoán lớn hơn các giá trị điểm ảnh đầu vào, ví dụ 8 bit.

Theo một số phương án làm ví dụ khác mà có thể khác biệt một phần với phương án nêu trên. Ví dụ, nếu véc tơ chuyển động của một trong số các hướng dự đoán trở tới mẫu số nguyên, độ sâu bit của các mẫu dự đoán với độ chính xác nguyên có thể được tăng bằng cách dịch các mẫu sang trái sao cho việc lọc có thể được thực hiện với các giá trị có cùng độ chính xác.

Các mẫu của từng hướng trong các hướng dự đoán có thể được làm tròn tại bước trung gian tới độ sâu bit lớn hơn độ sâu bit đầu vào để đảm bảo rằng tất cả các giá trị trung gian phù hợp với các thanh ghi có chiều dài cụ thể, tức là các thanh ghi 16-bit. Ví dụ, xem xét cùng các ví dụ nêu trên nhưng sử dụng bộ lọc: {3, -17, 78, 78, -17, 3}. Sau đó P1 và P2 được thu như sau:

$$P1 = (3 * E_1 - 17 * F_1 + 78 * G_1 + 78 * H_1 - 17 * I_1 + 3 * J_1 + 1) \gg 1$$

$$P2 = (3 * E_2 - 17 * F_2 + 78 * G_2 + 78 * H_2 - 17 * I_2 + 3 * J_2 + 1) \gg 1$$

Tín hiệu dự đoán hai hướng sao đó có thể thu được sử dụng:

$$P = (P1 + P2 + 32) \gg 6.$$

Khi véc tơ chuyển động trở giữa hai điểm ảnh hoàn chỉnh tức là tới một phần của điểm ảnh, giá trị cho giá trị điểm ảnh tham chiếu có thể thu được theo nhiều cách. Một số khả năng được bộc lộ ở trên nhưng các khả năng trong một ví dụ không giới hạn sau đây được đề xuất với sự tham khảo tới Fig.12.

Nếu véc tơ chuyển động trở tới khối được gắn nhãn là j, thì giá trị điểm ảnh tham chiếu tương ứng có thể được thu bằng cách sử dụng các giá trị điểm ảnh hoàn chỉnh trên cùng một đường chéo khác j, hoặc bởi quy trình hai pha, trong đó ví dụ các giá trị điểm ảnh của các hàng bao quanh khối j được sử dụng để tính toán tập hợp các kết quả trung gian và sau đó các kết quả trung gian này có thể được lọc để thu được giá trị điểm ảnh tham chiếu. Theo một phương án làm ví dụ, các giá trị điểm ảnh hoàn chỉnh A và B có thể được sử dụng để tính toán kết quả trung gian thứ nhất để biểu diễn cho giá trị phân đoạn điểm ảnh aa, các giá trị điểm ảnh hoàn chỉnh C và D có thể cũng được sử dụng để tính toán giá trị trung gian thứ hai để biểu diễn giá trị phân đoạn điểm ảnh bb, và các giá trị điểm ảnh hoàn chỉnh E tới J cũng có thể được sử dụng để tính toán giá trị trung gian thứ ba để biểu diễn giá trị phân đoạn điểm ảnh b. Một cách tương tự, các giá trị trung gian thứ tư, thứ năm và thứ sáu để biểu diễn các giá trị phân đoạn điểm ảnh s, gg, hh có thể được tính toán trên cơ sở của các giá trị điểm ảnh hoàn chỉnh từ K tới Q; R, S; và T, U. Các kết quả trung gian này sau đó có thể được lọc bởi bộ lọc sáu bậc, chẳng hạn.

Tín hiệu dự đoán P được thu bởi các hoạt động được mô tả ở trên không cần phải được cấp cho bộ giải mã mà bộ mã hóa sử dụng thông tin này để thu được các khối được dự đoán và lỗi dự đoán. Lỗi dự đoán có thể được cấp cho bộ giải mã sao cho bộ giải mã có thể sử dụng các hoạt động tương ứng để thu được các khối được dự đoán bằng cách dự đoán và hiệu chỉnh các kết quả dự đoán trên cơ sở của lỗi dự đoán. Bộ mã hóa có thể cũng cấp thông tin véc tơ chuyển động cho bộ giải mã.

Theo một phương án làm ví dụ, như được mô tả trên Fig.9, luồng bit của ảnh bao gồm chỉ báo phần bắt đầu của ảnh 910, thông tin ảnh của mỗi khối ảnh 920, và chỉ báo kết

thúc ảnh 930. Thông tin ảnh của mỗi khối của ảnh 920 có thể bao gồm chỉ báo loại khối 932, và thông tin véc tơ chuyển động 933. Rõ ràng là luồng bit có thể cũng bao gồm thông tin khác. Ngoài ra, nó chỉ là ảnh được đơn giản hóa của luồng bit và trong các áp dụng thực tế, các nội dung của luồng bit có thể khác với điều được mô tả trên Fig.9.

Luồng bit có thể còn được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 330.

Mặc dù các phương án ở trên được mô tả liên quan tới kích thước của khối macro là 16x16 điểm ảnh, cần hiểu rằng các phương pháp và thiết bị được mô tả có thể được tạo cấu hình để quản lý các khối macro của các kích thước điểm ảnh khác nhau.

Trong hoạt động tiếp theo của ví dụ phương án của bộ giải mã 600 được mô tả chi tiết với tham khảo tới Fig.6.

Tại phía bộ giải mã các hoạt động tương tự được thực hiện để tái tạo các khối ảnh. Fig.6 thể hiện sơ đồ khối của bộ giải mã video thích hợp để áp dụng các phương án của sáng chế và Fig.7 lưu đồ thể hiện phương pháp ví dụ trong bộ giải mã video. Bộ giải mã biểu diễn bộ giải mã entropy 600 thực hiện việc giải mã entropy trên tín hiệu nhận được. Bộ giải mã entropy do đó thực hiện hoạt động ngược với bộ mã hóa entropy 330 của bộ mã hóa được mô tả ở trên. Bộ giải mã entropy 600 kết xuất các kết quả giải mã entropy cho bộ giải mã lỗi dự đoán 602 và bộ dự đoán điểm ảnh 604.

Bộ dự đoán điểm ảnh 604 nhận đầu ra của bộ giải mã entropy 600. Đầu ra của bộ giải mã entropy 600 có thể bao gồm chỉ báo về chế độ dự đoán được sử dụng để mã hóa khối hiện tại. Bộ chọn bộ dự đoán 614 nằm trong bộ dự đoán điểm ảnh 604 xác định rằng dự đoán nội bộ, dự đoán liên kết, hoặc hoạt động nội suy được thực hiện. Bộ chọn bộ dự đoán có thể còn kết xuất biểu diễn được dự đoán của khối ảnh 616 cho bộ kết hợp thứ nhất 613. Biểu diễn được dự đoán của khối ảnh 616 được sử dụng liên quan tới tín hiệu lỗi dự đoán được tái tạo 612 để tạo ra ảnh được tái tạo sơ bộ 618. Ảnh được tái tạo sơ bộ 618 có thể được sử dụng trong bộ dự đoán 614 hoặc có thể được chuyển tới bộ lọc 620. Bộ lọc 620 áp dụng việc lọc mà kết xuất tín hiệu được tái tạo cuối cùng 622. Tín hiệu được tái tạo cuối cùng 622 có thể được lưu trong bộ nhớ khung tham chiếu 624, bộ nhớ khung tham chiếu 624 còn được kết nối tới bộ dự đoán 614 để dự đoán các hoạt động.

Bộ giải mã lỗi dự đoán 602 nhận đầu ra của bộ giải mã entropy 600. Bộ phục hồi lượng tử hóa 692 của bộ giải mã lỗi dự đoán 602 có thể phục hồi lượng tử hóa đầu ra của bộ giải mã entropy 600 và khối biến đổi ngược 693 có thể thực hiện hoạt động biến đổi

ngược cho tín hiệu đầu ra được phục hồi lượng tử hóa bởi bộ phục hồi lượng tử hóa 692. Đầu ra của bộ giải mã entropy 600 có thể cũng chỉ ra rằng tín hiệu lỗi dự đoán không được áp dụng và trong trường hợp này, bộ giải mã lỗi dự đoán tạo ra tín hiệu đầu ra tất cả bằng không.

Bộ giải mã chọn khối macro sai số 16x16 điểm ảnh để tái tạo. Việc chọn khối macro sau số 16x16 điểm ảnh cần được tái tạo được thể hiện trong bước 700.

Bộ giải mã nhận thông tin về chế độ mã hóa được sử dụng khi khối hiện tại đã được mã hóa. Chỉ báo được giải mã, khi cần, và được cấp cho bộ xử lý tái tạo 691 của bộ chọn dự đoán 614. Bộ xử lý tái tạo 691 kiểm tra chỉ báo (khối 701 trên Fig.7) và chọn một trong số các chế độ dự đoán nội bộ (khối 703), nếu chỉ báo chỉ ra rằng khối được mã hóa sử dụng dự đoán nội bộ, hoặc chế độ dự đoán liên kết (các khối 704—711), nếu chỉ báo chỉ ra rằng khối được mã hóa sử dụng dự đoán liên kết.

Nếu khối hiện tại được mã hóa sử dụng dự đoán liên kết, bộ dự đoán điểm ảnh 604 có thể vận hành như sau. Bộ dự đoán điểm ảnh 604 nhận thông tin véc tơ chuyển động (khối 704). Bộ dự đoán điểm ảnh 604 cũng nhận (khối 705) thông tin loại khối và kiểm tra xem liệu khối là khối được dự đoán kép hay không (khối 706). Nếu loại khối là khối được dự đoán kép, thì bộ dự đoán điểm ảnh 604 kiểm tra thông tin véc tơ chuyển động để xác định các khung tham chiếu và khối tham chiếu nào trong các khung tham chiếu đã được sử dụng trong việc tạo thông tin véc tơ chuyển động. Bộ xử lý tái tạo 691 tính toán các véc tơ chuyển động (709) và sử dụng giá trị của (phân đoạn) điểm ảnh của các khối tham chiếu mà các véc tơ chuyển động trở vào đó để thu được dự đoán được bù chuyển động (710) và kết hợp lỗi dự đoán với giá trị để thu được giá trị được tái tạo của điểm ảnh của khối hiện tại (khối 711).

Nếu loại khối là khối được dự đoán đơn, bộ dự đoán điểm ảnh 604 kiểm tra thông tin véc tơ chuyển động để xác định khung tham chiếu và khối tham chiếu nào trong khung tham chiếu đã được sử dụng trong việc tạo ra thông tin véc tơ chuyển động. Bộ xử lý tái tạo 691 tính toán véc tơ chuyển động (707) và sử dụng giá trị của (phân đoạn) điểm ảnh của khối tham chiếu mà véc tơ chuyển động trở vào đó để thu được dự đoán được bù chuyển động (708) và kết hợp lỗi dự đoán với giá trị để thu được giá trị được tái tạo của điểm ảnh của khối hiện tại (khối 711).

Khi véc tơ chuyển động không trở tới mẫu điểm ảnh hoàn chỉnh trong khối tham

chiều, bộ xử lý tái tạo 691 tính toán sử dụng ví dụ hoạt động nội suy một hướng hoặc bộ lọc bậc-P (ví dụ, lọc sáu bậc) để thu được các giá trị của các phân đoạn điểm ảnh. Một cách cơ bản, các hoạt động có thể được thực hiện trong cùng một cách so với trong bộ mã hóa tức là duy trì các giá trị độ chính xác cao hơn trong khi lọc cho tới khi trong thao tác làm tròn cuối cùng, độ chính xác có thể được giảm tới độ chính xác của các điểm ảnh đầu vào. Do đó, lỗi hiệu quả làm tròn khả dĩ có thể không quá lớn cho các giá trị được dự đoán so với trong các phương pháp đã biết.

Các quy trình được mô tả ở trên có thể được lặp lại cho mỗi điểm ảnh của khối hiện tại để thu được tất cả các giá trị điểm ảnh được tái tạo cho khối hiện tại.

Theo một số phương án, bộ xử lý tái tạo 691 sử dụng bộ nội suy 694 để thực hiện tính toán của các giá trị phân đoạn điểm ảnh.

Theo một số phương án bộ xử lý tái tạo 691 tạo ra các giá trị phân đoạn điểm ảnh cho bộ dự đoán 695, bộ dự đoán này kết hợp các giá trị phân đoạn điểm ảnh với lỗi dự đoán để thu được các giá trị được tái tạo của các điểm ảnh của khối hiện tại.

Theo một số phương án hoạt động nội suy có thể cũng được thực hiện bằng cách sử dụng các giá trị điểm ảnh hoàn chỉnh, các giá trị nửa điểm ảnh, và/hoặc các giá trị một phần tư điểm ảnh có thể được lưu vào trong bộ nhớ khung tham chiếu. Ví dụ, bộ mã hóa hoặc bộ giải mã có thể bao gồm bộ nhớ khung tham chiếu trong đó các mẫu điểm ảnh hoàn chỉnh, các giá trị nửa điểm ảnh và các giá trị phần tư điểm ảnh có thể được lưu.

Ngoài ra, theo một số phương án, loại khối có thể cũng là khối đa dự đoán trong đó dự đoán của khối có thể dựa trên nhiều hơn hai khối tham chiếu.

Các phương án của sáng chế được mô tả ở trên mô tả bộ mã hóa/giải mã theo nghĩa các thiết bị bộ mã hóa và bộ giải mã tách biệt để trợ giúp việc hiểu của các quy trình liên quan. Tuy nhiên, cần hiểu rằng thiết bị, các cấu trúc và các hoạt động có thể được áp dụng như là thiết bị/cấu trúc/hoạt động bộ mã hóa-bộ giải mã kết hợp. Ngoài ra, theo một số phương án của sáng chế, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể chia sẻ một số hoặc tất cả các thành phần chung.

Mặc dù các ví dụ trên mô tả các phương án của sáng chế vận hành trong bộ mã hóa/giải mã nằm trong thiết bị điện tử, cần hiểu rằng sáng chế như được mô tả bên dưới có thể được áp dụng như là một phần của bộ mã hóa/giải mã video bất kỳ. Do đó, ví dụ, các

phương án của sáng chế có thể được áp dụng trong bộ mã hóa/giải mã video có thể áp dụng mã hóa video qua các đường dẫn truyền thông cố định hoặc được nối dây.

Do đó, thiết bị của người sử dụng có thể bao gồm bộ mã hóa/giải mã video như được mô tả trong các phương án của sáng chế ở trên.

Cũng cần hiểu rằng thuật ngữ thiết bị của người sử dụng là nhằm mục đích bao hàm loại thiết bị không dây người sử dụng thích hợp bất kỳ, như các điện thoại di động, thiết bị xử lý dữ liệu di động hoặc các trình duyệt web di động.

Ngoài ra, các thành phần của mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network - PLMN) có thể cũng bao gồm các bộ mã hóa/giải mã video như được mô tả ở trên.

Nói chung, các phương án khác nhau của sáng chế có thể được áp dụng trong phần cứng hoặc các mạch chuyên dụng, phần mềm, logic hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, một số khía cạnh có thể được áp dụng trong phần cứng, trong khi các khía cạnh khác có thể được áp dụng trong phần mềm nhúng hoặc phần mềm có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển, bộ vi xử lý hoặc thiết bị tính toán khác, mặc dù sáng chế không bị hạn chế ở đó. Trong khi các khía cạnh khác nhau của sáng chế có thể được minh họa và được mô tả như các sơ đồ khối, các lưu đồ, hoặc sử dụng một số dạng biểu thị hình ảnh khác, cần hiểu rõ rằng các khối, thiết bị, các hệ thống, các kỹ thuật hoặc các phương pháp này được mô tả ở đây có thể được áp dụng trong, như các ví dụ không giới hạn, phần cứng, phần mềm, phần mềm nhúng, các mạch chuyên dụng hoặc logic, phần cứng mục đích chung, hoặc bộ phận điều khiển hoặc các thiết bị tính toán khác, hoặc một số tổ hợp của chúng.

Các phương án của sáng chế này có thể được áp dụng bởi phần mềm máy tính có thể được thực thi bởi bộ xử lý dữ liệu của thiết bị di động, như trong thực thể bộ xử lý, hoặc bởi phần cứng, hoặc bởi tổ hợp của phần mềm và phần cứng. Theo đó, cần lưu ý thêm rằng các khối bất kỳ của luồng như trên các hình vẽ có thể thể hiện các bước chương trình hoặc các mạch logic, các khối và các chức năng được kết nối, hoặc tổ hợp của các bước chương trình và các mạch logic, các khối và các chức năng. Phần mềm có thể được lưu trên môi trường vật lý như các chip bộ nhớ, hoặc các khối bộ nhớ được áp dụng trong bộ xử lý, môi trường từ tính như đĩa cứng hoặc đĩa mềm, và môi trường quang học như ví dụ DVD và các biến thể dữ liệu của chúng, CD.

Bộ nhớ có thể là loại bất kỳ thích hợp với môi trường kỹ thuật cục bộ và có thể được ứng dụng sử dụng công nghệ lưu trữ dữ liệu thích hợp bất kỳ như các thiết bị nhớ dựa trên công nghệ bán dẫn, các thiết bị và hệ thống nhớ từ tính, các thiết bị và hệ thống nhớ quang học, bộ nhớ cố định và bộ nhớ tháo rời được. Các bộ xử lý dữ liệu có thể là loại bất kỳ thích hợp với môi trường kỹ thuật cục bộ, và có thể bao gồm một hoặc nhiều máy tính mục đích chung, các máy tính mục đích riêng, các bộ vi xử lý, các bộ xử lý tín hiệu số (DSP) và các bộ xử lý dựa trên kiến trúc bộ xử lý đa nhân, như là các ví dụ không giới hạn.

Các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trong nhiều thành phần như các mô đun mạch tích hợp. Thiết kế của các mạch tích hợp được thực hiện bởi quy trình được tự động hóa cao có quy mô lớn. Các công cụ phần mềm mạnh mẽ là sẵn có để chuyển đổi thiết kế mức logic thành thiết kế mạch bán dẫn để được khắc và được tạo thành trên đế bán dẫn.

Các chương trình, như các chương trình được tạo ra bởi Synopsys, Inc. Tại Mountain View, California và Cadence Design, tại San Jose, California tự động định tuyến các vật dẫn điện và định vị các thành phần trong chip bán dẫn sử dụng các quy tắc thiết kế đã được thiết lập rõ ràng cũng như các thư viện của các mô đun thiết kế đã được lưu từ trước. Khi thiết kế của mạch bán dẫn được hoàn thành, thiết kế thu được, trong định dạng điện tử được tiêu chuẩn hóa (ví dụ, Opus, GDSII, hoặc dạng tương tự) có thể được truyền tới cơ sở lắp ráp thiết bị bán dẫn hay "fab" để lắp ráp.

Phần mô tả nêu trên cung cấp theo cách làm ví dụ và không giới hạn phần mô tả đầy đủ và chứa thông tin về phương án làm ví dụ của sáng chế này. Tuy nhiên, nhiều biến đổi và thay thế có thể là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nhờ đọc phần mô tả nêu trên khi kết hợp với các hình vẽ kèm theo và các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Tuy nhiên, tất cả các biến đổi này và các dạng biến đổi tương đương của sáng chế sẽ vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Phương pháp theo phương án thứ nhất bao gồm bước:

xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

xác định loại khối;

nếu xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn,

xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Trong một số phương pháp theo phương án thứ nhất, khoảng dịch làm tròn thứ nhất được cài vào dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên.

Trong một số phương pháp theo phương án thứ nhất, độ chính xác của dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên được làm giảm tới dự đoán trung gian sau khi thêm khoảng dịch làm tròn thứ nhất nêu trên, dự đoán trung gian nêu trên cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Trong một số phương pháp theo phương án thứ nhất, khoảng dịch làm tròn thứ hai được cài vào dự đoán được kết hợp trước việc giảm nêu trên.

Trong một số phương pháp theo phương án thứ nhất, loại khối nêu trên là khối hai chiều.

Trong một số phương pháp theo phương án thứ nhất, loại khối nêu trên là khối đa chiều.

Trong một số phương pháp theo phương án thứ nhất, khoảng dịch làm tròn thứ nhất là 2^y , và bước giảm nêu trên bao gồm dịch phải dự đoán được kết hợp $y+1$ bit.

Trong một số phương pháp theo phương án thứ nhất, độ chính xác thứ nhất là 8 bit.

Trong một số phương pháp theo phương án thứ nhất, giá trị của y là 5.

Trong một số phương pháp theo phương án thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên được thu bằng cách lọc các giá trị điểm ảnh của các khối tham chiếu nêu trên.

Trong một số phương pháp theo phương án thứ nhất, việc lọc được thực hiện bởi bộ lọc bậc P.

Thiết bị theo phương án thứ hai bao gồm:

bộ xử lý; và

đơn vị bộ nhớ được nối theo cách có thể vận hành được với bộ xử lý và bao gồm:

mã máy tính được tạo cấu hình để xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

mã máy tính được tạo cấu hình để xác định loại khối;

mã máy tính được tạo cấu hình để, nếu bước xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn,

xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Trong một số thiết bị theo phương án thứ hai, mã máy tính còn được tạo cấu hình để cài khoảng dịch làm tròn thứ nhất vào dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên.

Trong một số thiết bị theo phương án thứ hai, mã máy tính còn được tạo cấu hình

để giảm độ chính xác của dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên thành dự đoán trung gian sau khi thêm khoảng dịch làm tròn thứ nhất nêu trên, dự đoán trung gian nêu trên cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Trong một số thiết bị theo phương án thứ hai, mã máy tính còn được tạo cấu hình để cài khoảng dịch làm tròn thứ hai vào dự đoán được kết hợp trước việc giảm nêu trên.

Trong một số thiết bị theo phương án thứ hai, loại khối nêu trên là khối hai chiều.

Trong một số thiết bị theo phương án thứ hai, loại khối nêu trên là khối đa chiều.

Trong một số thiết bị theo phương án thứ hai, khoảng dịch làm tròn thứ nhất là 2^y , và việc giảm nêu trên bao gồm dịch phải dự đoán được kết hợp $y+1$ bit.

Trong một số thiết bị theo phương án thứ hai, độ chính xác thứ nhất là 8 bit.

Trong một số thiết bị theo phương án thứ hai, giá trị của y là 5.

Trong một số thiết bị theo phương án thứ hai, mã máy tính còn được tạo cấu hình để thu dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên bằng cách lọc các giá trị điểm ảnh của các khối tham chiếu nêu trên.

Trong một số thiết bị theo phương án thứ hai, việc lọc nêu trên bao gồm bộ lọc bậc P.

Theo phương án thứ ba, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính được lưu với mã trong đó để sử dụng bởi một thiết bị, mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, sẽ làm cho thiết bị:

xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

xác định loại khối;

nếu bước xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn,

xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Theo phương án thứ tư, sáng chế đề xuất ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ, ít nhất một bộ nhớ nêu trên lưu mã trên đó, mà khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý nêu trên, làm cho thiết bị thực hiện:

xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

xác định loại khối;

nếu bước xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn,

xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị là bộ mã hóa.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị là bộ giải mã.

Thiết bị theo phương án thứ năm bao gồm:

đầu vào để xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng

bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

bộ xác định để xác định loại khối; trong đó nếu việc xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn, bộ xác định nêu trên còn xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

bộ dự đoán thứ nhất để sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

bộ dự đoán thứ hai để sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

bộ kết hợp để kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

bộ dịch để giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác thứ nhất nêu trên.

Thiết bị theo phương án thứ sáu bao gồm:

phương tiện xác định khối điểm ảnh của biểu diễn video được mã hóa trong luồng bit, các giá trị của các điểm ảnh nêu trên có độ chính xác thứ nhất;

phương tiện xác định loại khối;

phương tiện xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai, nếu việc xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn;

phương tiện sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất nêu trên để thu được dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ nhất nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

phương tiện sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai nêu trên để thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai nêu trên có độ chính xác thứ hai cao hơn độ chính xác thứ nhất nêu trên;

phương tiện kết hợp dự đoán thứ nhất nêu trên và dự đoán thứ hai nêu trên để thu được dự đoán được kết hợp; và

phương tiện giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp nêu trên tới độ chính xác thứ nhất nêu trên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã hoặc mã hóa video bao gồm các bước:

xác định loại mã hóa của khối điểm ảnh của video, các giá trị của các điểm ảnh có độ chính xác thứ nhất, trong đó độ chính xác thứ nhất chỉ báo số lượng bit cần thiết để biểu diễn các giá trị của các điểm ảnh;

nếu bước xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn, các khối tham chiếu có độ chính xác thứ nhất:

xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất để thu dự đoán thứ nhất nhờ quy trình nội suy mẫu phân đoạn điểm ảnh, dự đoán thứ nhất có độ chính xác thứ hai, độ chính xác này cao hơn độ chính xác thứ nhất;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai để thu dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai có độ chính xác thứ hai, độ chính xác này cao hơn độ chính xác thứ nhất, trong đó độ chính xác thứ hai chỉ báo số lượng bit cần thiết để biểu diễn các giá trị dự đoán thứ nhất và các giá trị dự đoán thứ hai;

kết hợp dự đoán thứ nhất có độ chính xác thứ hai và dự đoán thứ hai có độ chính xác thứ hai và giá trị làm tròn để thu được dự đoán được kết hợp; và

sau khi kết hợp dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ hai và giá trị làm tròn, giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp tới độ chính xác thứ nhất bằng cách dịch phải các bit của dự đoán được kết hợp.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vị trí điểm ảnh thứ hai là mẫu số nguyên, và trong đó dự đoán thứ hai thu được bằng cách dịch trái giá trị của vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

cài khoảng dịch làm tròn thứ nhất vào dự đoán thứ nhất và dự đoán thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

cài khoảng dịch làm tròn thứ hai vào dự đoán được kết hợp trước khi thực hiện bước giảm.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khoảng dịch làm tròn thứ nhất là 2^y , và bước làm giảm bao gồm việc dịch phải $y+1$ bit của dự đoán được kết hợp.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước làm giảm độ chính xác của dự đoán thứ nhất và dự đoán thứ hai tới dự đoán trung gian sau khi kết hợp khoảng dịch làm tròn thứ nhất, dự đoán trung gian cao hơn độ chính xác thứ nhất.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó loại khối nêu trên là khối hai chiều hoặc khối đa chiều.
8. Thiết bị giải mã hoặc mã hóa video bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, cùng với bộ xử lý, làm cho thiết bị:

xác định loại mã hóa của khối điểm ảnh của video, các giá trị của các điểm ảnh có độ chính xác thứ nhất; trong đó độ chính xác thứ nhất chỉ báo số lượng bit cần thiết để biểu diễn các giá trị của các điểm ảnh;

trong đó nếu bước xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn, thì các khối tham chiếu có độ chính xác thứ nhất;

xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất để thu dự đoán thứ nhất nhờ quy trình nội suy mẫu phân đoạn điểm ảnh, dự đoán thứ nhất có độ chính xác thứ hai, độ chính xác này cao hơn độ chính xác thứ nhất;

sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai để thu dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai có độ chính xác thứ hai, độ chính xác này cao hơn độ chính xác thứ nhất, trong đó độ chính xác thứ hai chỉ báo số lượng bit cần thiết để biểu diễn các giá trị dự đoán thứ nhất và các giá trị dự đoán thứ hai;

kết hợp dự đoán thứ nhất có độ chính xác thứ hai và dự đoán thứ hai có độ chính xác thứ hai và giá trị làm tròn để thu được dự đoán được kết hợp; và

sau khi kết hợp dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ hai và giá trị làm tròn, giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp tới độ chính xác thứ nhất bằng cách dịch phải các bit của dự đoán được kết hợp.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó vị trí điểm ảnh thứ hai là mẫu số nguyên, và trong đó dự đoán thứ hai thu được bằng cách dịch trái giá trị của vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã máy tính còn được tạo cấu hình để:

cài khoảng dịch làm tròn thứ hai vào dự đoán thứ nhất và dự đoán thứ hai.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã máy tính còn được tạo cấu hình để:

cài khoảng dịch làm tròn thứ hai vào dự đoán được kết hợp trước khi thực hiện bước giảm.

12. Thiết bị theo điểm 10, trong đó khoảng dịch làm tròn thứ nhất là 2^y , và bước làm giảm bao gồm việc dịch phải $y+1$ bit của dự đoán được kết hợp.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã máy tính còn được tạo cấu hình để:

giảm độ chính xác của dự đoán thứ nhất và dự đoán thứ hai về dự đoán trung gian sau khi kết hợp khoảng dịch làm tròn thứ nhất, dự đoán trung gian thứ nhất cao hơn độ chính xác thứ nhất.

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó loại khối nêu trên là khối hai chiều hoặc khối đa chiều.

15. Thiết bị giải mã hoặc mã hóa video bao gồm:

bộ xác định xác định loại mã hóa của khối điểm ảnh của video, các giá trị điểm ảnh có độ chính xác thứ nhất; trong đó độ chính xác thứ nhất chỉ báo số lượng bit cần thiết để biểu diễn giá trị của các điểm ảnh; trong đó nếu bước xác định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn với các khối tham chiếu có độ chính xác thứ nhất, thì bộ xác định còn xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai;

bộ dự đoán thứ nhất sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất thu được dự đoán thứ nhất nhờ quy trình nội suy mẫu phân đoạn điểm ảnh, dự đoán thứ nhất có độ chính xác thứ hai, độ chính xác này cao hơn độ chính xác thứ nhất;

bộ dự đoán thứ hai sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai để thu dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai có độ chính xác thứ hai, độ chính xác này cao hơn độ chính xác thứ nhất, trong đó độ chính xác thứ hai chỉ báo số lượng bit cần thiết để biểu diễn các giá trị dự đoán thứ nhất và các giá trị dự đoán thứ hai;

bộ kết hợp kết hợp dự đoán thứ nhất có độ chính xác thứ hai và dự đoán thứ hai có độ chính xác thứ hai và giá trị làm tròn thu được dự đoán được kết hợp; và

sau khi kết hợp dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ hai và giá trị làm tròn, bộ dịch làm giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp tới độ chính xác thứ nhất bằng cách dịch phải các bit của dự đoán được kết hợp.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó vị trí điểm ảnh thứ hai là mẫu số nguyên, và trong đó dự đoán thứ hai thu được bằng cách dịch trái giá trị của vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai.

17. Thiết bị theo điểm 15, trong đó thiết bị này còn được tạo cấu hình để:

cài khoảng dịch làm tròn thứ hai vào dự đoán thứ nhất và dự đoán thứ hai; và

cài khoảng dịch làm tròn thứ hai vào dự đoán được kết hợp trước khi thực hiện bước làm giảm.

18. Thiết bị theo điểm 15, trong đó thiết bị này còn được tạo cấu hình để cài khoảng dịch làm tròn thứ nhất vào dự đoán thứ nhất và dự đoán thứ hai, trong đó khoảng dịch làm tròn thứ nhất là 2^y , và bước làm giảm bao gồm việc dịch phải $y+1$ bit của dự đoán được kết hợp.

19. Thiết bị giải mã hoặc mã hóa video bao gồm:

phương tiện xác định loại mã hóa của khối điểm ảnh của video, các giá trị của các điểm ảnh có độ chính xác thứ nhất, trong đó độ chính xác thứ nhất chỉ báo số lượng bit cần thiết để biểu diễn các giá trị của các điểm ảnh;

phương tiện xác định vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất trong khối tham chiếu thứ nhất và vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai trong khối tham chiếu thứ hai, nếu bước xác

định chỉ ra rằng khối là khối được dự đoán bằng cách sử dụng hai khối tham chiếu hoặc nhiều hơn với các khối tham chiếu có độ chính xác thứ nhất;

phương tiện sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ nhất thu được dự đoán thứ nhất nhờ quy trình nội suy mẫu phân đoạn điểm ảnh, dự đoán thứ nhất có độ chính xác thứ hai, độ chính xác này cao hơn độ chính xác thứ nhất;

phương tiện sử dụng vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai thu được dự đoán thứ hai, dự đoán thứ hai có độ chính xác thứ hai, độ chính xác này cao hơn độ chính xác thứ nhất, trong đó độ chính xác thứ hai chỉ báo số lượng bit cần thiết để biểu diễn các giá trị dự đoán thứ nhất và các giá trị dự đoán thứ hai;

phương tiện kết hợp dự đoán thứ nhất có độ chính xác thứ hai và dự đoán thứ hai có độ chính xác thứ hai và giá trị làm tròn để thu được dự đoán được kết hợp; và

sau khi kết hợp dự đoán thứ nhất, dự đoán thứ hai và giá trị làm tròn, phương tiện làm giảm độ chính xác của dự đoán được kết hợp tới độ chính xác thứ nhất bằng cách dịch phải các bit của dự đoán được kết hợp.

20. Thiết bị theo điểm 19, trong đó vị trí điểm ảnh thứ hai là mẫu số nguyên, và trong đó dự đoán thứ hai thu được bằng cách dịch trái giá trị của vị trí điểm ảnh tham chiếu thứ hai.

21. Thiết bị theo điểm 19, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện cài khoảng dịch làm tròn thứ hai vào dự đoán thứ nhất và dự đoán thứ hai; và

phương tiện cài khoảng dịch làm tròn thứ hai vào dự đoán được kết hợp trước khi thực hiện bước làm giảm.

22. Thiết bị theo điểm 19, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện cài khoảng dịch làm tròn thứ nhất vào dự đoán thứ nhất và dự đoán thứ hai, trong đó khoảng dịch làm tròn thứ nhất là 2^y , và bước làm giảm bao gồm việc dịch phải $y+1$ bit của dự đoán được kết hợp.

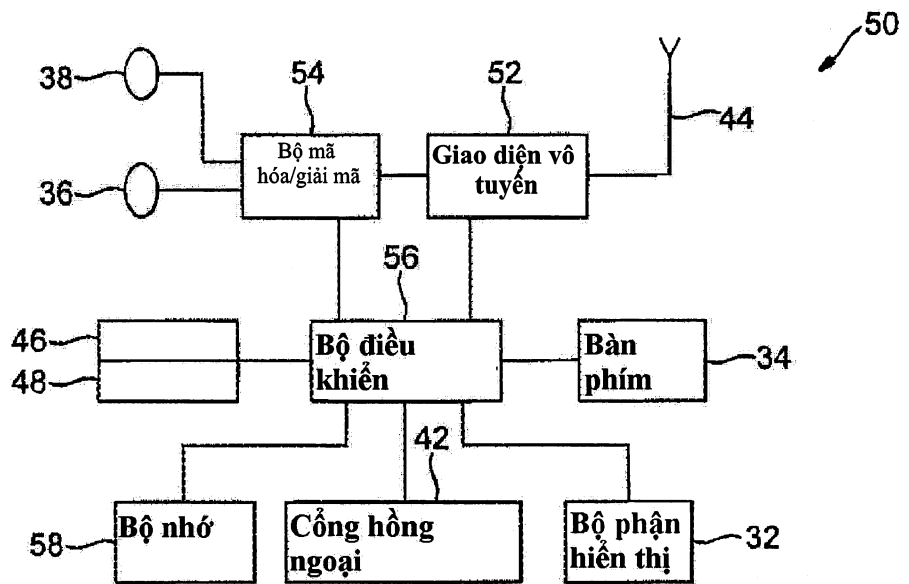


FIG. 1

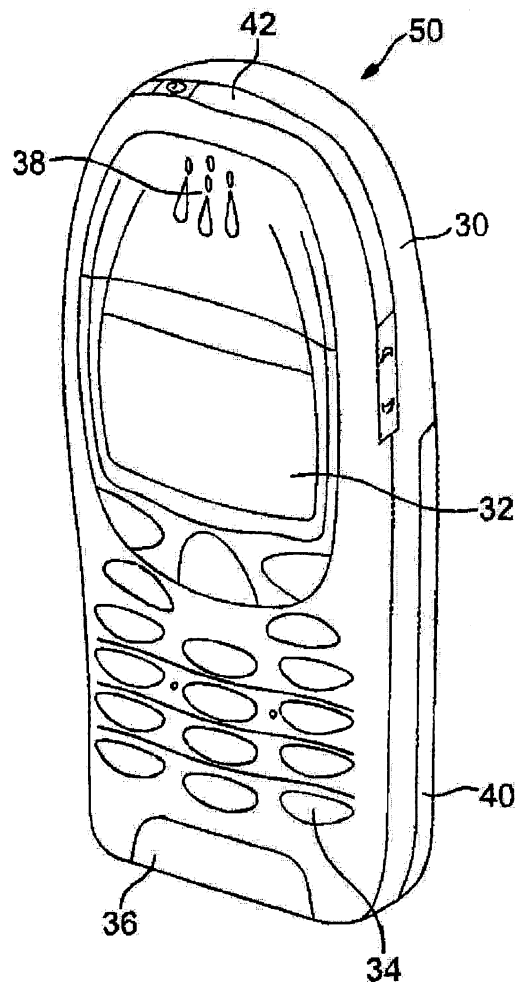


FIG. 2

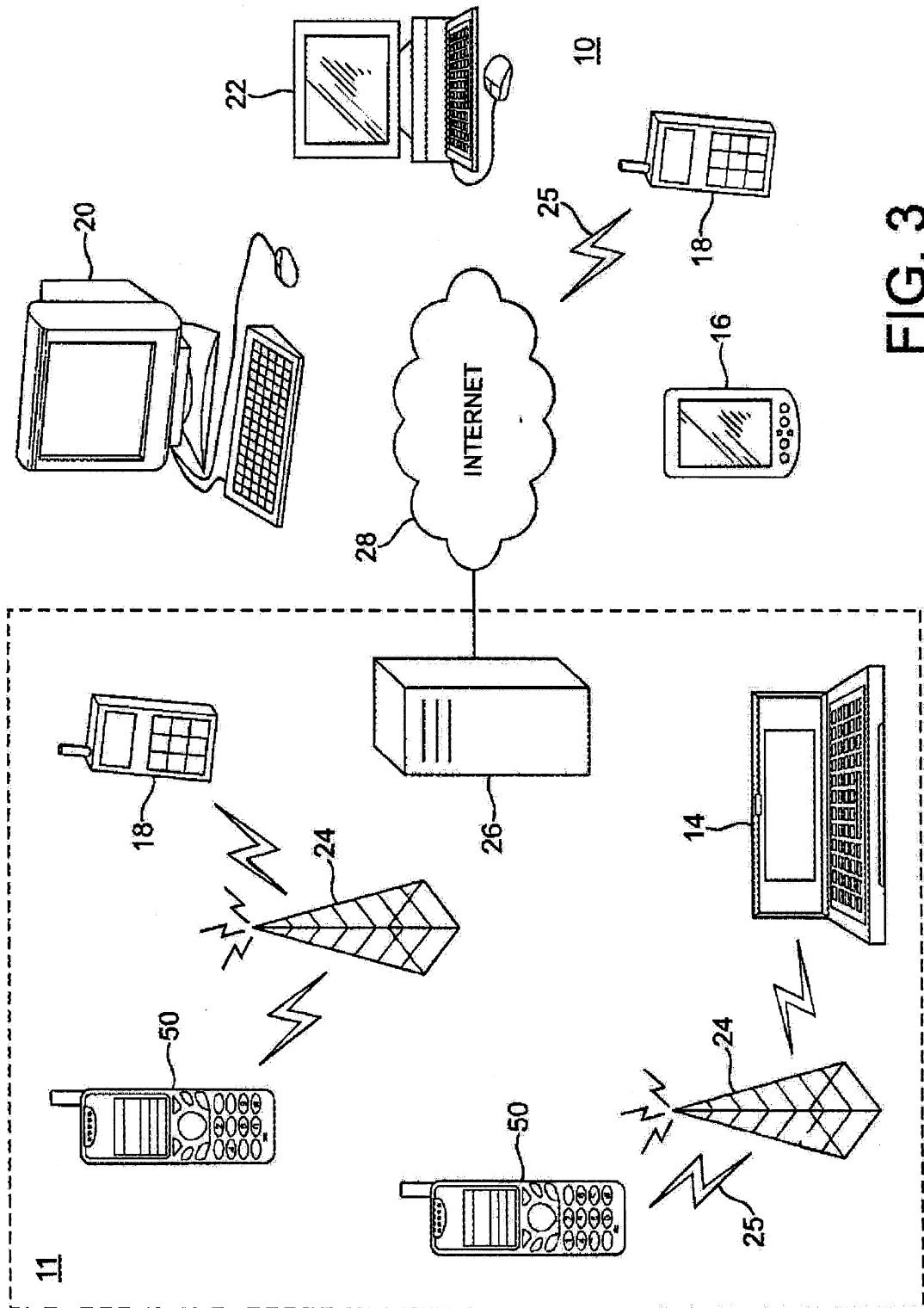


FIG. 3

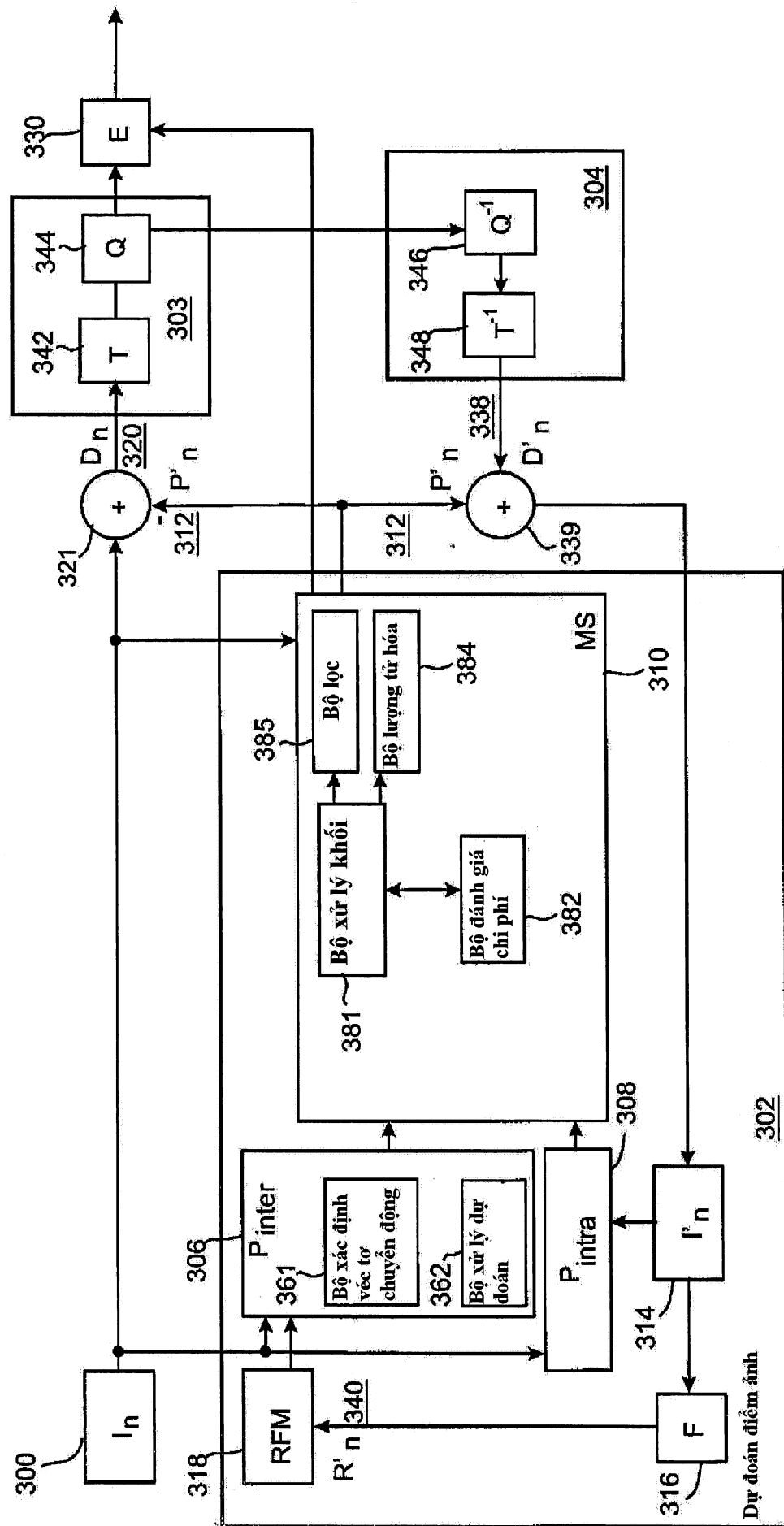


Fig. 4a

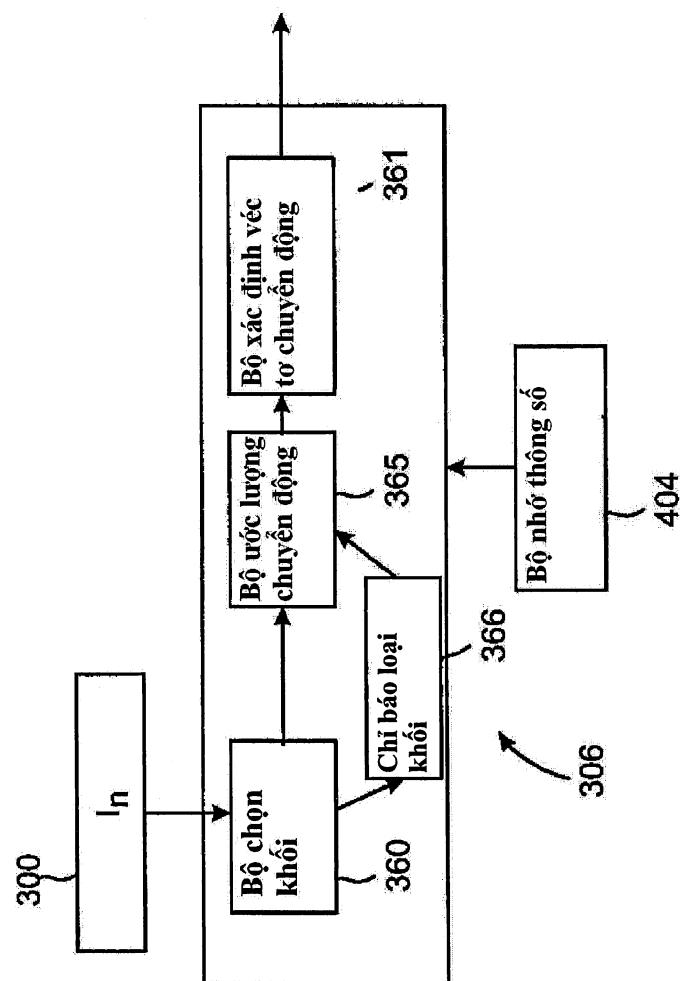


Fig. 4b

5/11

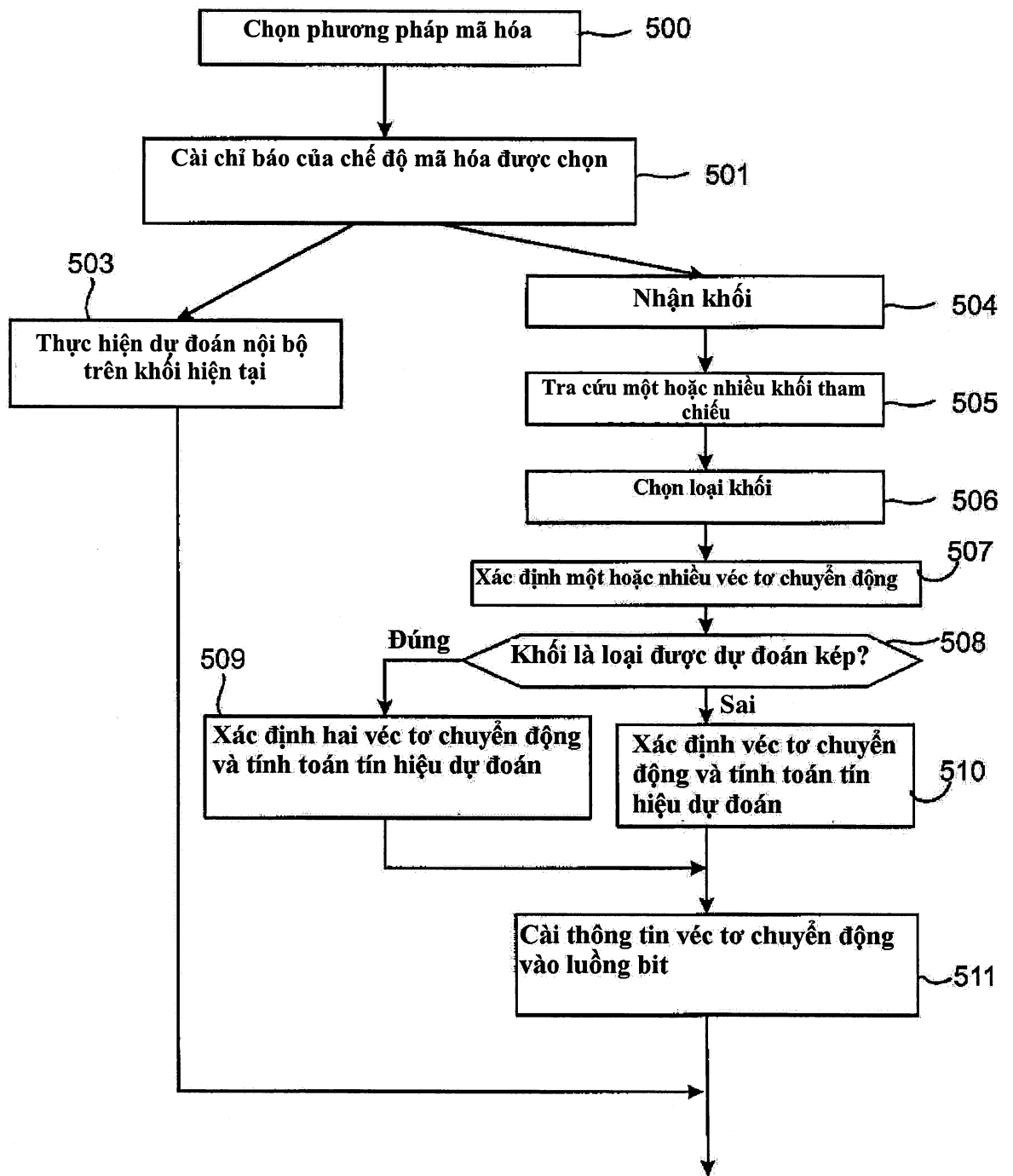


Fig. 5

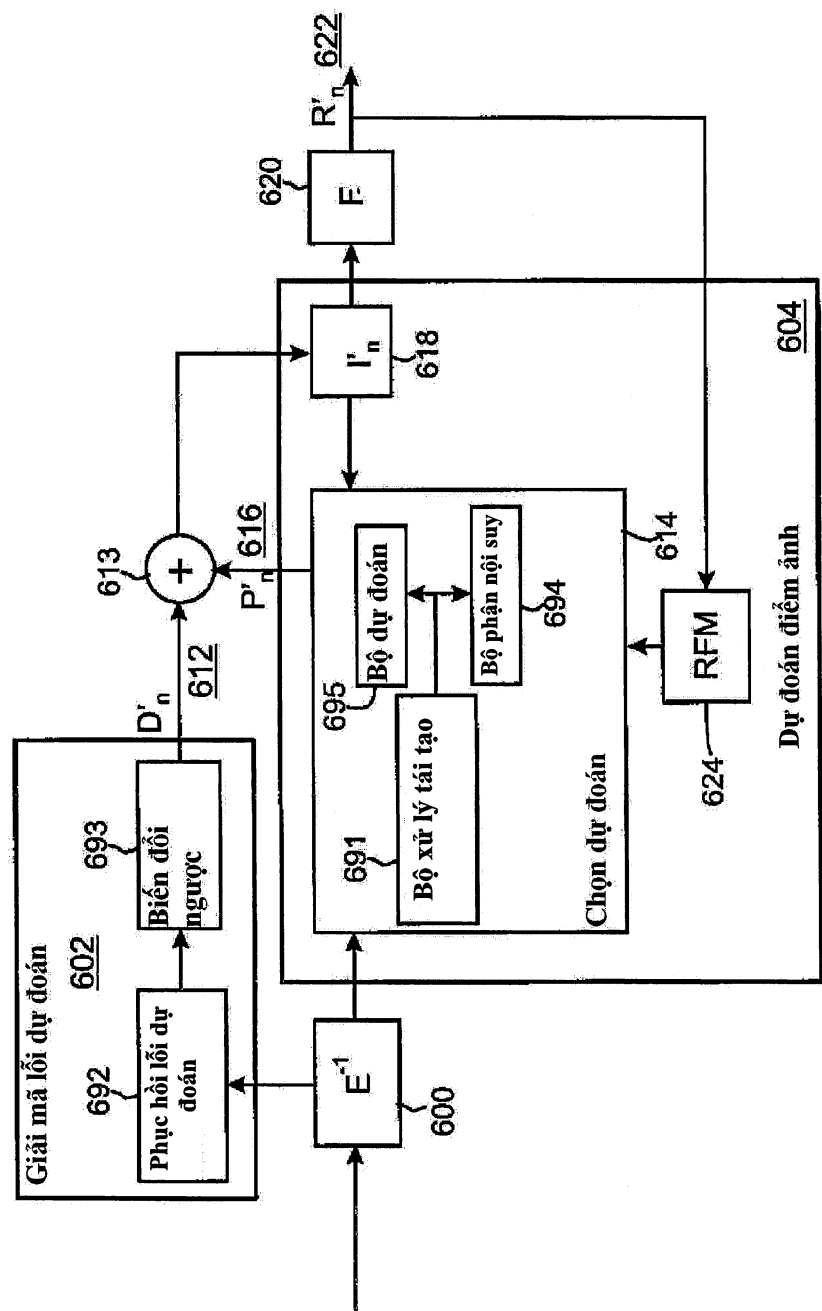


Fig. 6

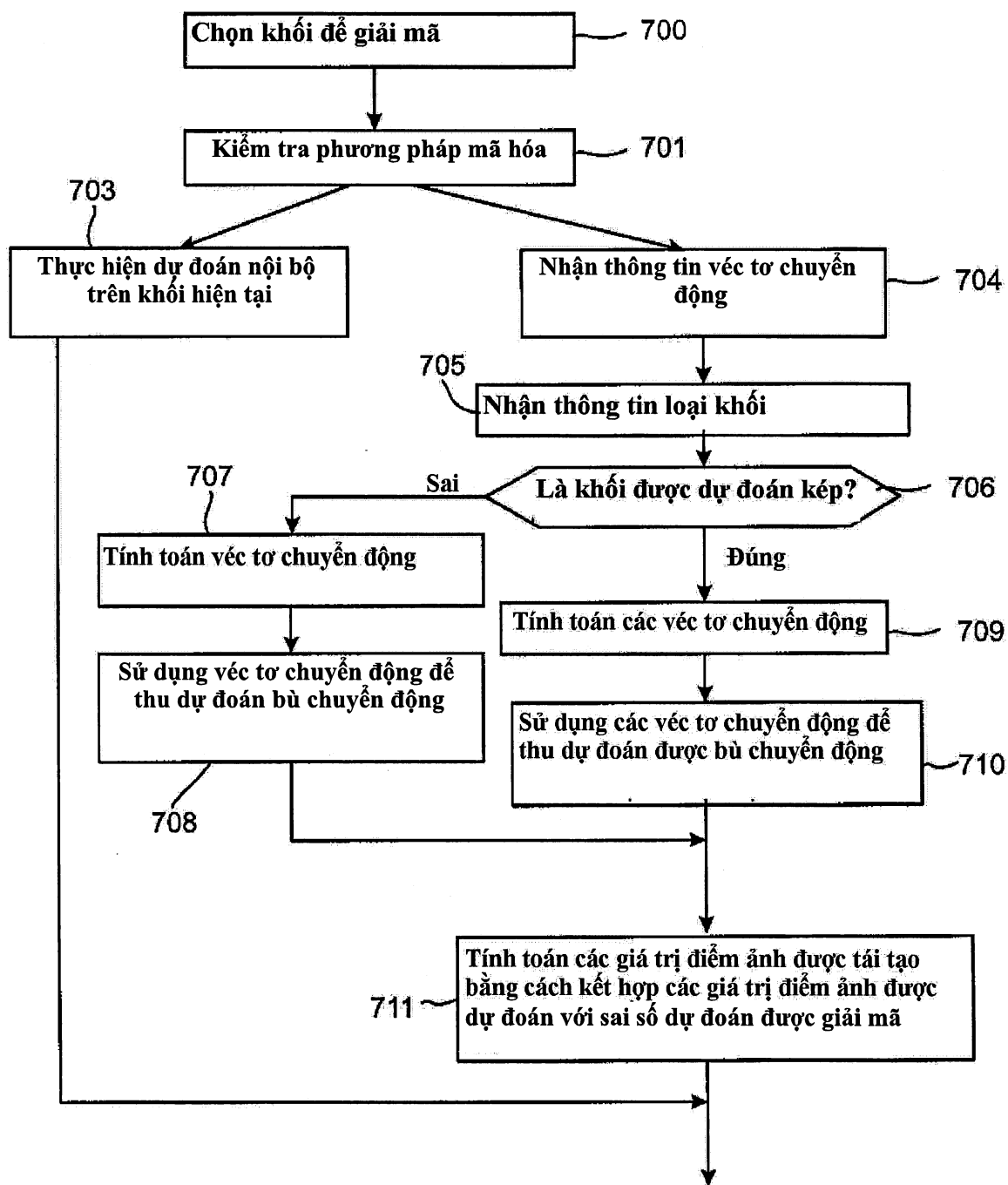


Fig. 7

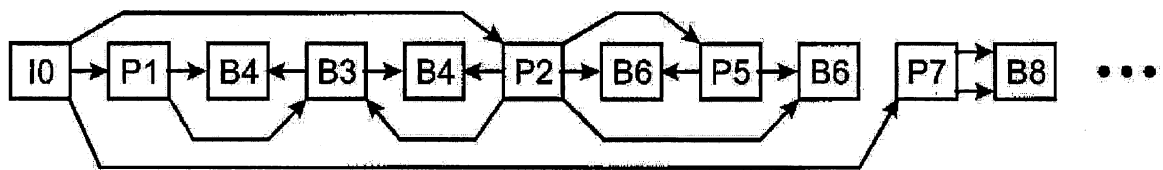


Fig. 8

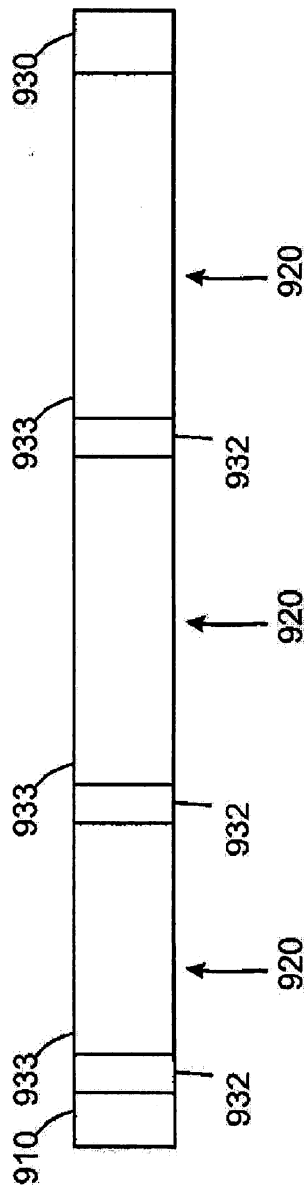


Fig. 9

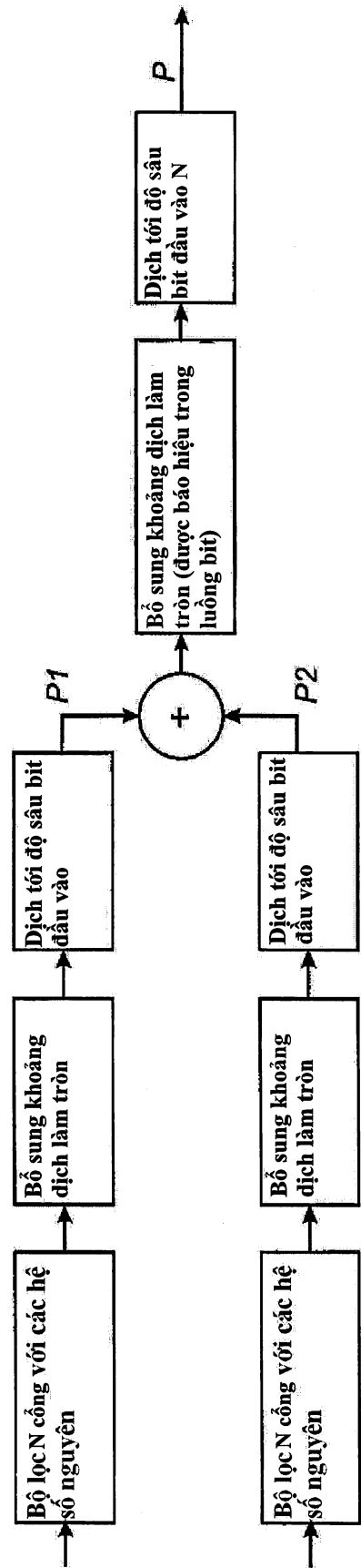


Fig. 10

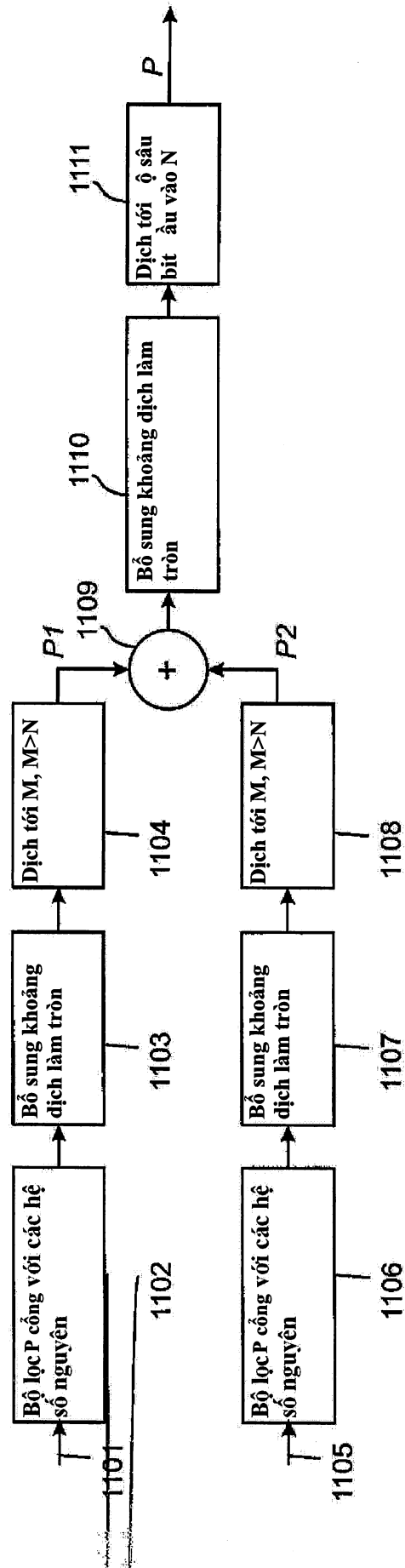


Fig. 11

11/11

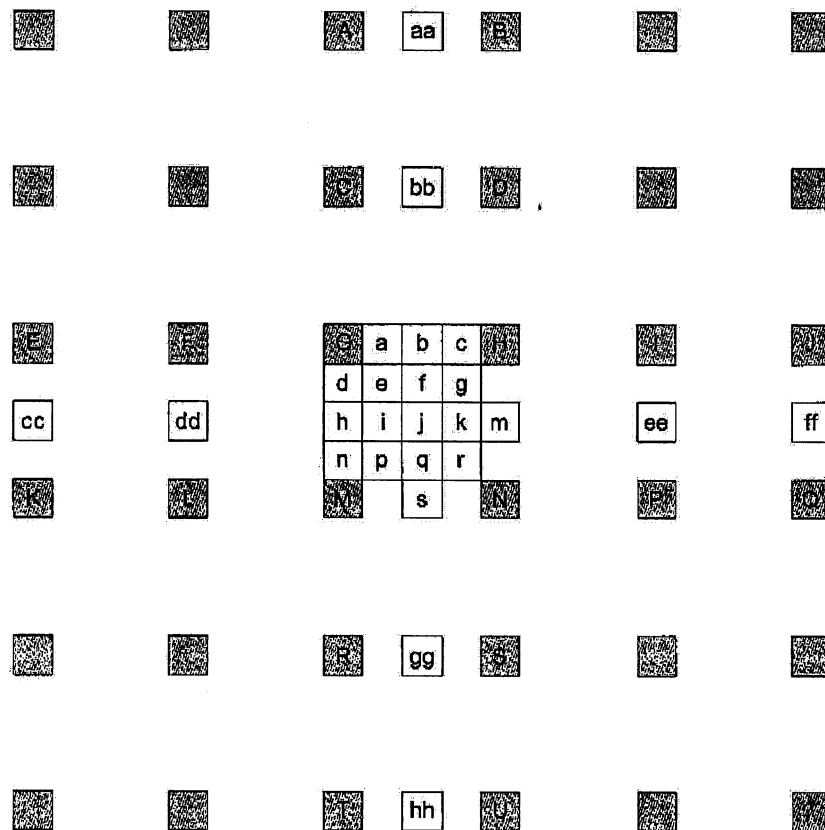


Fig. 12