



(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)



1-0023602

(51)⁷ H04N 7/26

(13) B

(21) 1-2014-02429

(22) 21/12/2012

(86) PCT/KR2012/011275 21/12/2012

(87) WO2013/095047 27/06/2013

(30) 61/579,389 22/12/2011 US

(45) 25/05/2020 386

(43) 26/01/2015 322A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

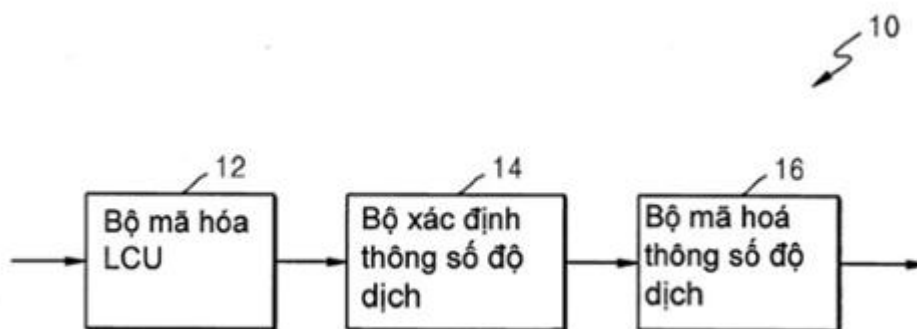
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of Korea

(72) ALSHINA, Elena (RU); ALSHIN, Alexander (RU)

(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO SỬ DỤNG KỸ THUẬT ĐIỀU CHỈNH ĐỘ DỊCH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã video sử dụng kỹ thuật điều chỉnh độ dịch, thiết bị này bao gồm bộ vi xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp giải mã video, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: trích xuất thông tin hợp nhất độ dịch của đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU - largest coding unit) hiện thời, thông tin hợp nhất độ dịch này chỉ báo liệu có chấp nhận thông số độ dịch thứ hai làm thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời hay không; tái tạo thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, thông số độ dịch thứ nhất này bao gồm kiểu dịch, trị số dịch, và lớp dịch của LCU hiện thời; xác định liệu LCU hiện thời là kiểu biên hay kiểu dải, dựa trên kiểu dịch; xác định chiều biên theo kiểu biên hay phạm vi dải theo kiểu dải, dựa trên lớp dịch; xác định trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc nằm trong lớp dịch, dựa trên trị số dịch; và điều chỉnh các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo dựa trên trị số chênh lệch này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật mã hoá và giải mã video để giảm thiểu sai số giữa ảnh gốc và ảnh tái tạo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do phần cứng để tái tạo và lưu trữ nội dung video độ phân giải cao hoặc chất lượng cao đang được phát triển và được cung cấp, nên nhu cầu về codec video để mã hóa hoặc giải mã hiệu quả nội dung video độ phân giải cao hoặc chất lượng cao tăng lên. Theo codec video thông thường, video được mã hóa theo phương pháp mã hóa hạn chế dựa trên khối macro có kích thước định trước.

Dữ liệu ảnh của miền không gian được biến đổi thành các hệ số của miền tần số qua biến đổi tần số. Theo codec video, ảnh được phân tách thành các khối có kích thước định trước, phương pháp biến đổi cosin rời rạc (DCT - discrete cosine transformation) được thực hiện trên mỗi khối, và các hệ số tần số được mã hóa trong các đơn vị khối, để tính nhanh phép biến đổi tần số. So với dữ liệu ảnh của miền không gian, các hệ số của miền tần số được nén dễ dàng. Cụ thể, do trị số điểm ảnh của miền không gian được biểu diễn theo sai số dự báo qua dự báo liên kết hoặc dự báo trong ảnh của codec video, nên khi việc biến đổi tần số được thực hiện trên sai số dự báo, một lượng dữ liệu lớn có thể được biến đổi thành 0. Theo codec video, lượng dữ liệu có thể được giảm bằng cách thay thế dữ liệu mà nó được tạo ra liên tục và lặp đi lặp lại bằng dữ liệu kích thước nhỏ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa video, và phương pháp và thiết bị giải mã video để tạo ra ảnh tái tạo có sai số giảm thiểu giữa ảnh gốc và ảnh tái tạo.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp điều chỉnh độ dịch để mã hóa video, phương pháp này bao gồm các bước mã hóa đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU - largest coding unit) hiện thời trong số các LCU của video dựa trên các đơn vị mã hóa được phân tách từ LCU hiện thời và có cấu trúc cây; xác định thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời, thông số độ dịch thứ nhất này bao gồm kiểu dịch chỉ báo liệu phương pháp phân loại trị số điểm ảnh của LCU hiện thời là kiểu biên hay kiểu dài, lớp dịch biểu thị chiều biên theo kiểu biên hay phạm vi dài theo kiểu dài, và trị số dịch biểu thị trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc nằm trong lớp dịch; và kết xuất thông tin hợp nhất

độ dịch của LCU hiện thời, thông tin hợp nhất độ dịch này chỉ báo liệu có chấp nhận thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc phía trên của LCU hiện thời là thông số độ dịch thứ nhất hay không dựa trên sự giống nhau giữa thông số độ dịch thứ nhất và thông số độ dịch thứ hai. Phương pháp này còn bao gồm bước, nếu thông số độ dịch thứ hai không được chấp nhận là thông số độ dịch thứ nhất, kết xuất thông số độ dịch thứ nhất bao gồm kiểu dịch, trị số dịch, và lớp dịch, mà theo sau là thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời.

Thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video sử dụng kỹ thuật điều chỉnh độ dịch (kỹ thuật độ dịch tương thích mẫu (SAO - sample adaptive offset)), theo các phương án khác nhau của sáng chế, có thể phân loại các trị số điểm ảnh của từng LCU theo các đặc điểm ảnh như kiểu biên hoặc kiểu dải, có thể đánh tín hiệu trị số dịch mà trị số sai số trung bình của các trị số điểm ảnh có đặc điểm giống nhau, và có thể điều chỉnh các trị số điểm ảnh không dự báo được của các điểm ảnh tái tạo bằng trị số dịch, nhờ đó giảm thiểu sai số giữa ảnh gốc và ảnh tái tạo.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp điều chỉnh độ dịch để mã hóa video, phương pháp này bao gồm các bước: mã hóa đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời (LCU) trong số các LCU của video dựa trên các đơn vị mã hóa được phân tách từ LCU hiện thời và có cấu trúc cây; xác định thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời, thông số độ dịch thứ nhất này bao gồm kiểu dịch chỉ báo liệu phương pháp phân loại trị số điểm ảnh của LCU hiện thời là kiểu biên hay kiểu dải, lớp dịch biểu thị chiều biên theo kiểu biên hay phạm vi dải theo kiểu dải, và trị số dịch biểu thị trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc trong lớp dịch; và kết xuất thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời, thông tin hợp nhất độ dịch này chỉ báo có chấp nhận thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên của LCU hiện thời là thông số độ dịch thứ nhất hay không dựa trên sự giống nhau giữa thông số độ dịch thứ nhất và thông số độ dịch thứ hai. Phương pháp này còn có thể bao gồm bước, nếu thông số độ dịch thứ hai không được chấp nhận làm thông số độ dịch thứ nhất, kết xuất thông số độ dịch thứ nhất bao gồm kiểu dịch, trị số dịch, và lớp dịch, mà theo sau là thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời.

Bước kết xuất thông số độ dịch thứ nhất có thể bao gồm bước kết xuất kiểu ngắt chỉ báo liệu có áp dụng kỹ thuật điều chỉnh độ dịch cho LCU hiện thời, làm kiểu dịch hay không, và phương pháp còn có thể bao gồm bước, nếu kỹ thuật điều chỉnh độ dịch được áp dụng cho LCU hiện thời, kết xuất các thông số độ dịch khác.

Bước kết xuất thông số độ dịch thứ nhất có thể bao gồm bước kết xuất các thông số

độ dịch tương ứng với số lượng loại định trước, và mỗi trong số các thông số độ dịch này có thể lớn hơn hoặc bằng trị số nhỏ nhất định trước và có thể nhỏ hơn hoặc bằng trị số lớn nhất định trước.

Bước kết xuất thông số độ dịch thứ nhất có thể bao gồm bước, nếu thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu biên được kết xuất, kết xuất lớp dịch biểu thị hướng 0° , 90° , 45° , hoặc 135° theo chiều của biên tạo ra giữa điểm ảnh tái tạo hiện thời và các điểm ảnh tái tạo liền kề nằm trong LCU hiện thời.

Bước kết xuất thông số độ dịch thứ nhất có thể bao gồm bước, nếu thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu dải được kết xuất, kết xuất lớp dịch biểu thị vị trí của dải mà các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo thuộc về nó trong số các dải thu được bằng cách phân tách toàn bộ phạm vi của các trị số điểm ảnh.

Bước kết xuất thông số độ dịch thứ nhất có thể bao gồm bước, nếu thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu dải được kết xuất, kết xuất thông tin trị số bằng không (“0”) chỉ báo liệu trị số dịch bằng 0, làm trị số dịch hay không, và phương pháp này còn có thể bao gồm bước, nếu trị số dịch khác 0, kết xuất thông tin dấu biểu thị trị số dịch là số dương hay số âm, và phần còn lại, mà theo sau là thông tin trị số không.

Bước kết xuất thông số độ dịch thứ nhất còn có thể bao gồm bước, nếu thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu biên được kết xuất, kết xuất thông tin trị số bằng 0 chỉ rõ trị số dịch bằng 0, và phần còn lại.

Bước kết xuất thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời có thể bao gồm các bước, nếu thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên giống thông số độ dịch thứ nhất, chỉ kết xuất thông tin hợp nhất độ dịch biểu thị rằng thông số độ dịch thứ hai được chấp nhận làm thông số độ dịch thứ nhất, và không kết xuất các thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời; và, nếu thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên khác với thông số độ dịch thứ nhất, kết xuất thông tin hợp nhất độ dịch biểu thị rằng thông số độ dịch thứ hai không được chấp nhận làm thông số độ dịch thứ nhất.

Thông tin hợp nhất độ dịch chung có thể được áp dụng cho thông số độ dịch của thành phần độ chói, thông số độ dịch của thành phần sắc độ thứ nhất, và thông số độ dịch của thành phần sắc độ thứ hai của LCU hiện thời.

Thông số độ dịch của thành phần sắc độ thứ nhất và thông số độ dịch của thành phần sắc độ thứ hai của LCU hiện thời có thể có kiểu dịch chung.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp điều chỉnh độ dịch để giải mã video, phương pháp này bao gồm các bước: trích xuất thông tin hợp nhất độ dịch của đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU) hiện thời trong số các LCU của video từ dòng bit thu được, thông tin hợp nhất độ dịch này chỉ báo liệu có chấp nhận thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên của LCU hiện thời là thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời hay không; tái tạo thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, thông số độ dịch thứ nhất bao gồm kiểu dịch, trị số dịch, và lớp dịch của LCU hiện thời; xác định phương pháp phân loại trị số điểm ảnh của LCU hiện thời là kiểu biên hay kiểu dải, dựa trên kiểu dịch; xác định chiều biên theo kiểu biên hay phạm vi dải theo kiểu dải, dựa trên lớp dịch; xác định trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc trong lớp dịch, dựa trên trị số dịch; và điều chỉnh các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo được tái tạo dựa trên các đơn vị mã hóa được phân tách từ LCU hiện thời và có cấu trúc cây, bằng trị số chênh lệch.

Bước xác định phương pháp phân loại trị số điểm ảnh của LCU hiện thời là kiểu biên hay kiểu dải còn có thể bao gồm các bước: trích xuất kiểu ngắt chỉ rõ liệu kỹ thuật điều chỉnh độ dịch có được áp dụng cho LCU hiện thời, dựa trên kiểu dịch hay không; và nếu kỹ thuật điều chỉnh độ dịch được áp dụng cho LCU hiện thời dựa trên kiểu ngắt được trích xuất, trích xuất các thông số độ dịch khác.

Bước xác định thông số độ dịch thứ nhất có thể bao gồm bước xác định các trị số dịch tương ứng với số lượng loại định trước, và mỗi trong số các thông số độ dịch có thể lớn hơn hoặc bằng trị số nhỏ nhất định trước và có thể nhỏ hơn hoặc bằng trị số lớn nhất định trước.

Bước xác định chiều biên hoặc phạm vi dải có thể bao gồm bước, nếu kiểu dịch là kiểu biên, xác định chiều của biên tạo ra giữa điểm ảnh tái tạo hiện thời và các điểm ảnh tái tạo liền kề nằm trong LCU hiện thời bằng 0° , 90° , 45° , hoặc 135° , dựa trên lớp dịch tái tạo.

Bước xác định chiều biên hoặc phạm vi dải có thể bao gồm bước, nếu kiểu dịch là kiểu dải, xác định vị trí của dải mà các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo thuộc về nó trong số các dải được tạo ra bằng cách phân chia toàn bộ phạm vi của các trị số điểm ảnh, dựa trên lớp dịch được tái tạo.

Bước xác định trị số chênh lệch còn có thể bao gồm bước, nếu kiểu dịch là kiểu dải, xác định liệu trị số dịch có bằng 0 hay không, dựa trên thông tin trị số không của trị số dịch được tái tạo, và phương pháp còn có thể bao gồm bước, nếu trị số dịch khác 0 dựa trên

thông tin trị số không, xác định liệu trị số dịch là số dương hay số âm dựa trên thông tin dấu của trị số dịch được tái tạo, mà theo sau là thông tin trị số không, và tái tạo phần còn lại theo sau là thông tin dấu.

Bước xác định trị số chênh lệch này còn có thể bao gồm bước, nếu kiểu dịch là kiểu biên, xác định trị số dịch bằng 0, dựa trên thông tin trị số không của trị số dịch được tái tạo, và phương pháp còn có thể bao gồm bước, nếu trị số dịch khác 0 dựa trên thông tin trị số không, tái tạo phần còn lại của trị số dịch được tái tạo, mà theo sau là thông tin trị số không.

Bước tái tạo thông số độ dịch thứ nhất có thể bao gồm các bước, nếu thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên được chấp nhận làm thông số độ dịch thứ nhất dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, không trích xuất thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời và tái tạo thông số độ dịch thứ nhất giống thông số độ dịch thứ hai; và, nếu thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên được chấp nhận làm thông số độ dịch thứ nhất dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, trích xuất và tái tạo thông số độ dịch thứ nhất theo sau là thông tin hợp nhất độ dịch từ dòng bit.

Bước tái tạo thông số độ dịch thứ nhất này có thể bao gồm bước tái tạo thông số độ dịch của thành phần độ chói, thông số độ dịch của thành phần sắc độ thứ nhất, và thông số độ dịch của thành phần sắc độ thứ hai bằng cách sử dụng thông tin hợp nhất độ dịch chung của LCU hiện thời.

Bước tái tạo thông số độ dịch thứ nhất có thể bao gồm bước tái tạo kiểu dịch được áp dụng chung cho thành phần sắc độ thứ nhất và thành phần sắc độ thứ hai của LCU hiện thời.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa video để điều chỉnh độ dịch, thiết bị này bao gồm: bộ mã hóa để mã hóa LCU hiện thời trong số các LCU của video dựa trên các đơn vị mã hóa được phân tách từ LCU hiện thời và có cấu trúc cây; bộ xác định thông số độ dịch để xác định thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời, thông số độ dịch thứ nhất bao gồm kiểu dịch chỉ rõ liệu phương pháp phân loại trị số điểm ảnh của LCU hiện thời là kiểu biên hay kiểu dải, lớp dịch biểu thị chiều biên theo kiểu biên hay phạm vi dải theo kiểu dải, và trị số dịch biểu thị trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc trong lớp dịch; và bộ kết xuất thông số độ dịch để kết xuất thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời, thông tin hợp nhất độ dịch này chỉ báo liệu có chấp nhận thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên của LCU hiện thời làm thông

số độ dịch thứ nhất hay không dựa trên sự giống nhau giữa thông số độ dịch thứ nhất và thông số độ dịch thứ hai. Nếu thông số độ dịch thứ hai không được chấp nhận làm thông số độ dịch thứ nhất, thì bộ kết xuất thông số độ dịch kết xuất thông số độ dịch thứ nhất bao gồm kiểu dịch, trị số dịch, và lớp dịch, mà theo sau là thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã video để điều chỉnh độ dịch, thiết bị này bao gồm bộ trích xuất thông số độ dịch để trích xuất thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời trong số các LCU của video từ dòng bit thu được, thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo liệu có chấp nhận thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên của LCU hiện thời làm thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời hay không, và tái tạo thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, thông số độ dịch thứ nhất này bao gồm kiểu dịch, trị số dịch, và lớp dịch của LCU hiện thời; bộ xác định độ dịch để xác định liệu phương pháp phân loại trị số điểm ảnh của LCU hiện thời là kiểu biên hay kiểu dải, dựa trên các kiểu dịch, xác định chiều biên theo kiểu biên hay phạm vi dải theo kiểu dải, dựa trên lớp dịch, và xác định trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc trong lớp dịch, dựa trên trị số dịch; và bộ điều chỉnh độ dịch để điều chỉnh các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo được tái tạo dựa trên các đơn vị mã hóa được phân tách từ LCU hiện thời và có cấu trúc cây, bằng trị số chênh lệch.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình máy tính để thực hiện phương pháp điều chỉnh độ dịch để mã hóa video.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình máy tính để thực hiện phương pháp điều chỉnh độ dịch để giải mã video.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A và Fig.1B là sơ đồ khối của thiết bị mã hoá video và lưu đồ về phương pháp điều chỉnh độ dịch của thiết bị mã hoá video, theo một phương án của sáng chế;

Fig.2A và Fig.2B là sơ đồ khối của thiết bị giải mã video và lưu đồ về phương pháp điều chỉnh độ dịch của thiết bị giải mã video, theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã video theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.4 là bảng thể hiện các lớp biên của các kiểu biên, theo một phương án của sáng chế;

Fig.5A và Fig.5B là bảng và đồ thị thể hiện các kiểu biên, theo một phương án của

sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện các LCU liên kế được tham chiếu đến các thông số độ dịch hợp nhất, theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ về quy trình phân giải các thông số độ dịch, theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khối của thiết bị mã hoá video dựa trên các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây, theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã video dựa trên các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây, theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ mô tả khái niệm các đơn vị mã hoá theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khối của bộ mã hoá ảnh dựa trên các đơn vị mã hoá, theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ khối của bộ giải mã ảnh dựa trên các đơn vị mã hoá, theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ minh hoạ các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu, và các phân chia, theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ mô tả tương quan giữa đơn vị mã hoá và các đơn vị biến đổi, theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 sơ đồ mô tả thông tin mã hoá của các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ mô tả các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu, theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.17 đến Fig.19 là các sơ đồ mô tả tương quan giữa các đơn vị mã hoá, các đơn vị dự báo, và các đơn vị biến đổi, theo một phương án của sáng chế;

Fig.20 là sơ đồ mô tả tương quan giữa đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi, theo thông tin chế độ mã hoá của bảng 1;

Fig.21 là sơ đồ cấu trúc vật lý của đĩa trên đó có chương trình được lưu trữ, theo một phương án của sáng chế;

Fig.22 là sơ đồ của ổ đĩa để ghi và đọc chương trình bằng cách sử dụng đĩa;

Fig.23 là sơ đồ cấu trúc tổng thể của hệ thống cung cấp nội dung để cung cấp dịch vụ phân phối nội dung;

Fig.24 và Fig.25 lần lượt là các sơ đồ của cấu trúc bên ngoài và cấu trúc bên trong của điện thoại di động mà phương pháp mã hoá video và phương pháp giải mã video được áp dụng, theo một phương án của sáng chế;

Fig.26 là sơ đồ của hệ thống phát rộng kỹ thuật số trong đó hệ thống truyền thông được áp dụng, theo một phương án của sáng chế; và

Fig.27 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc mạng của hệ thống điện toán đám mây sử dụng thiết bị mã hoá video và thiết bị giải mã video, theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, kỹ thuật mã hóa video và kỹ thuật giải mã video sử dụng phương pháp điều chỉnh độ dịch dựa trên việc phân loại điểm ảnh, theo các phương án của sáng chế, sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.7. Ngoài ra, phương pháp điều chỉnh độ dịch dựa trên việc phân loại điểm ảnh theo kỹ thuật mã hóa video và kỹ thuật giải mã video dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, theo các phương án của sáng chế, sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20. Sau đây, thuật ngữ 'ảnh' có thể biểu thị ảnh tĩnh hoặc ảnh động của video, hoặc chính là video.

Kỹ thuật mã hóa video và kỹ thuật giải mã video sử dụng phương pháp điều chỉnh độ dịch dựa trên việc phân loại điểm ảnh, theo các phương án của sáng chế, sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.7.

Fig.1A và Fig.1B là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa video 10 và lưu đồ về phương pháp điều chỉnh độ dịch của thiết bị mã hóa video 10, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 10 bao gồm bộ mã hóa đơn vị lớn nhất mã hóa (LCU) 12, bộ xác định thông số độ dịch 14, và bộ mã hoá thông số độ dịch 16.

Thiết bị mã hóa video 10 thu đầu vào gồm các ảnh của video, phân tách từng ảnh thành các khối, và mã hóa từng khối. Khối có thể có dạng hình vuông, hình chữ nhật, hoặc dạng hình học tùy ý, và không giới hạn ở đơn vị dữ liệu có kích thước định trước. Khối theo một phương án của sáng chế có thể là LCU hoặc đơn vị mã hóa giữa các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây. Các phương pháp mã hóa và giải mã video dựa trên các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây sẽ được mô tả dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20.

Thiết bị mã hóa video 10 có thể thu đầu vào gồm các ảnh của video, có thể phân

tách mỗi ảnh thành các LCU, và có thể kết xuất dữ liệu kết quả được tạo ra bằng cách thực hiện dự báo, biến đổi và mã hóa entropy trên các mẫu của mỗi LCU, dưới dạng dòng bit. Các mẫu của LCU có thể là dữ liệu trị số điểm ảnh của các điểm ảnh nằm trong LCU.

Bộ mã hóa LCU 12 có thể mã hoá riêng rẽ các LCU của hình. Bộ mã hóa LCU 12 có thể mã hóa LCU hiện thời dựa trên các đơn vị mã hóa được phân tách từ LCU hiện thời và có cấu trúc cây.

Để mã hóa LCU hiện thời, bộ mã hóa LCU 12 có thể mã hóa các mẫu bằng cách thực hiện dự báo trong ảnh, dự báo liên kết, biến đổi, và lượng tử hoá trên mỗi đơn vị mã hóa nằm trong LCU hiện thời và có cấu trúc cây.

Bộ mã hóa LCU 12 có thể tái tạo các mẫu mã hóa nằm trong LCU hiện thời bằng cách thực hiện lượng tử hoá ngược, biến đổi ngược, và dự báo liên kết hoặc bù trong ảnh trên mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc cây để giải mã các đơn vị mã hóa.

Để giảm thiểu sai số giữa các điểm ảnh gốc trước khi LCU hiện thời được mã hoá và tái tạo các điểm ảnh sau khi LCU hiện thời được giải mã, thiết bị mã hóa video 10 có thể xác định các trị số dịch biểu thị các trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh gốc và các điểm ảnh tái tạo.

Bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể xác định các trị số dịch đối với các LCU. Các thông số độ dịch bao gồm các trị số dịch, kiểu dịch, và lớp dịch cũng có thể được xác định đối với các LCU.

Bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể xác định kiểu dịch theo phương pháp phân loại trị số điểm ảnh của LCU hiện thời. Theo một phương án của sáng chế, kiểu dịch có thể được xác định là kiểu biên hay kiểu dải. Theo phương pháp phân loại trị số điểm ảnh của khối hiện thời, có thể xác định được liệu sẽ phân loại các điểm ảnh của khối hiện thời theo kiểu biên hoặc kiểu dải.

Nếu kiểu dịch là kiểu biên, theo một chiều và hình dạng các biên được tạo ra giữa các điểm ảnh tái tạo của LCU hiện thời và các điểm ảnh liền kề của chúng, thì độ dịch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc có thể được xác định.

Nếu kiểu dịch là kiểu dải, trong số các dải tạo ra bằng cách chia toàn bộ phạm vi của các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo của LCU hiện thời, thì độ dịch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc nằm trong mỗi dải có thể được xác định. Các dải có thể được tạo ra bằng cách chia đều hoặc không đều toàn bộ phạm vi của các trị số điểm ảnh.

Do đó, bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể xác định kiểu dịch của LCU hiện thời, để chỉ báo kiểu biên hoặc kiểu dải, dựa trên các đặc điểm không gian của các trị số điểm ảnh của LCU hiện thời.

Bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể xác định lớp dịch của mỗi điểm ảnh tái tạo theo kiểu dịch của LCU hiện thời. Lớp dịch có thể được xác định là lớp biên hoặc lớp dải.

Đối với kiểu biên, lớp biên có thể biểu thị chiều của các biên được tạo ra giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh liền kề của chúng. Lớp biên có thể biểu thị chiều biên 0° , 90° , 45° , hoặc 135° .

Nếu kiểu dịch là kiểu biên, thì bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể xác định lớp biên của mỗi trong số các điểm ảnh tái tạo của LCU hiện thời.

Đối với kiểu dải, trong số các dải mà là số chu kỳ trị số điểm ảnh liên tục định trước được tạo ra bằng cách chia toàn bộ phạm vi các trị số điểm ảnh của LCU hiện thời, lớp dải có thể biểu thị vị trí của các dải mà có các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo.

Ví dụ, đối với mẫu có trị số điểm ảnh 8 bit, toàn bộ phạm vi của trị số điểm ảnh là từ 0 đến 255 và trị số điểm ảnh có thể được phân thành tổng cộng 32 dải. Trong trường hợp này, trong số tổng cộng 32 dải, số lượng dải định trước mà có các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo có thể được xác định. Lớp dải có thể biểu thị vị trí bắt đầu của số lượng dải liên tục định trước bằng cách sử dụng một trong các chỉ số dải từ 0 đến 31.

Đối với kiểu biên, các điểm ảnh tái tạo của LCU hiện thời có thể được phân thành số lượng loại định trước theo hình dạng các biên được tạo ra giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh liền kề của chúng. Ví dụ, theo bốn dạng biên như phần lõm cục bộ của biên lõm, góc cong của biên lõm, góc cong của biên lồi, và đỉnh cục bộ của biên lồi, các điểm ảnh tái tạo có thể được phân thành bốn loại. Theo dạng biên của mỗi trong số các điểm ảnh tái tạo của LCU hiện thời, một trong bốn loại này có thể được xác định.

Đối với kiểu dải, theo các vị trí của các dải mà có các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo của LCU hiện thời, các điểm ảnh tái tạo có thể được phân thành số lượng loại định trước. Ví dụ, theo các chỉ số dải của bốn dải liên tục từ vị trí dải bắt đầu được biểu thị bởi lớp dải, các điểm ảnh tái tạo có thể được phân thành bốn loại. Theo một trong bốn dải, mà mỗi dải có một điểm ảnh tái tạo của LCU hiện thời thuộc về, một trong bốn loại này có thể được xác định.

Bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể xác định thể loại của mỗi điểm ảnh tái tạo

của LCU hiện thời. Đối với các điểm ảnh tái tạo của LCU hiện thời, mà thuộc về cùng một loại, bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể xác định các trị số dịch bằng cách sử dụng các trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc. Trong mỗi loại, trung bình của các trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc, tức là, sai số trung bình của các điểm ảnh tái tạo, có thể được xác định là trị số dịch tương ứng với loại hiện thời. Bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể xác định trị số dịch của từng loại và có thể xác định các trị số dịch của tất cả các loại làm các trị số dịch của LCU hiện thời.

Ví dụ, nếu kiểu dịch của LCU hiện thời là kiểu biên và các điểm ảnh tái tạo được phân thành bốn loại theo các dạng biên, hoặc nếu kiểu dịch của LCU hiện thời là kiểu dải và các điểm ảnh tái tạo được phân thành bốn loại theo các chỉ số của bốn dải liên tục, thì bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể xác định bốn trị số dịch bằng cách xác định sai số trung bình giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc, mà chúng thuộc về mỗi trong số bốn loại.

Mỗi trong số các trị số dịch có thể lớn hơn hoặc bằng trị số nhỏ nhất định trước và có thể nhỏ hơn hoặc bằng trị số lớn nhất định trước.

Bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể mã hóa và kết xuất các thông số độ dịch bao gồm kiểu dịch, lớp dịch, và các trị số dịch của LCU hiện thời, mà chúng được xác định bởi bộ xác định thông số độ dịch 14.

Các thông số độ dịch của mỗi khối có thể bao gồm kiểu dịch và các trị số dịch của khối. Do kiểu dịch này, nên kiểu ngắt, kiểu biên, hoặc kiểu dải có thể được kết xuất.

Nếu kiểu dịch là kiểu ngắt, thì có thể biểu thị rằng việc điều chỉnh độ dịch không áp dụng được cho LCU hiện thời. Trong trường hợp này, các thông số độ dịch khác của LCU hiện thời không cần phải được mã hóa.

Nếu kiểu dịch là kiểu biên, thì các thông số độ dịch có thể bao gồm các trị số dịch tương ứng riêng với các lớp biên. Ngoài ra, nếu kiểu dịch là kiểu dải, thì các thông số độ dịch có thể bao gồm các trị số dịch tương ứng riêng với các dải. Tức là, bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể mã hóa các thông số độ dịch của mỗi khối.

Dựa trên sự giống nhau giữa thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời và thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên liền kề với LCU hiện thời, bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể kết xuất thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời, mà nó chỉ rõ liệu có chấp nhận thông số độ dịch thứ hai làm thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời hay không.

Nếu các thông số độ dịch của ít nhất một trong số các LCU bên trái và bên trên của LCU hiện thời giống các thông số độ dịch của LCU hiện thời, thì bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể không mã hóa các thông số độ dịch của LCU hiện thời và có thể chỉ mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch. Trong trường hợp này, thông tin hợp nhất độ dịch biểu thị rằng các thông số độ dịch của LCU bên trái hoặc bên trên được chấp nhận làm các thông số độ dịch của LCU hiện thời có thể được kết xuất.

Nếu các thông số độ dịch của các LCU bên trái và bên trên khác các thông số độ dịch của LCU hiện thời, thì bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch và các thông số độ dịch của LCU hiện thời. Trong trường hợp này, thông tin hợp nhất độ dịch biểu thị rằng các thông số độ dịch của LCU bên trái hoặc bên trên không được chấp nhận làm các thông số độ dịch của LCU hiện thời có thể được kết xuất.

Quá trình kết xuất thông tin hợp nhất độ dịch và các thông số độ dịch sẽ được mô tả chi tiết cùng với hình vẽ Fig.1B.

Ở bước thực hiện 13, bộ mã hóa LCU 12 có thể mã hóa LCU hiện thời giữa các LCU dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây.

Ở bước thực hiện 15, bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể xác định thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời. Thông số độ dịch thứ nhất có thể bao gồm kiểu dịch chỉ báo liệu phương pháp phân loại trị số điểm ảnh của LCU hiện thời là kiểu biên hay kiểu dài, lớp dịch biểu thị chiều biên theo kiểu biên hay phạm vi dài theo kiểu dài, và các trị số dịch biểu thị các trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc trong lớp dịch.

Ở bước thực hiện 17, dựa trên sự giống nhau giữa thông số độ dịch thứ nhất và thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên của LCU hiện thời, bộ mã hoá thông số độ dịch 16 còn có thể kết xuất thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời là thông số độ dịch thứ nhất.

Nếu bộ mã hoá thông số độ dịch 16 chấp nhận thông số độ dịch thứ hai làm thông số độ dịch thứ nhất, chỉ có thông tin hợp nhất độ dịch có thể được kết xuất và kiểu dịch, lớp dịch, và các trị số dịch của LCU hiện thời có thể không được kết xuất.

Tuy nhiên, ở bước thực hiện 19, nếu bộ mã hoá thông số độ dịch 16 không chấp nhận thông số độ dịch thứ hai làm thông số độ dịch thứ nhất, thì thông số độ dịch thứ nhất có thể được kết xuất để bao gồm kiểu dịch, các trị số dịch, và lớp dịch của LCU hiện thời, mà theo sau là thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời.

Khi kiểu dịch, các trị số dịch, và lớp dịch của thông số độ dịch thứ nhất được kết xuất, thì bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể kết xuất chúng theo thứ tự của kiểu dịch của LCU hiện thời, các trị số dịch theo các loại, và lớp dịch.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị mã hóa video 10 có thể xác định được liệu có thực hiện điều chỉnh độ dịch trên mỗi LCU của phiên hiện thời hay không.

Nếu việc điều chỉnh độ dịch được thực hiện trên phiên hiện thời, thì bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể xác định thông tin hợp nhất độ dịch và các thông số độ dịch của mỗi trong số các LCU. Trong trường hợp này, bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể kết xuất thông tin điều chỉnh độ dịch biểu thị rằng việc điều chỉnh độ dịch được áp dụng cho phiên hiện thời, và sau đó có thể kết xuất thông tin hợp nhất độ dịch và các thông số độ dịch của mỗi trong số các LCU.

Nếu việc điều chỉnh độ dịch không được thực hiện trên phiên hiện thời, thì bộ xác định thông số độ dịch 14 có thể không cần phải xác định độ dịch của mỗi trong số các LCU của phiên hiện thời, và bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể chỉ kết xuất thông tin điều chỉnh độ dịch biểu thị rằng việc điều chỉnh độ dịch không được thực hiện trên phiên hiện thời.

Ở bước thực hiện 19, bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể kết xuất các trị số dịch tương ứng với số lượng loại định trước.

Ở bước thực hiện 19, nếu bộ mã hoá thông số độ dịch 16 kết xuất thông tin kiểu dịch chỉ rõ kiểu biên, theo chiều biên của các điểm ảnh tái tạo nằm trong LCU hiện thời, thì lớp biên biểu thị chiều 0° , 90° , 45° , hoặc 135° có thể được kết xuất.

Ở bước thực hiện 19, nếu bộ mã hoá thông số độ dịch 16 kết xuất thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu dải, thì lớp dải biểu thị vị trí dải của các điểm ảnh tái tạo nằm trong LCU hiện thời có thể được kết xuất.

Ở bước thực hiện 19, nếu bộ mã hoá thông số độ dịch 16 kết xuất thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu dải, là trị số dịch, thì thông tin trị số không chỉ báo liệu trị số dịch có bằng 0 hay không hoặc có thể không được kết xuất. Nếu trị số dịch bằng 0, thì bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể chỉ kết xuất thông tin trị số không làm trị số dịch.

Nếu trị số dịch khác 0, thì bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể kết xuất thông tin dấu chỉ báo liệu trị số dịch là số dương hay số âm, và phần còn lại, mà theo sau là thông tin trị số không.

Ở bước thực hiện 19, nếu bộ mã hoá thông số độ dịch 16 kết xuất thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu biên, thì thông tin trị số không và phần còn lại có thể được kết xuất. Đối với kiểu biên, thông tin dấu của trị số dịch không cần phải được kết xuất vì dấu của trị số dịch được dự báo chỉ dựa trên loại theo dạng biên. Quá trình dự báo dấu của trị số dịch sẽ được mô tả dưới đây dựa trên các hình vẽ Fig.5A và Fig.5B.

Ở bước thực hiện 17, để thực hiện điều chỉnh độ dịch trên thành phần độ chói, thành phần sắc độ thứ nhất, và thành phần sắc độ thứ hai của LCU hiện thời, bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể kết xuất thông tin hợp nhất độ dịch chung.

Ở bước thực hiện 19, bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể kết xuất kiểu dịch chung cho các thông số độ dịch của thành phần sắc độ thứ nhất và các thông số độ dịch của thành phần sắc độ thứ hai của LCU hiện thời.

Thiết bị mã hóa video 10 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (không thể hiện) để điều khiển chung bộ mã hóa LCU 12, bộ xác định thông số độ dịch 14, và bộ mã hoá thông số độ dịch 16. Theo cách khác, bộ mã hóa LCU 12, bộ xác định thông số độ dịch 14, và bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể được điều khiển bởi các bộ xử lý riêng của chúng (không thể hiện) để phối hợp hoạt động để điều khiển thiết bị mã hóa video 10. Ngoài ra, bộ xử lý bên ngoài (không thể hiện) bên ngoài thiết bị mã hóa video 10 có thể điều khiển bộ mã hóa LCU 12, bộ xác định thông số độ dịch 14, và bộ mã hoá thông số độ dịch 16.

Thiết bị mã hóa video 10 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ lưu trữ dữ liệu (không thể hiện) để lưu trữ dữ liệu đầu vào và đầu ra của bộ mã hóa LCU 12, bộ xác định thông số độ dịch 14, và bộ mã hoá thông số độ dịch 16. Thiết bị mã hóa video 10 có thể bao gồm bộ điều khiển bộ nhớ (không thể hiện) để quản lý đầu vào dữ liệu và kết xuất vào và ra khỏi các bộ lưu trữ dữ liệu này.

Để thực hiện hoạt động mã hóa video bao gồm bước biến đổi và kết xuất kết quả của hoạt động mã hóa video, thiết bị mã hóa video 10 có thể hoạt động kết hợp với bộ xử lý mã hóa video bên trong hoặc bên ngoài. Bộ xử lý mã hóa video bên trong của thiết bị mã hóa video 10 có thể là bộ xử lý độc lập để thực hiện hoạt động mã hóa video. Ngoài ra, thiết bị mã hóa video 10, bộ xử lý trung tâm, hoặc bộ xử lý đồ họa có thể bao gồm môđun bộ xử lý mã hóa video để thực hiện hoạt động mã hóa video cơ bản.

Fig.2A và Fig.2B là sơ đồ khối của thiết bị giải mã video 20 và lưu đồ về phương pháp điều chỉnh độ dịch 21 của thiết bị giải mã video 20, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị giải mã video 20 bao gồm bộ trích xuất thông số độ dịch 22, bộ xác định độ

dịch 24, và bộ điều chỉnh độ dịch 26.

Thiết bị giải mã video 20 thu dòng bit bao gồm dữ liệu mã hóa của video. Thiết bị giải mã video 20 có thể phân giải các mẫu video mã hóa từ dòng bit thu được, có thể thực hiện giải mã entropy, lượng tử hoá ngược, biến đổi ngược, dự báo, và bù chuyển động trên mỗi khối ảnh để tạo ra các điểm ảnh tái tạo, và do đó có thể tạo ra ảnh tái tạo.

Ngoài ra, thiết bị giải mã video 20 có thể thu các trị số dịch biểu thị các trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh gốc và các điểm ảnh tái tạo, và có thể giảm thiểu sai số giữa ảnh gốc và ảnh tái tạo. Thiết bị giải mã video 20 có thể thu dữ liệu mã hóa của mỗi LCU của video, và có thể tái tạo LCU dựa trên các đơn vị mã hóa được phân tách từ LCU và có cấu trúc cây. Phương pháp tái tạo các mẫu và điều chỉnh các độ dịch của LCU hiện thời sẽ được mô tả chi tiết cùng với hình vẽ Fig.2B.

Ở bước thực hiện 23, bộ trích xuất thông số độ dịch 22 có thể trích xuất thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời từ dòng bit thu được. Thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời chỉ rõ liệu có chấp nhận thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên của LCU hiện thời làm thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời hay không.

Ở bước thực hiện 25, bộ trích xuất thông số độ dịch 22 có thể tái tạo thông số độ dịch thứ nhất bao gồm kiểu dịch, trị số dịch, và lớp dịch của LCU hiện thời, dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch này.

Bộ trích xuất thông số độ dịch 22 có thể xác định được liệu có tái tạo kiểu dịch, các trị số dịch, và lớp dịch của LCU hiện thời để giống kiểu dịch, các trị số dịch, và lớp dịch của thông số độ dịch thứ hai hay không, hoặc có trích xuất kiểu dịch, các trị số dịch, và lớp dịch từ dòng bit, dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch.

Ở bước thực hiện 27, bộ xác định độ dịch 24 có thể xác định phương pháp phân loại trị số điểm ảnh của LCU hiện thời là kiểu biên hay kiểu dải, dựa trên kiểu dịch được xác định bởi bộ trích xuất thông số độ dịch 22. Dựa trên kiểu dịch, kiểu ngắn, kiểu biên, hoặc kiểu dải có thể được xác định.

Nếu kiểu dịch là kiểu ngắn, thì có thể xác định rằng việc điều chỉnh độ dịch không được áp dụng cho LCU hiện thời. Trong trường hợp này, các thông số độ dịch khác của LCU hiện thời không cần phải được phân giải.

Ở bước thực hiện 27, bộ xác định độ dịch 24 có thể xác định phạm vi dải theo chiều biên theo kiểu biên hay phạm vi dải theo kiểu dải của LCU hiện thời, dựa trên lớp dịch

được xác định bởi bộ trích xuất thông số độ dịch 22.

Ở bước thực hiện 27, bộ xác định độ dịch 24 có thể xác định các trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc trong lớp dịch được xác định ở trên, dựa trên các trị số dịch được xác định bởi bộ trích xuất thông số độ dịch 22.

Ở bước thực hiện 29, bộ điều chỉnh độ dịch 26 có thể điều chỉnh các trị số điểm ảnh của các mẫu tái tạo dựa trên các đơn vị mã hóa được phân tách từ LCU hiện thời và có cấu trúc cây, bằng các trị số chênh lệch được xác định bởi bộ xác định độ dịch 24.

Ở bước thực hiện 23, theo một phương án khác của sáng chế, bộ trích xuất thông số độ dịch 22 có thể trích xuất từ tiêu đề của thông tin điều chỉnh độ dịch phiên hiện thời chỉ báo liệu có thực hiện điều chỉnh độ dịch trên mỗi trong số các LCU trong phiên hiện thời hay không. Dựa trên thông tin điều chỉnh độ dịch, nếu việc điều chỉnh độ dịch được thực hiện trên phiên hiện thời, thì bộ trích xuất thông số độ dịch 22 còn có thể trích xuất thông tin hợp nhất độ dịch và các thông số độ dịch của mỗi trong số các LCU.

Ở bước thực hiện 25, bộ trích xuất thông số độ dịch 22 có thể xác định để chấp nhận thông số độ dịch thứ hai của LCU bên trái hoặc bên trên là thông số độ dịch thứ nhất, dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch. Trong trường hợp này, bộ xác định độ dịch 24 có thể không trích xuất thông số độ dịch thứ nhất của LCU hiện thời và có thể tái tạo thông số độ dịch thứ nhất để giống với thông số độ dịch thứ hai được tái tạo trước đó.

Ở bước thực hiện 25, bộ trích xuất thông số độ dịch 22 có thể xác định để không chấp nhận thông số độ dịch thứ hai làm thông số độ dịch thứ nhất, dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch. Trong trường hợp này, bộ xác định độ dịch 24 có thể trích xuất và tái tạo thông số độ dịch thứ nhất theo sau làm thông tin hợp nhất độ dịch, từ dòng bit.

Ở bước thực hiện 23, bộ trích xuất thông số độ dịch 22 có thể trích xuất thông tin hợp nhất độ dịch chung của thành phần độ chói, thành phần sắc độ thứ nhất, và thành phần sắc độ thứ hai của LCU hiện thời. Bộ xác định độ dịch 24 có thể xác định được liệu có tái tạo các thông số độ dịch của thành phần độ chói, các thông số độ dịch của thành phần sắc độ thứ nhất, và các thông số độ dịch của thành phần sắc độ thứ hai để giống các thông số độ dịch của LCU liên kế hay không, dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch chung.

Ngoài ra, ở bước thực hiện 25, bộ xác định độ dịch 24 có thể tái tạo kiểu dịch chung của thành phần sắc độ thứ nhất và thành phần sắc độ thứ hai của LCU hiện thời.

Ở bước thực hiện 25, bộ xác định độ dịch 24 có thể xác định các trị số dịch tương

ứng với số lượng loại định trước, dựa trên các thông số độ dịch. Mỗi trị số dịch có thể lớn hơn hoặc bằng trị số nhỏ nhất định trước và có thể nhỏ hơn hoặc bằng trị số lớn nhất định trước.

Ở bước thực hiện 25, nếu thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu biên, thì bộ xác định độ dịch 24 có thể xác định chiều biên của các điểm ảnh tái tạo nằm trong LCU hiện thời bằng 0° , 90° , 45° , hoặc 135° , dựa trên lớp dịch.

Ở bước thực hiện 27, nếu thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu dải, thì bộ xác định độ dịch 24 có thể xác định các vị trí của các dải mà các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo thuộc về nó, dựa trên lớp dịch.

Ở bước thực hiện 27, nếu thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu dải, thì bộ xác định độ dịch 24 có thể xác định được liệu trị số dịch có bằng 0 hay không, dựa trên thông tin trị số không của trị số dịch. Nếu trị số dịch được xác định bằng 0 dựa trên thông tin trị số không, thì thông tin của trị số dịch khác thông tin trị số không sẽ không được tái tạo.

Nếu trị số dịch không được xác định bằng 0 dựa trên thông tin trị số không, thì bộ xác định độ dịch 24 có thể xác định trị số dịch là số dương hay số âm, dựa trên thông tin dấu của trị số dịch, mà theo sau là thông tin trị số không. Ngoài ra, bằng cách tái tạo phần còn lại của trị số dịch, mà theo sau là thông tin dấu, bộ xác định độ dịch 24 có thể xác định trị số dịch cuối cùng.

Ngoài ra, ở bước thực hiện 27, nếu thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu biên và nếu trị số dịch không được xác định bằng 0 dựa trên thông tin trị số không của trị số dịch, bằng cách tái tạo phần còn lại của trị số dịch, mà theo sau là thông tin trị số không, thì bộ xác định độ dịch 24 có thể xác định trị số dịch cuối cùng.

Thiết bị giải mã video 20 có thể gồm bộ xử lý trung tâm (không thể hiện) để điều khiển chung bộ trích xuất thông số độ dịch 22, bộ xác định độ dịch 24, và bộ điều chỉnh độ dịch 26. Ngoài ra, bộ trích xuất thông số độ dịch 22, bộ xác định độ dịch 24, và bộ điều chỉnh độ dịch 26 có thể được điều khiển bởi các bộ xử lý riêng của chúng (không thể hiện) mà phối hợp hoạt động để điều khiển thiết bị giải mã video 20. Ngoài ra, bộ xử lý bên ngoài (không thể hiện) bên ngoài thiết bị giải mã video 20 có thể điều khiển bộ trích xuất thông số độ dịch 22, bộ xác định độ dịch 24, và bộ điều chỉnh độ dịch 26.

Thiết bị giải mã video 20 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ lưu trữ dữ liệu (không thể hiện) để lưu trữ dữ liệu đầu vào và đầu ra của bộ trích xuất thông số độ dịch 22, bộ xác định độ dịch 24, và bộ điều chỉnh độ dịch 26. Thiết bị giải mã video 20 có thể gồm bộ điều

hiển bộ nhớ (không thể hiện) để quản lý đầu vào và đầu ra dữ liệu đến và từ các bộ lưu trữ dữ liệu.

Để thực hiện hoạt động giải mã video để tái tạo video, thiết bị giải mã video 20 có thể hoạt động kết hợp với bộ xử lý giải mã video bên trong hoặc bên ngoài. Bộ xử lý giải mã video bên trong của thiết bị giải mã video 20 có thể là một bộ xử lý độc lập để thực hiện hoạt động giải mã video cơ bản. Ngoài ra, thiết bị giải mã video 20, bộ xử lý trung tâm, hoặc bộ xử lý đồ họa có thể bao gồm môđun của bộ xử lý giải mã video để thực hiện hoạt động giải mã video cơ bản.

Thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ Fig.1A, Fig.1B, Fig.2A, và Fig.2B sử dụng kỹ thuật SAO để giảm thiểu sai số giữa các điểm ảnh gốc và các điểm ảnh tái tạo. Theo kỹ thuật SAO, thiết bị mã hóa video 10 phân loại các điểm ảnh của mỗi khối ảnh thành các nhóm điểm ảnh định trước, phân bổ mỗi điểm ảnh cho nhóm điểm ảnh tương ứng, và mã hóa trị số dịch biểu thị trị số sai số trung bình giữa các điểm ảnh gốc và các điểm ảnh tái tạo nằm trong cùng một nhóm điểm ảnh.

Các mẫu được đánh tín hiệu giữa thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20. Tức là, thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa và truyền các mẫu dưới dạng dòng bit, và thiết bị giải mã video 20 có thể phân giải và tái tạo các mẫu này từ dòng bit thu được. Để giảm thiểu sai số giữa các điểm ảnh gốc và các điểm ảnh tái tạo bằng cách điều chỉnh các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo bằng độ dịch được xác định theo quá trình phân loại điểm ảnh, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 đánh tín hiệu các thông số độ dịch. Giữa thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20, việc đánh tín hiệu được thực hiện sao cho các trị số dịch này được mã hóa, thu phát, và giải mã dưới dạng các thông số độ dịch.

Do vậy, theo kỹ thuật SAO, thiết bị giải mã video 20 có thể tạo ra ảnh tái tạo có sai số giảm thiểu giữa ảnh gốc và ảnh tái tạo bằng cách giải mã dòng bit thu được, tạo ra các điểm ảnh tái tạo của mỗi khối ảnh, tái tạo các trị số dịch từ dòng bit, và điều chỉnh các điểm ảnh tái tạo bằng các trị số dịch.

Phương pháp giải mã video bằng cách sử dụng kỹ thuật SAO sẽ được mô tả chi tiết cùng với hình vẽ Fig.3. Fig.3 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã video 30 theo một phương án khác của sáng chế.

Thiết bị giải mã video 30 bao gồm bộ giải mã entropy 31, bộ lượng tử hoá ngược 32,

bộ biến đổi ngược 33, bộ tái tạo 34, bộ dự báo trong ảnh 35, bộ đệm hình ảnh tham chiếu 36, bộ bù chuyển động 37, bộ lọc giải khối 38, và bộ lọc SAO 39.

Thiết bị giải mã video 30 có thể thu dòng bit bao gồm dữ liệu video mã hóa. Bộ giải mã entropy 31 có thể phân giải thông tin chế độ trong ảnh, thông tin chế độ liên kết, thông tin SAO, và các phần dư từ dòng bit.

Các phần dư này được trích xuất bởi bộ giải mã entropy 31 có thể là các hệ số biến đổi lượng tử hoá. Do đó, bộ lượng tử hoá ngược 32 có thể thực hiện lượng tử hoá ngược trên các phần dư này để tái tạo các hệ số biến đổi, và bộ biến đổi ngược 33 có thể thực hiện biến đổi ngược trên các hệ số tái tạo này để tái tạo các trị số dư của miền không gian.

Để dự báo và tái tạo các trị số dư của miền không gian, việc dự báo trong ảnh hoặc bù chuyển động có thể được thực hiện.

Nếu thông tin chế độ trong ảnh được trích xuất bằng bộ giải mã entropy 31, thì bộ dự báo trong ảnh 35 có thể xác định các mẫu tham chiếu cần được tham chiếu để tái tạo các mẫu hiện thời trong số các mẫu liền kề không gian với các mẫu hiện thời, bằng cách sử dụng thông tin chế độ trong ảnh. Các mẫu tham chiếu có thể được lựa chọn trong số các mẫu tái tạo trước đó bằng bộ tái tạo 34. Bộ tái tạo 34 có thể tái tạo các mẫu hiện thời bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu được xác định dựa trên thông tin chế độ trong ảnh và các trị số dư được tái tạo bởi bộ biến đổi ngược 33.

Nếu thông tin chế độ dự báo được trích xuất bởi bộ giải mã entropy 31, thì bộ bù chuyển động 37 có thể xác định hình ảnh tham chiếu sẽ tham chiếu để tái tạo các mẫu hiện thời của hình ảnh hiện thời trong số các hình ảnh tái tạo trước đó cho hình ảnh hiện thời, bằng cách sử dụng thông tin chế độ liên kết. Thông tin chế độ liên kết này có thể bao gồm các vectơ động, các chỉ số tham chiếu, v.v.. Bằng cách sử dụng các chỉ số tham chiếu này, trong số các hình ảnh tái tạo trước đây cho hình ảnh hiện thời và được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh tham chiếu 36, hình ảnh tham chiếu sẽ được sử dụng để thực hiện bù chuyển động trên các mẫu hiện thời có thể được xác định. Bằng cách sử dụng các vectơ động, khối tham chiếu của hình ảnh tham chiếu cần được sử dụng để thực hiện bù chuyển động trên khối hiện thời có thể được xác định. Bộ tái tạo 34 có thể tái tạo các mẫu hiện thời bằng cách sử dụng khối tham chiếu được xác định dựa trên thông tin chế độ liên kết và các trị số dư được tái tạo bởi bộ biến đổi ngược 33.

Bộ tái tạo 34 có thể tái tạo các mẫu và có thể kết xuất các điểm ảnh tái tạo. Bộ tái tạo 34 có thể tạo ra các điểm ảnh tái tạo của mỗi trong số các LCU dựa trên các đơn vị mã hóa

có cấu trúc cây.

Bộ lọc giải khối 38 có thể thực hiện lọc để giảm hiện tượng chặn các điểm ảnh tại các khu vực biên của LCU hoặc mỗi trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây.

Ngoài ra, bộ lọc SAO 39 có thể điều chỉnh các độ dịch của các điểm ảnh tái tạo của mỗi LCU theo kỹ thuật SAO. Bộ lọc SAO 39 có thể xác định kiểu dịch, lớp độ dịch, và các trị số dịch của LCU hiện thời dựa trên thông tin SAO được trích xuất bởi bộ giải mã entropy 31.

Hoạt động trích xuất thông tin SAO bằng bộ giải mã entropy 31 có thể tương ứng với hoạt động của bộ trích xuất thông số độ dịch 22 của thiết bị giải mã video 20, và các hoạt động của bộ lọc SAO 39 có thể tương ứng với các hoạt động của bộ xác định độ dịch 24 và bộ điều chỉnh độ dịch 26 của thiết bị giải mã video 20.

Bộ lọc SAO 39 có thể xác định các dấu và các trị số chênh lệch của các trị số dịch đối với các điểm ảnh tái tạo của LCU hiện thời dựa trên các trị số dịch được xác định từ thông tin SAO. Bộ lọc SAO 39 có thể giảm các sai số giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc bằng cách tăng hoặc giảm các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo theo các trị số chênh lệch được xác định dựa trên các trị số dịch.

Hình ảnh bao gồm các điểm ảnh tái tạo được điều chỉnh độ dịch bằng bộ lọc SAO 39 có thể được lưu trữ vào bộ đệm hình ảnh tham chiếu 36. Do đó, bằng cách sử dụng hình ảnh tham chiếu có các sai số giảm thiểu giữa các mẫu tái tạo và các điểm ảnh gốc theo kỹ thuật SAO, việc bù chuyển động có thể thực hiện trên hình ảnh tiếp theo.

Theo kỹ thuật SAO, dựa trên các trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc, độ dịch của nhóm điểm ảnh bao gồm các điểm ảnh tái tạo có thể được xác định. Đối với kỹ thuật SAO, các phương án để phân loại các điểm ảnh tái tạo thành các nhóm điểm ảnh sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Theo kỹ thuật SAO, các điểm ảnh có thể được phân loại (i) dựa trên kiểu biên của các điểm ảnh tái tạo, hoặc (ii) kiểu dải của các điểm ảnh tái tạo. Việc các điểm ảnh được phân loại dựa trên kiểu biên hoặc kiểu dải có thể được xác định bằng cách sử dụng kiểu dịch.

Phương án phân loại các điểm ảnh dựa trên kiểu biên theo kỹ thuật SAO sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Khi các độ dịch kiểu biên của LCU hiện thời được xác định, thì lớp biên của mỗi

điểm ảnh tái tạo nằm trong LCU hiện thời có thể được xác định. Tức là, bằng cách so sánh các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo hiện thời và các điểm ảnh liền kề, lớp biên của các điểm ảnh tái tạo hiện thời có thể được xác định. Ví dụ việc xác định lớp biên sẽ được mô tả cùng với hình vẽ Fig.4.

Fig.4 là bảng thể hiện các lớp biên của các kiểu biên, theo một phương án của sáng chế.

Các chỉ số 0, 1, 2, và 3 có thể được phân bổ tuần tự cho các lớp biên 41, 42, 43, và 44. Nếu kiểu biên thường xuất hiện, thì chỉ số nhỏ có thể được phân bổ cho kiểu biên.

Lớp biên có thể biểu thị hướng của các biên 1 chiều được tạo ra giữa điểm ảnh tái tạo hiện thời X_0 và hai điểm ảnh liền kề. Lớp biên 41 có chỉ số 0 biểu thị trường hợp khi các biên được tạo ra giữa điểm ảnh tái tạo hiện thời X_0 và hai điểm ảnh liền kề theo chiều ngang X_1 và X_2 . Lớp biên 42 có chỉ số 1 biểu thị trường hợp khi các biên được tạo ra giữa các điểm ảnh tái tạo hiện thời X_0 và hai điểm ảnh liền kề theo chiều dọc X_3 và X_4 . Lớp biên 43 có chỉ số 2 biểu thị trường hợp khi các biên được tạo ra giữa điểm ảnh tái tạo hiện thời X_0 và hai điểm ảnh liền kề theo đường chéo 135° X_5 và X_8 . Lớp biên 44 có chỉ số 3 biểu thị trường hợp khi các biên được tạo ra giữa điểm ảnh tái tạo hiện thời X_0 và hai điểm ảnh liền kề theo đường chéo 45° X_6 và X_7 .

Do đó, bằng cách phân giải các chiều biên của các điểm ảnh tái tạo nằm trong LCU hiện thời và do đó xác định chiều biên mạnh trong LCU hiện thời, lớp biên của LCU hiện thời có thể được xác định.

Đối với mỗi lớp biên, các loại có thể được phân loại theo dạng biên của điểm ảnh hiện thời. Ví dụ về các loại theo các dạng biên sẽ được mô tả cùng với hình vẽ Fig.5A và Fig.5B.

Fig.5A và Fig.5B là bảng và đồ thị thể hiện các loại kiểu biên, theo một phương án của sáng chế.

Loại biên biểu thị điểm ảnh hiện thời tương ứng với điểm thấp nhất của biên lõm, điểm ảnh được đặt ở góc cong quanh điểm thấp nhất của biên lõm, điểm cao nhất của biên lồi, hoặc điểm ảnh được đặt ở góc cong quanh điểm cao nhất của biên lồi.

Fig.5A thể hiện các điều kiện làm ví dụ để xác định các loại biên. Fig.5B thể hiện các dạng biên làm ví dụ giữa điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh liền kề và các trị số điểm ảnh c , a , b của chúng.

C biểu thị chỉ số của điểm ảnh tái tạo hiện thời, và a và b biểu thị các chỉ số của các điểm ảnh liền kề ở hai bên của điểm ảnh tái tạo hiện thời theo chiều biên. X_a , X_b , và X_c lần lượt biểu thị các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo có các chỉ số a, b, và c. Trên Fig.5B, trục x biểu thị các chỉ số của điểm ảnh tái tạo hiện thời và các điểm ảnh liền kề ở hai bên của điểm ảnh tái tạo hiện thời, và trục y biểu thị các trị số điểm ảnh của các mẫu.

Loại 1 biểu thị trường hợp khi mẫu hiện thời tương ứng với điểm thấp nhất của biên lõm, tức là, phần lõm cục bộ. Như thể hiện trên đồ thị 51 ($X_c < X_a$ & $X_c < X_b$), nếu điểm ảnh tái tạo hiện thời c giữa các điểm ảnh liền kề a và b tương ứng với điểm thấp nhất của biên lõm, thì điểm ảnh tái tạo hiện thời có thể được phân loại là loại 1.

Loại 2 biểu thị trường hợp khi mẫu hiện thời được bố trí ở góc cong gần điểm thấp nhất của biên lõm, ví dụ, góc lõm. Như thể hiện trên đồ thị 52 ($X_c < X_a$ & $X_c = X_b$), nếu điểm ảnh tái tạo hiện thời c giữa các điểm ảnh liền kề a và b được bố trí ở điểm cuối của đường cong hướng xuống của biên lõm hoặc, như thể hiện trên đồ thị 53 ($X_c = X_a$ & $X_c < X_b$), nếu điểm ảnh tái tạo hiện thời c được bố trí tại một điểm cuối của đường cong hướng lên của biên lõm, thì điểm ảnh tái tạo hiện thời có thể được phân loại là loại 2.

Loại 3 biểu thị trường hợp khi mẫu hiện thời được bố trí ở góc cong gần điểm cao nhất của biên lồi, tức là, góc lồi. Như thể hiện trên đồ thị 54 ($X_c > X_b$ & $X_c = X_a$), nếu điểm ảnh tái tạo hiện thời c giữa các điểm ảnh liền kề a và b được bố trí tại điểm bắt đầu của đường cong hướng xuống của biên lồi hoặc, như thể hiện trên đồ thị 55 ($X_c = X_b$ & $X_c > X_a$), nếu điểm ảnh tái tạo hiện thời c được bố trí tại điểm cuối của đường cong hướng lên của biên lồi, thì điểm ảnh tái tạo hiện thời có thể được phân loại là loại 3.

Loại 4 biểu thị trường hợp khi mẫu hiện thời tương ứng với điểm cao nhất của biên lồi, tức là, đỉnh cục bộ. Như thể hiện trên đồ thị 56 ($X_c > X_a$ & $X_c > X_b$), nếu điểm ảnh tái tạo hiện thời c giữa các điểm ảnh liền kề a và b tương ứng với điểm cao nhất của biên lồi, thì điểm ảnh tái tạo hiện thời có thể được phân loại là loại 1.

Nếu điểm ảnh tái tạo hiện thời không đáp ứng bất kỳ trong số các điều kiện của các loại 1, 2, 3 và 4, thì điểm ảnh tái tạo hiện thời không tương ứng với biên và do đó được phân loại là loại 0, và độ dịch của loại 0 không cần phải được mã hóa.

Theo một phương án của sáng chế, đối với các điểm ảnh tái tạo tương ứng với cùng một loại, trị số trung bình của các trị số chênh lệch giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc có thể được xác định làm độ dịch của loại hiện thời. Ngoài ra, các độ dịch của tất cả các loại có thể được xác định.

Các biên lõm của loại 1 và 2 có thể được làm nhẵn nếu các trị số điểm ảnh tái tạo được điều chỉnh bằng cách sử dụng các trị số dịch dương, và có thể được làm nhọn do các trị số dịch âm. Các biên lồi của các loại 3 và 4 có thể được làm nhẵn do trị số dịch âm và có thể được làm nhọn do các trị số dịch dương.

Thiết bị mã hóa video 10 có thể không cho phép gây hiệu ứng làm nhọn các biên. Ở đây, các biên lõm của loại 1 và 2 cần các trị số dịch dương, và các biên lồi của các loại 3 và 4 cần các trị số dịch âm. Trong trường hợp này, nếu loại của biên được biết, thì dấu của trị số dịch có thể được xác định. Do đó, thiết bị mã hóa video 10 có thể không truyền dấu của trị số dịch và có thể chỉ truyền trị số tuyệt đối của trị số dịch. Do đó, thiết bị giải mã video 20 có thể không thu dấu của trị số dịch và có thể chỉ thu trị số tuyệt đối của trị số dịch.

Do đó, thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa và truyền các trị số dịch theo các loại mục của lớp biên hiện thời, và thiết bị giải mã video 20 có thể điều chỉnh các điểm ảnh tái tạo của các loại bằng các trị số dịch thu được.

Ví dụ, nếu trị số dịch của kiểu biên được xác định bằng 0, thì thiết bị mã hóa video 10 có thể chỉ truyền thông tin trị số không làm trị số dịch.

Ví dụ, nếu trị số dịch của kiểu biên khác 0, thì thiết bị mã hóa video 10 có thể truyền thông tin trị số không và trị số tuyệt đối làm trị số dịch. Dấu của trị số dịch không cần phải truyền.

Thiết bị giải mã video 20 đọc thông tin trị số không từ trị số dịch thu được, và có thể đọc trị số tuyệt đối của trị số dịch nếu trị số dịch khác 0. Dấu của trị số dịch có thể được dự báo theo loại biên dựa trên dạng biên giữa điểm ảnh tái tạo và điểm ảnh liền kề.

Do đó, thiết bị mã hóa video 10 có thể phân loại các điểm ảnh theo các chiều biên và các dạng biên, có thể xác định trị số sai số trung bình giữa các điểm ảnh có các đặc điểm giống nhau là trị số dịch, và có thể xác định các trị số dịch theo các loại. Thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa và truyền thông tin kiểu dịch biểu thị kiểu biên, thông tin lớp dịch biểu thị chiều biên, và các trị số dịch.

Thiết bị giải mã video 20 có thể thu thông tin kiểu dịch, thông tin lớp dịch, và các trị số dịch, và có thể xác định chiều biên theo thông tin kiểu dịch và thông tin lớp dịch. Thiết bị giải mã video 20 có thể xác định trị số dịch của các điểm ảnh tái tạo của loại tương ứng với dạng biên theo chiều biên, và có thể điều chỉnh các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo bằng trị số dịch, do đó giảm thiểu sai số giữa ảnh gốc và ảnh tái tạo.

Phương án phân loại các điểm ảnh dựa trên kiểu dải theo kỹ thuật SAO sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Theo một phương án của sáng chế, mỗi trong số các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo có thể thuộc về một trong số các dải. Ví dụ, các trị số điểm ảnh có thể có toàn bộ phạm vi từ trị số nhỏ nhất Min bằng 0 đến trị số lớn nhất Max $2^{(p-1)}$ theo quy trình lấy mẫu p-bit. Nếu toàn bộ phạm vi (Min, Max) của các trị số điểm ảnh được phân tách thành K chu kỳ, thì mỗi chu kỳ của các trị số điểm ảnh được gọi là dải. Nếu B_k biểu thị trị số lớn nhất của dải thứ k, thì các dải $[B_0, B_1-1]$, $[B_1, B_2-1]$, $[B_2, B_3-1]$, ..., và $[B_{k-1}, B_k]$ có thể được phân chia. Nếu trị số điểm ảnh của điểm ảnh tái tạo hiện thời Rec (x, y) thuộc về dải $[B_{k-1}, B_k]$, thì dải hiện thời có thể được xác định là k. Các dải này có thể được phân chia bằng nhau hoặc không bằng nhau.

Ví dụ, nếu các trị số điểm ảnh được phân thành các dải điểm ảnh 8-bit bằng nhau, thì các trị số điểm ảnh có thể được phân tách thành 32 dải. Cụ thể hơn, chúng có thể được phân thành các dải $[0, 7]$, $[8, 15]$, ..., $[240, 247]$ và $[248, 255]$.

Trong số các dải được phân loại theo kiểu dải, dải mà mỗi trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo thuộc về nó có thể được xác định. Ngoài ra, trị số dịch biểu thị trung bình các sai số giữa các điểm ảnh gốc và điểm ảnh tái tạo trong mỗi dải có thể được xác định.

Do đó, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể mã hóa và thu phát độ dịch tương ứng với mỗi dải được phân loại theo kiểu dải hiện thời, và có thể điều chỉnh các điểm ảnh tái tạo bằng độ dịch.

Do đó, đối với một kiểu dải, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể phân loại các điểm ảnh tái tạo theo các dải mà trị số điểm ảnh của chúng thuộc về nó, có thể xác định độ dịch là trung bình của các trị số sai số của các điểm ảnh tái tạo mà thuộc về cùng một dải, và có thể điều chỉnh các điểm ảnh tái tạo bằng độ dịch, do đó giảm thiểu sai số giữa ảnh gốc và ảnh tái tạo.

Khi độ dịch theo kiểu dải được xác định, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể phân loại các điểm ảnh tái tạo thành các loại theo vị trí dải. Ví dụ, nếu toàn bộ phạm vi của các trị số điểm ảnh được phân chia thành K dải, thì các loại có thể được lập chỉ số theo chỉ số dải k biểu thị dải thứ k. Số lượng loại có thể được xác định tương ứng với số lượng dải.

Tuy nhiên, để giảm bớt dữ liệu, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể hạn chế số lượng loại được sử dụng để xác định độ dịch theo kỹ thuật SAO. Ví dụ,

số lượng dải định trước là số liên tục từ dải có vị trí bắt đầu định trước theo hướng trong đó chỉ số dải tăng dần có thể được phân bổ là các loại, và chỉ một độ dịch của mỗi loại có thể được xác định.

Ví dụ, nếu dải có chỉ số 12 được xác định là dải bắt đầu, thì bốn dải từ dải bắt đầu, tức là dải có các chỉ số 12, 13, 14, và 15 có thể được phân bổ làm các loại 1, 2, 3, và 4. Do đó, sai số trung bình giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc nằm trong dải có chỉ số 12 có thể được xác định làm độ dịch loại 1. Tương tự, sai số trung bình giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc nằm trong dải có chỉ số 13 có thể được xác định làm độ dịch loại 2, sai số trung bình giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc nằm trong dải có chỉ số 14 được xác định làm độ dịch loại 3, và sai số trung bình giữa các điểm ảnh tái tạo và các điểm ảnh gốc nằm trong dải có chỉ số 15 có thể được xác định làm độ dịch loại 4.

Trong trường hợp này, thông tin về vị trí dải bắt đầu cần để xác định các vị trí dải được phân bổ làm các loại. Do đó, thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa và truyền thông tin về vị trí dải bắt đầu như lớp dịch. Thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa và truyền kiểu dịch biểu thị kiểu dải, lớp dịch, và các trị số dịch theo các loại.

Trên đây, thiết bị giải mã video 20 có thể thu kiểu dịch, lớp dịch, và các trị số dịch theo các loại. Nếu kiểu dịch thu được là kiểu dải, thì thiết bị giải mã video 20 có thể đọc vị trí dải bắt đầu từ lớp dịch. Thiết bị giải mã video 20 có thể xác định dải mà các điểm ảnh tái tạo thuộc về nó, trong số bốn dải từ dải bắt đầu, có thể xác định trị số dịch được phân bổ cho dải hiện thời trong số các trị số dịch theo các loại, và có thể điều chỉnh các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo bằng trị số dịch.

Trên đây, kiểu biên và kiểu dải được trình bày dưới dạng các kiểu dịch, và lớp dịch và loại theo kiểu dịch được mô tả chi tiết. Các thông số độ dịch được mã hóa và được thu phát bởi thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể xác định kiểu dịch theo phương pháp phân loại điểm ảnh các điểm ảnh tái tạo của mỗi LCU.

Kiểu dịch có thể được xác định theo các đặc điểm ảnh của mỗi khối. Ví dụ, đối với LCU bao gồm biên dọc, biên ngang, và biên chéo, để thay đổi các trị số biên, các trị số dịch có thể được xác định bằng cách phân loại các trị số điểm ảnh theo kiểu biên. Đối với LCU không bao gồm khu vực biên, các trị số dịch có thể được xác định theo quá trình phân loại dải. Do đó, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể đánh tín hiệu kiểu

dịch đối với mỗi LCU.

Thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể xác định các thông số độ dịch đối với mỗi LCU. Tức là, các kiểu dịch của các loại điểm ảnh tái tạo của LCU có thể được xác định, các điểm ảnh tái tạo của LCU có thể được phân thành các loại, và các trị số dịch có thể được xác định theo các loại.

Trong số các điểm ảnh tái tạo nằm trong LCU, thiết bị mã hóa video 10 có thể xác định sai số trung bình của các điểm ảnh tái tạo được phân thành cùng một loại, làm trị số dịch. Trị số dịch của mỗi loại có thể được xác định.

Theo một phương án của sáng chế, các thông số độ dịch có thể bao gồm kiểu dịch, trị số dịch, và lớp dịch. Thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể thu phát các thông số độ dịch được xác định cho mỗi LCU.

Trong số các thông số độ dịch của LCU, thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa và truyền kiểu dịch và các trị số dịch. Nếu kiểu dịch là kiểu biên, thì thiết bị mã hóa video 10 còn có thể truyền lớp dịch biểu thị chiều biên, mà theo sau là kiểu dịch và các trị số dịch theo các loại. Nếu kiểu dịch là kiểu dài, thì thiết bị mã hóa video 10 còn có thể truyền lớp dịch biểu thị vị trí dài bắt đầu, mà theo sau là kiểu dịch và các trị số dịch theo các loại.

Thiết bị giải mã video 20 có thể thu các thông số độ dịch của mỗi LCU, trong đó bao gồm kiểu dịch, các trị số dịch, và lớp dịch. Ngoài ra, thiết bị giải mã video 20 có thể chọn trị số dịch của loại mà mỗi điểm ảnh tái tạo thuộc về nó, trong số các trị số dịch theo các loại, và có thể điều chỉnh điểm ảnh tái tạo bằng trị số dịch được chọn.

Phương án thu phát các trị số dịch trong số các thông số độ dịch sẽ được mô tả dưới đây.

Để truyền các trị số dịch, thiết bị mã hóa video 10 còn có thể truyền thông tin trị số không. Theo thông tin trị số không, thông tin dấu và phần còn lại còn có thể được truyền.

Thông tin trị số không có thể là cờ 1-bit. Tức là, cờ '0' biểu thị rằng trị số dịch bằng 0 hoặc cờ '1' biểu thị rằng trị số dịch khác 0 có thể được truyền.

Nếu thông tin trị số không là cờ '0', thì thông tin dấu hoặc phần còn lại không cần phải được mã hóa. Tuy nhiên, nếu thông tin trị số không là cờ '1', thì thông tin dấu và phần còn lại còn có thể được truyền.

Tuy nhiên, như mô tả ở trên, đối với kiểu biên, vì trị số dịch có thể được dự báo là số dương hoặc số âm theo loại, nên thông tin dấu không cần phải truyền. Do đó, nếu thông

tin trị số không là cờ '1', thì phần còn lại cũng có thể được truyền.

Theo một phương án của sáng chế, trị số dịch Off-set có thể bị giới hạn từ trước trong phạm vi từ trị số nhỏ nhất MinOffset đến trị số lớn nhất MaxOffset trước khi trị số dịch được xác định ($\text{MinOffset} \leq \text{Off-Set} \leq \text{MaxOffset}$).

Ví dụ, đối với kiểu biên, các trị số dịch của các điểm ảnh tái tạo của loại 1 và 2 có thể được xác định trong phạm vi từ trị số nhỏ nhất 0 đến trị số lớn nhất 7. Đối với kiểu biên, các trị số dịch của các điểm ảnh tái tạo của các loại 3 và 4 có thể được xác định trong phạm vi từ trị số nhỏ nhất -7 đến trị số lớn nhất 0.

Ví dụ, đối với kiểu dải, các trị số dịch của các điểm ảnh tái tạo của tất cả các loại có thể được xác định trong phạm vi từ trị số nhỏ nhất -7 đến trị số lớn nhất 7.

Để giảm các bit truyền của trị số dịch, phần còn lại có thể bị giới hạn đến trị số p-bit thay vì số âm. Trong trường hợp này, phần còn lại có thể lớn hơn hoặc bằng 0 và có thể nhỏ hơn hoặc bằng trị số chênh lệch giữa trị số lớn nhất và trị số nhỏ nhất ($0 \leq \text{phần còn lại} \leq \text{MaxOffset} - \text{MinOffset} + 1 \leq 2^p$). Nếu thiết bị mã hóa video 10 truyền phần còn lại và thiết bị giải mã video 20 biết ít nhất một trị số lớn nhất và trị số nhỏ nhất của trị số dịch, thì trị số dịch ban đầu có thể được tái tạo bằng cách chỉ sử dụng phần còn lại thu được.

Trong số các thành phần thông số độ dịch, thông tin hợp nhất độ dịch dưới đây sẽ được mô tả chi tiết.

Các kiểu dịch và/hoặc các trị số dịch của các khối liên kề có thể giống nhau. Thiết bị mã hóa video 10 có thể so sánh các thông số độ dịch của khối hiện thời với các thông số độ dịch của các khối liên kề và có thể hợp nhất và mã hóa các thông số độ dịch của khối hiện thời và các khối liên kề nếu các thông số độ dịch giống nhau. Nếu các thông số độ dịch của khối liên kề đã được mã hóa trước đó, thì các thông số độ dịch của khối liên kề có thể được chấp nhận làm các thông số độ dịch của khối hiện thời. Do đó, thiết bị mã hóa video 10 có thể không mã hóa các thông số độ dịch của khối hiện thời và có thể chỉ mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời.

Trước khi các thông số độ dịch được phân giải từ dòng bit thu được, thiết bị giải mã video 20 ban đầu có thể phân giải thông tin hợp nhất độ dịch và có thể xác định được liệu có phân giải các thông số độ dịch hay không. Thiết bị giải mã video 20 có thể xác định liệu có tồn tại khối liên kề có cùng các thông số độ dịch với các thông số độ dịch của khối hiện thời hay không dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch.

Ví dụ, nếu có khối liên kết có cùng các thông số độ dịch với các thông số độ dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, thì thiết bị giải mã video 20 có thể không phân giải các thông số độ dịch của khối hiện thời và có thể chấp nhận các thông số độ dịch tái tạo của khối liên kết là các thông số độ dịch của khối hiện thời. Do đó, thiết bị giải mã video 20 có thể tái tạo các thông số độ dịch của khối hiện thời để giống các thông số độ dịch của khối liên kết. Ngoài ra, dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, khối liên kết có các thông số độ dịch cần được tham chiếu có thể được xác định.

Ví dụ, nếu các thông số độ dịch của các khối liên kết khác các thông số độ dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, thì thiết bị giải mã video 20 có thể phân giải và tái tạo các thông số độ dịch của khối hiện thời từ dòng bit.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện các LCU liên kết được tham chiếu đến các thông số hợp nhất độ dịch, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 10 có thể xác định danh sách các LCU liên kết ứng viên cần được tham chiếu để dự báo các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60 trong số các LCU liên kết được tái tạo trước LCU hiện thời 60. Thiết bị mã hóa video 10 có thể so sánh các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60 và các LCU liên kết trong danh sách ứng viên.

Ví dụ, đơn giản là, các LCU bên trái 61 và bên trên 62 của khối hiện thời 60 trong hình ảnh hiện thời 65 có thể nằm trong danh sách ứng viên.

Do đó, thiết bị mã hóa video 10 có thể so sánh các thông số độ dịch của các LCU liên kết nằm trong danh sách ứng viên với các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60 theo trình tự tham chiếu. Ví dụ, các thông số độ dịch có thể được so sánh với các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60 theo thứ tự của LCU bên trái 61 và LCU bên trên 62. Từ các LCU bên trái 61 và bên trên 62, LCU có các thông số độ dịch giống như các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60 có thể được xác định làm LCU tham chiếu.

Để dự báo các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể tham chiếu các LCU liên kết giống nhau. Ngoài ra, thông tin hợp nhất độ dịch biểu thị LCU có các thông số độ dịch cần được tham chiếu có thể được thu phát. Thiết bị giải mã video 20 có thể chọn một trong số các LCU liên kết dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, và có thể tái tạo các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60 để giống các thông số độ dịch của LCU liên kết được chọn.

Ví dụ, giả sử rằng các LCU bên trái 61 và bên trên 62 được tham chiếu. Bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch trái chỉ báo liệu các thông số

độ dịch của LCU bên trái 61 của LCU hiện thời 60 có giống các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60 hay không, và thông tin hợp nhất độ dịch trên chỉ báo liệu các thông số độ dịch của LCU bên trên 62 có giống các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60 hay không, làm thông tin hợp nhất độ dịch. Trong trường hợp này, các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60 và LCU bên trái 61 ban đầu có thể được so sánh để xác định được liệu chúng có giống nhau hay không, và sau đó các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60 và LCU bên trên 62 có thể được so sánh để xác định được liệu chúng có giống nhau hay không. Theo kết quả so sánh, thông tin hợp nhất độ dịch có thể được xác định.

Nếu các thông số độ dịch của ít nhất một trong số LCU bên trái 61 và bên trên 62 giống các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60, thì bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể chỉ mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch bên trái hoặc bên trên và có thể không mã hóa các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60.

Nếu các thông số độ dịch của cả LCU bên trái 61 và bên trên 62 khác các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60, thì bộ mã hoá thông số độ dịch 16 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch bên trái hoặc bên trên và các thông số độ dịch của LCU hiện thời 60.

Các thông số độ dịch theo các thành phần sắc độ sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

Thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể dự báo tương hỗ các thông số độ dịch giữa các thành phần sắc độ.

Kỹ thuật SAO có thể được áp dụng cho các khối độ chói và các khối sắc độ trong theo định dạng sắc độ YCrCb. Các trị số dịch của thành phần độ chói và thành phần sắc độ của LCU hiện thời có thể lần lượt được xác định.

Theo một phương án, thông tin hợp nhất độ dịch chung có thể được áp dụng cho thành phần Y, thành phần Cr, và thành phần Cb của LCU hiện thời. Tức là, dựa trên một mẫu thông tin hợp nhất độ dịch, có thể xác định được liệu các thông số độ dịch của thành phần Y có giống các thông số độ dịch của thành phần Y của LCU liền kề hay không, có thể xác định được liệu các thông số độ dịch của thành phần Cr có giống các thông số độ dịch của thành phần Cr của LCU liền kề hay không, và có thể xác định được liệu các thông số độ dịch của thành phần Cb có giống các thông số độ dịch của thành phần Cb của LCU liền kề hay không.

Theo một phương án khác, thông tin kiểu dịch chung có thể được áp dụng cho thành phần Cr và thành phần Cb của LCU hiện thời. Tức là, dựa trên một mẫu thông tin kiểu dịch, có thể xác định được liệu các trị số dịch của thành phần Cr và thành phần Cb có được

xác định theo kiểu biên hoặc kiểu dải hay không.

Quá trình phân giải thông số độ dịch của mỗi thành phần sắc độ của LCU hiện thời sẽ được mô tả chi tiết sau đây cùng với hình vẽ Fig.7.

Fig.7 là lưu đồ về quá trình phân giải các thông số độ dịch 70, theo một phương án của sáng chế.

Ban đầu, ở bước thực hiện 71, thông tin hợp nhất độ dịch trái của LCU hiện thời được phân giải (hợp nhất bên trái). Dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch trái, nếu xác định được là phải tham chiếu đến các thông số độ dịch của LCU bên trái, thì quy trình 70 trên LCU hiện thời được kết thúc và các thông số độ dịch của LCU hiện thời có thể được xác định giống các thông số độ dịch của LCU bên trái.

Nếu xác định được là không tham chiếu đến các thông số độ dịch của LCU bên trái dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch trái ở bước thực hiện 71, thì ở bước thực hiện 72, thông tin hợp nhất độ dịch trên của LCU hiện thời được phân giải (hợp nhất bên phải). Nếu xác định được là phải tham chiếu đến các thông số độ dịch của LCU bên trên, thì quy trình 70 trên LCU hiện thời được kết thúc và các thông số độ dịch của LCU hiện thời có thể được xác định là giống các thông số độ dịch của LCU bên trên.

Nếu xác định được là không tham chiếu đến các thông số độ dịch của LCU bên trên dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch trên ở bước thực hiện 72, ở bước thực hiện 73, các thông số độ dịch của LCU hiện thời được phân giải.

Ban đầu, ở bước thực hiện 73, kiểu dịch (kiểu SAO) của thành phần độ chói được phân giải. Nếu kiểu dịch là kiểu ngắt (OFF), do điều chỉnh độ dịch theo kỹ thuật SAO không được thực hiện trên thành phần độ chói, để phân giải các thông số độ dịch của thành phần sắc độ, thì quy trình 70 trên LCU hiện thời chuyển đến bước thực hiện 74.

Nếu kiểu dịch của thành phần độ chói là kiểu biên (EO) ở bước thực hiện 73, thì ở bước thực hiện 751, các trị số dịch độ chói của bốn loại có thể được phân giải. Các trị số dịch của kiểu biên có thể được phân giải mà không cần thông tin dấu. Ở bước thực hiện 752, lớp biên độ chói (lớp EO độ chói) 2 bit có thể được phân giải. Chiều biên của thành phần độ chói của LCU hiện thời có thể được xác định dựa trên lớp biên độ chói.

Như mô tả ở trên, do các trị số dịch của bốn loại biểu thị các dạng biên được thu, nên toàn bộ bốn trị số dịch được thu. Vì mỗi điểm ảnh có độ chói tái tạo của LCU hiện thời có thể được so sánh với các điểm ảnh liền kề theo chiều biên và do đó dạng biên của nó và

loại của nó có thể được xác định, nên trị số dịch của loại hiện thời có thể được lựa chọn trong số các trị số dịch thu được. Trị số điểm ảnh của điểm ảnh độ chói tái tạo có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng trị số dịch được chọn.

Nếu kiểu dịch của thành phần độ chói là kiểu dải (BO) ở bước thực hiện 73, thì ở bước thực hiện 761, các trị số dịch độ chói của bốn loại có thể được phân giải. Các trị số dịch của kiểu dải có thể được phân giải cùng với thông tin dấu. Ở bước thực hiện 762, lớp dải độ chói 5 bit có thể được phân giải. Vị trí dải bắt đầu độ chói (vị trí dải bên trái độ chói) có thể được xác định từ giữa các dải của các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo của LCU hiện thời dựa trên lớp dải độ chói.

Như mô tả ở trên, do các trị số dịch của bốn loại biểu thị bốn dải liên tục từ vị trí dải bắt đầu được thu, toàn bộ bốn trị số dịch được thu. Do có thể xác định được là dải mà mỗi điểm ảnh độ chói tái tạo của LCU hiện thời thuộc về nó và do vậy loại của nó có thể được xác định, nên trị số dịch của loại hiện thời có thể được lựa chọn trong số các trị số dịch thu được. Trị số điểm ảnh của điểm ảnh độ chói tái tạo có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng trị số dịch được chọn.

Do đó, ở bước thực hiện 74, kiểu dịch của thành phần sắc độ được phân giải. Kiểu dịch này có thể được áp dụng chung cho thành phần Cr và thành phần Cb. Nếu kiểu dịch này là kiểu ngắt (OFF), do việc điều chỉnh độ dịch theo kỹ thuật SAO không được thực hiện trên thành phần sắc độ, nên quá trình trên LCU hiện thời kết thúc.

Nếu kiểu dịch của thành phần sắc độ là kiểu biên (EO) ở bước thực hiện 74, thì ở bước thực hiện 771, các trị số dịch Cb của bốn loại có thể được phân giải. Các trị số dịch Cb của kiểu biên này có thể được phân giải mà không cần thông tin dấu. Ở bước thực hiện 772, lớp biên sắc độ (lớp EO sắc độ) 2 bit có thể được phân giải. Chiều biên của thành phần sắc độ của LCU hiện thời có thể được xác định dựa trên lớp biên sắc độ. Lớp biên sắc độ này cũng có thể được áp dụng chung cho thành phần Cr và thành phần Cb. Các trị số dịch cr của bốn loại có thể được phân giải ở bước thực hiện 773.

Tương tự như việc điều chỉnh độ dịch trên kiểu biên của thành phần độ chói, trên mỗi thành phần Cr và thành phần Cb, trị số dịch của loại hiện thời có thể được chọn trong số các trị số dịch thu được. Trị số điểm ảnh của điểm ảnh tái tạo của thành phần Cr hoặc thành phần Cb có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng trị số dịch được chọn.

Nếu kiểu dịch của thành phần sắc độ là kiểu dải (BO) ở bước thực hiện 74, thì ở bước thực hiện 781, các trị số dịch của thành phần Cb của bốn loại có thể được phân giải

cùng với thông tin dấu. Ở bước thực hiện 782, lớp dải Cb 5 bit có thể được phân giải. Vị trí dải bắt đầu Cb (vị trí dải trái Cb) của các điểm ảnh tái tạo của thành phần Cb của LCU hiện thời có thể được xác định dựa trên lớp dải Cb. Ở bước thực hiện 783, trị số dịch của thành phần Cr của bốn loại có thể được phân giải cùng với thông tin dấu. Ở bước thực hiện 784, lớp dải Cr 5 bit có thể được phân giải. Vị trí dải bắt đầu Cr (vị trí dải trái Cr) của các điểm ảnh tái tạo của thành phần Cr của LCU hiện thời có thể được xác định dựa trên lớp dải Cr.

Tương tự như việc điều chỉnh độ dịch trên kiểu dải của thành phần độ chói, trên mỗi thành phần Cr và thành phần Cb, trị số dịch của loại hiện thời có thể được chọn trong số các trị số dịch thu được. Trị số điểm ảnh của điểm ảnh tái tạo của thành phần Cr hoặc thành phần Cb có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng trị số dịch được chọn.

Do đó, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 hoặc 30 sử dụng kỹ thuật SAO có thể phân loại các trị số điểm ảnh của mỗi LCU theo các đặc điểm ảnh như kiểu biên hoặc kiểu dải, có thể đánh tín hiệu trị số dịch tức là trị số sai số trung bình của các trị số điểm ảnh có các đặc điểm giống nhau, và có thể điều chỉnh các trị số điểm ảnh không dự báo được của các điểm ảnh tái tạo bằng trị số dịch, do đó giảm thiểu sai số giữa ảnh gốc và ảnh tái tạo.

Trong thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20, như mô tả ở trên, dữ liệu video có thể được phân tách thành các LCU, mỗi LCU có thể được mã hóa và giải mã dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và mỗi LCU có thể xác định các trị số dịch theo việc phân loại điểm ảnh. Sau đây, phương pháp mã hóa video, thiết bị mã hóa video, phương pháp giải mã video, và thiết bị giải mã video dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây và các đơn vị biến đổi sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20.

Fig.8 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa video 100 dựa trên các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 bao gồm việc dự báo video dựa trên các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây bao gồm bộ phân tách LCU 110, bộ xác định đơn vị mã hóa 120, và bộ kết xuất 130.

Bộ phân tách LCU 110 có thể phân tách hình ảnh hiện thời dựa trên LCU là đơn vị mã hóa có kích thước lớn nhất cho hình ảnh hiện thời của ảnh. Nếu hình ảnh hiện thời này lớn hơn LCU, thì dữ liệu ảnh của hình ảnh hiện thời có thể được phân tách thành ít nhất một LCU. LCU theo một phương án của sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu có kích thước 32×32 , 64×64 , 128×128 , 256×256 v.v., trong đó hình dạng của đơn vị dữ liệu là hình

vuông có chiều rộng và chiều dài là lũy thừa của 2. Dữ liệu ảnh có thể được kết xuất cho bộ xác định đơn vị mã hóa 120 theo ít nhất một LCU.

Đơn vị mã hoá theo một phương án của sáng chế có thể được đặc trưng bởi kích thước lớn nhất và độ sâu. Độ sâu biểu thị số lần đơn vị mã hoá được phân tách theo không gian từ LCU, và khi độ sâu sâu thêm, thì các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu có thể được phân tách từ LCU thành đơn vị mã hoá nhỏ nhất (SCU - smallest coding unit). Độ sâu của LCU là độ sâu cao nhất và độ sâu của SCU là độ sâu thấp nhất. Do kích thước của đơn vị mã hoá tương ứng với mỗi độ sâu giảm đi khi độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất sâu thêm, nên đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu trên có thể bao gồm các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu thấp hơn.

Như đã mô tả ở trên, dữ liệu ảnh của hình ảnh hiện thời được phân tách thành các LCU theo kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá, và mỗi trong số các LCU có thể bao gồm các đơn vị mã hoá sâu hơn được phân tách theo các độ sâu. Do LCU theo một phương án của sáng chế được phân tách theo các độ sâu, nên dữ liệu ảnh của miền không gian trong LCU có thể được phân loại phân cấp theo các độ sâu.

Độ sâu cao nhất và kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá, giới hạn tổng số lần chiều cao và chiều rộng của LCU được phân tách theo kiểu phân cấp, có thể được xác định trước.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 mã hóa ít nhất một vùng phân tách được tạo ra bằng cách phân tách vùng của LCU theo các độ sâu, và xác định độ sâu để kết xuất dữ liệu ảnh mã hóa cuối cùng theo ít nhất một vùng phân tách. Nói cách khác, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 xác định độ sâu mã hóa bằng cách mã hóa dữ liệu ảnh theo các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu, theo LCU của hình ảnh hiện thời, và chọn độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất. Độ sâu mã hoá xác định được và dữ liệu ảnh mã hoá theo độ sâu mã hoá xác định được sẽ được kết xuất đến bộ kết xuất 130.

Dữ liệu ảnh trong LCU được mã hóa dựa trên các đơn vị mã hoá sâu hơn tương ứng với ít nhất một độ sâu bằng hoặc thấp hơn độ sâu lớn nhất, và các kết quả mã hóa dữ liệu ảnh sẽ được so sánh dựa trên mỗi đơn vị mã hoá sâu hơn. Độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được lựa chọn sau khi so sánh các sai số mã hóa của các đơn vị mã hoá sâu hơn. Ít nhất một độ sâu mã hóa có thể được lựa chọn cho mỗi LCU.

Kích thước của LCU được phân tách khi đơn vị mã hoá được phân tách phân cấp theo các độ sâu, và khi số lượng đơn vị mã hoá tăng lên. Ngoài ra, ngay cả khi các đơn vị

mã hoá tương ứng với cùng độ sâu trong một LCU, sẽ xác định được liệu có phân tách mỗi đơn vị mã hoá tương ứng với cùng một độ sâu cho độ thấp sâu hơn hay không bằng cách đo sai số mã hóa của dữ liệu ảnh của từng đơn vị mã hoá một cách riêng biệt. Do đó, ngay cả khi dữ liệu ảnh nằm trong một LCU, các sai số mã hoá có thể khác nhau theo các vùng trong một LCU này, và do đó độ sâu mã hóa có thể khác nhau theo các vùng trong dữ liệu ảnh. Do đó, một hoặc nhiều độ sâu mã hóa có thể được xác định trong một LCU, và dữ liệu ảnh của LCU có thể được phân tách theo các đơn vị mã hoá có ít nhất một độ sâu mã hóa.

Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây nằm trong LCU. Thuật ngữ “đơn vị mã hoá có cấu trúc cây” theo một phương án của sáng chế bao gồm các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu được xác định làm độ sâu mã hóa, trong số tất cả các đơn vị mã hoá sâu hơn nằm trong LCU. Đơn vị mã hoá có độ sâu mã hóa có thể được xác định theo cách phân cấp theo các độ sâu trong cùng một vùng của LCU, và có thể được xác định độc lập trong các vùng khác nhau. Tương tự, độ sâu mã hóa trong vùng hiện thời có thể được xác định độc lập với độ sâu mã hóa trong vùng khác.

Độ sâu lớn nhất theo một phương án của sáng chế là chỉ số liên quan đến số lần phân tách từ LCU đến SCU. Độ sâu lớn nhất thứ nhất theo một phương án của sáng chế có thể biểu thị tổng số lần tách từ LCU đến SCU. Độ sâu lớn nhất thứ hai theo một phương án của sáng chế có thể biểu thị tổng số mức độ sâu từ LCU đến SCU. Ví dụ, khi độ sâu của LCU bằng 0, thì độ sâu của đơn vị mã hoá, trong đó LCU được phân tách một lần, có thể được thiết lập là 1, và độ sâu của đơn vị mã hoá, trong đó LCU được phân tách hai lần, có thể được thiết lập là 2. Ở đây, nếu SCU là đơn vị mã hoá trong đó LCU được phân tách bốn lần, thì sẽ có 5 mức độ sâu 0, 1, 2, 3 và 4, và do đó độ sâu lớn nhất thứ nhất có thể được thiết lập là 4, và độ sâu lớn nhất thứ hai có thể được thiết lập là 5.

Việc mã hóa dự báo và biến đổi có thể được thực hiện trong LCU. Việc mã hóa dự báo và biến đổi cũng được thực hiện dựa trên các đơn vị mã hoá sâu hơn theo độ sâu bằng hoặc các độ sâu nhỏ hơn độ sâu lớn nhất, trong LCU.

Vì số lượng đơn vị mã hoá sâu hơn tăng lên ngay khi LCU được phân tách theo các độ sâu, nên việc mã hóa bao gồm mã hóa dự báo và việc biến đổi, được thực hiện trên tất cả các đơn vị mã hoá sâu hơn được tạo ra khi độ sâu sâu thêm. Để tiện mô tả, việc mã hóa dự báo và biến đổi sẽ được mô tả dựa trên đơn vị mã hoá có độ sâu hiện thời, trong LCU.

Thiết bị mã hóa video 100 có thể lựa chọn khác nhau kích thước hoặc hình dạng của đơn vị dữ liệu để mã hóa dữ liệu ảnh. Để mã hóa dữ liệu ảnh, các hoạt động, chẳng hạn

như, mã hóa dự báo, biến đổi và mã hóa entropy, được thực hiện, và lúc này, các đơn vị dữ liệu giống nhau có thể được sử dụng cho tất cả các hoạt động hoặc các đơn vị dữ liệu khác nhau có thể được sử dụng cho mỗi hoạt động.

Ví dụ, thiết bị mã hóa video 100 có thể không chỉ chọn đơn vị mã hoá để mã hóa dữ liệu ảnh, mà còn chọn đơn vị dữ liệu khác đơn vị mã hoá để thực hiện mã hóa dự báo trên dữ liệu ảnh theo đơn vị mã hoá này.

Để thực hiện mã hóa dự báo theo LCU, việc mã hóa dự báo có thể được thực hiện dựa trên đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hóa, ví dụ, dựa trên đơn vị mã hoá mà không được phân tách tiếp thành các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu thấp hơn nữa. Sau đây, đơn vị mã hoá mà không được phân tách tiếp nữa và trở thành đơn vị cơ bản để mã hóa dự báo sẽ được gọi là “đơn vị dự báo”. Phần chia được tạo ra bằng cách phân tách đơn vị dự báo có thể bao gồm đơn vị dự báo hoặc đơn vị dữ liệu được tạo ra bằng cách phân tách ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo. Phần chia là đơn vị dữ liệu trong đó đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá được phân tách, và đơn vị dự báo có thể là phần chia có kích thước giống đơn vị mã hoá.

Ví dụ, khi đơn vị mã hoá $2N \times 2N$ (trong đó N là số nguyên dương) không được phân tách nữa và trở thành đơn vị dự báo $2N \times 2N$, và kích thước của phần chia có thể là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Các ví dụ về dạng phần chia bao gồm các phần chia đối xứng được tạo ra bằng cách phân tách đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo, các phần chia được tạo ra bằng cách phân tách bất đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo, chẳng hạn như 1:n hay n:1, các phần chia được tạo ra bằng cách phân tách hình học đơn vị dự báo, và các phần chia có hình dạng tùy ý.

Chế độ dự báo của đơn vị dự báo có thể là ít nhất một trong số chế độ trong ảnh, chế độ liên kết, và chế độ bỏ qua. Ví dụ, chế độ trong ảnh hoặc chế độ liên kết có thể được thực hiện trên phần chia $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Ngoài ra, chế độ bỏ qua có thể được thực hiện chỉ trên phần chia $2N \times 2N$. Việc mã hóa được thực hiện độc lập trên một đơn vị dự báo trong đơn vị mã hóa, nhờ đó lựa chọn được chế độ dự báo có sai số mã hoá nhỏ nhất.

Thiết bị mã hoá video 100 cũng có thể thực hiện biến đổi trên dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa không chỉ dựa trên đơn vị mã hóa để mã hóa dữ liệu ảnh, mà còn dựa trên đơn vị dữ liệu khác với đơn vị mã hóa. Để thực hiện biến đổi trong đơn vị mã hóa, việc biến đổi có thể được thực hiện dựa trên đơn vị dữ liệu có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị mã

hóa. Ví dụ, đơn vị dữ liệu cho quá trình biến đổi có thể bao gồm đơn vị dữ liệu cho chế độ trong ảnh và đơn vị dữ liệu cho chế độ liên kết.

Đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hóa có thể được phân tách đệ quy thành các vùng kích thước nhỏ hơn theo cách tương tự như đơn vị mã hóa cấu trúc cây. Do đó, dữ liệu dư trong đơn vị mã hóa có thể được phân tách theo đơn vị biến đổi có cấu trúc cây theo các độ sâu biến đổi.

Độ sâu biến đổi biểu thị số lần phân tách để có được đơn vị biến đổi bằng cách phân tách chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa cũng có thể được thiết lập trong đơn vị biến đổi. Ví dụ, trong đơn vị mã hóa hiện thời $2N \times 2N$, độ sâu biến đổi có thể bằng 0 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $2N \times N$, có thể bằng 1 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $N \times N$, và có thể bằng 2 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $N/2 \times N/2$. Nói cách khác, đơn vị biến đổi có cấu trúc cây có thể được thiết lập theo các độ sâu biến đổi.

Thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa không chỉ cần thông tin về độ sâu mã hóa, mà còn cần thông tin liên quan đến việc mã hóa dự báo và biến đổi. Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 không chỉ xác định độ sâu mã hóa có sai số mã hóa nhỏ nhất, mà còn xác định dạng phân chia trong đơn vị dự báo, chế độ dự báo theo các đơn vị dự báo, và kích thước của đơn vị biến đổi để biến đổi.

Các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây trong LCU và các phương pháp xác định đơn vị dự báo/phân chia, và đơn vị biến đổi, theo các phương án của sáng chế, sẽ được mô tả chi tiết dựa trên các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.19.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể đo sai số mã hóa của các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu bằng cách sử dụng phương pháp tối ưu hóa tốc độ méo dựa trên các bộ nhân Lagrange.

Bộ kết xuất 130 kết xuất dữ liệu ảnh của LCU, mà nó được mã hóa dựa trên ít nhất một độ sâu mã hóa được xác định bởi bộ xác định đơn vị mã hóa 120, và thông tin về chế độ mã hóa theo độ sâu mã hóa, trong các dòng bit.

Dữ liệu ảnh mã hóa có thể được tạo ra bằng cách mã hóa dữ liệu dư của ảnh.

Thông tin về chế độ mã hóa theo độ sâu mã hóa có thể bao gồm thông tin về độ sâu mã hóa, về dạng phân chia trong đơn vị dự báo, chế độ dự báo, và kích thước của đơn vị biến đổi.

Thông tin về độ sâu mã hóa có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin phân

tách theo các độ sâu, mà nó chỉ báo liệu việc mã hóa có được thực hiện trên các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn thay vì độ sâu hiện thời hay không. Nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hóa hiện thời là độ sâu mã hóa, thì dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa hiện thời được mã hóa và kết xuất, và do đó thông tin phân tách có thể được xác định để không phân tách đơn vị mã hóa hiện thời đến độ sâu thấp hơn. Hoặc, nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hóa hiện thời không phải là độ sâu mã hóa, thì việc mã hóa được thực hiện trên đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, và do đó thông tin phân tách có thể được xác định để phân tách đơn vị mã hóa hiện thời để thu được các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn.

Nếu độ sâu hiện thời không phải là độ sâu mã hóa, thì việc mã hóa được thực hiện trên đơn vị mã hóa mà nó được phân tách thành đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn. Do có ít nhất một đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn trong một đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời, nên việc mã hóa được thực hiện lặp đi lặp lại trên mỗi đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, và do đó việc mã hóa có thể được thực hiện đệ quy cho các đơn vị mã hóa có cùng độ sâu.

Do các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định cho một LCU, và thông tin về ít nhất một chế độ mã hóa được xác định cho đơn vị mã hóa có độ sâu mã hóa, nên thông tin về ít nhất một chế độ mã hóa có thể được xác định cho một LCU. Ngoài ra, độ sâu mã hoá của dữ liệu ảnh của LCU có thể khác nhau theo các vị trí do dữ liệu ảnh được phân tách theo kiểu phân cấp theo các độ sâu, và do đó thông tin về chế độ mã hóa và độ sâu mã hoá có thể được thiết lập cho dữ liệu ảnh.

Do đó, bộ kết xuất 130 có thể gán thông tin mã hóa về độ sâu mã hoá tương ứng và chế độ mã hóa cho ít nhất một đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, và đơn vị nhỏ nhất nằm trong LCU.

Đơn vị nhỏ nhất theo một phương án của sáng chế là đơn vị dữ liệu hình vuông được tạo ra bằng cách phân tách đơn vị mã hóa nhỏ nhất tạo ra độ sâu thấp nhất thành 4 phần. Theo cách khác, đơn vị nhỏ nhất theo một phương án có thể là đơn vị dữ liệu hình vuông lớn nhất có thể nằm trong tất cả các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự báo, các đơn vị phân chia, và các đơn vị biến đổi nằm trong LCU.

Ví dụ, thông tin mã hóa được kết xuất bởi bộ kết xuất 130 có thể được phân thành thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa sâu hơn, và thông tin mã hoá theo các đơn vị dự báo. Thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa sâu hơn có thể bao gồm thông tin về chế độ dự báo và về kích thước của các phần chia. Thông tin mã hóa theo các đơn vị dự báo có thể chứa thông tin về hướng đánh giá của chế độ liên kết, về chỉ số ảnh tham chiếu của chế độ

liên kết, về vectơ động, về thành phần sắc độ của chế độ trong ảnh, và về phương pháp nội suy của chế độ trong ảnh.

Thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá được xác định theo các hình ảnh, phiên, hoặc nhóm hình ảnh (GOP - group of picture), và thông tin về độ sâu lớn nhất có thể được chèn vào tiêu đề của dòng bit, tập thông số chuỗi (SPS - Sequence Parameter Set), hoặc tập thông số hình ảnh.

Thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi được cho phép đối với video hiện thời, và thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi cũng có thể được kết xuất qua tiêu đề của dòng bit, tập thông số chuỗi, hoặc tập thông số hình ảnh. Bộ kết xuất 130 có thể mã hóa và kết xuất các thông số độ dịch liên quan đến kỹ thuật điều chỉnh độ dịch như được mô tả trên đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.7.

Trong thiết bị mã hoá video 100, đơn vị mã hoá sâu hơn có thể là đơn vị mã hoá thu được bằng cách chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị mã hoá có độ sâu cao hơn, mà nó cao hơn một lớp, cho hai. Nói cách khác, khi kích thước của đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời là $2N \times 2N$, thì kích thước của đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn là $N \times N$. Ngoài ra, đơn vị mã hoá có độ sâu hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ có thể bao gồm tối đa 4 đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn.

Do đó, thiết bị mã hoá video 100 có thể tạo ra các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây bằng cách xác định các đơn vị mã hoá có hình dạng tối ưu và kích thước tối ưu cho mỗi LCU, dựa trên kích thước của LCU và độ sâu lớn nhất được xác định khi xem xét các đặc điểm của hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, do việc mã hóa có thể được thực hiện trên mỗi LCU bằng cách sử dụng bất kỳ trong số các chế độ dự báo và biến đổi khác nhau, chế độ mã hóa tối ưu có thể được xác định khi xem xét các đặc điểm của đơn vị mã hoá có các kích thước ảnh khác nhau.

Do đó, nếu ảnh có độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn được mã hóa trong khối macro thông thường, thì số lượng khối macro trên mỗi hình ảnh sẽ tăng quá mức. Do đó, số mẫu thông tin nén tạo ra cho mỗi khối macro tăng lên, và do đó khó truyền thông tin nén, và hiệu suất nén dữ liệu bị giảm đi. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng thiết bị mã hoá video 100, hiệu suất nén ảnh có thể tăng lên do đơn vị mã hoá được điều chỉnh trong khi xem xét các đặc điểm của ảnh trong khi tăng kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá khi xem xét kích thước của ảnh.

Thiết bị mã hoá video 100 trên Fig.8 có thể thực hiện hoạt động của thiết bị mã hoá

video 10 được mô tả ở trên dựa trên Fig.1A.

Bộ xác định đơn vị mã hoá 120 có thể thực hiện hoạt động của bộ xác định thông số độ dịch của thiết bị mã hoá video 10. Kiểu dịch, các trị số dịch theo các loại, và lớp dịch có thể được xác định đối với mỗi LCU.

Bộ kết xuất 130 có thể thực hiện hoạt động của bộ mã hoá thông số độ dịch 16. Các thông số độ dịch được xác định cho mỗi LCU có thể được kết xuất. Thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo liệu có chấp nhận hay không các thông số độ dịch của LCU liên kế của LCU hiện thời làm các thông số độ dịch của LCU hiện thời mà ban đầu có thể được kết xuất. Kiểu dịch, kiểu ngắt, kiểu biên, hoặc kiểu dải có thể được kết xuất. Trị số dịch có thể được kết xuất theo trình tự thông tin trị số không, thông tin dấu, và phần còn lại. Đối với kiểu biên, thông tin dấu của trị số dịch có thể không được kết xuất.

Nếu thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời cho phép chấp nhận các thông số độ dịch của LCU liên kế, thì kiểu dịch và các trị số dịch của LCU hiện thời có thể không được kết xuất.

Fig.9 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã video 200 dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị giải mã video 200 liên quan đến việc dự báo video dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây bao gồm bộ thu 210, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220, và bộ giải mã dữ liệu ảnh 230.

Định nghĩa các thuật ngữ, như đơn vị mã hoá, độ sâu, đơn vị dự báo, đơn vị biến đổi, và thông tin về chế độ mã hóa khác nhau, để giải mã các hoạt động của thiết bị giải mã video 200 giống với các định nghĩa được mô tả dựa trên Fig.7 và thiết bị mã hoá video 100.

Bộ thu 210 thu và phân giải dòng bit của video mã hóa. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 trích xuất dữ liệu ảnh mã hóa cho mỗi đơn vị mã hoá từ dòng bit phân giải, trong đó các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo mỗi LCU, và kết xuất dữ liệu ảnh được trích xuất cho bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể trích xuất thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá của hình ảnh hiện thời, từ tiêu đề về hình ảnh hiện thời, tệp thông số chuỗi, hoặc tệp thông số hình ảnh.

Ngoài ra, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 trích xuất thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa cho các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo mỗi LCU, từ dòng bit phân giải được. Thông tin trích xuất về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa được kết xuất

cho bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Nói cách khác, dữ liệu ảnh trong dòng bit được phân tách thành LCU để bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 giải mã dữ liệu ảnh cho mỗi LCU.

Thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa theo LCU có thể được thiết lập cho thông tin về ít nhất một đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, và thông tin về chế độ mã hóa có thể chứa thông tin về dạng phân chia của đơn vị mã hoá tương ứng tương ứng với độ sâu mã hoá, về chế độ dự báo, và kích thước của đơn vị biến đổi. Ngoài ra, thông tin phân tách theo các độ sâu có thể được trích xuất làm thông tin về độ sâu mã hóa.

Thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa theo mỗi LCU được trích xuất bởi bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 làm thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa được xác định để tạo ra sai số mã hoá nhỏ nhất khi bộ mã hoá, chẳng hạn như thiết bị mã hoá video 100, thực hiện mã hóa lặp đi lặp lại cho mỗi đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu theo mỗi LCU. Do đó, thiết bị giải mã video 200 có thể tái tạo ảnh bằng cách giải mã dữ liệu ảnh theo độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá để tạo ra sai số mã hoá nhỏ nhất.

Do thông tin mã hóa về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa có thể được gán cho đơn vị dữ liệu định trước trong số đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo, và đơn vị nhỏ nhất tương ứng, nên bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể trích xuất thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa theo các đơn vị dữ liệu định trước. Nếu thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa của LCU tương ứng được ghi theo các đơn vị dữ liệu định trước, thì các đơn vị dữ liệu định trước mà cùng một thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa được gán có thể được suy ra là các đơn vị dữ liệu nằm trong cùng một LCU.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 tái tạo hình ảnh hiện thời bằng cách giải mã dữ liệu ảnh trong mỗi LCU dựa trên thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo các LCU. Nói cách khác, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu ảnh mã hoá dựa trên thông tin trích xuất về dạng phân chia, chế độ dự báo, và đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây nằm trong mỗi LCU. Quá trình giải mã có thể bao gồm dự báo gồm dự báo trong ảnh và bù chuyển động, và biến đổi ngược.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện dự báo trong ảnh hoặc bù chuyển động theo phân chia và chế độ dự báo của mỗi đơn vị mã hoá, dựa trên thông tin về dạng phân chia và chế độ dự báo của đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá theo các độ sâu mã hoá.

Ngoài ra, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể đọc thông tin về đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây cho mỗi đơn vị mã hoá để thực hiện biến đổi ngược dựa trên các đơn vị biến đổi

cho mỗi đơn vị mã hoá, để biến đổi ngược cho mỗi LCU. Bằng cách thực hiện biến đổi ngược, trị số điểm ảnh của miền không gian của đơn vị mã hoá có thể được tái tạo.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định độ sâu mã hoá của LCU hiện thời bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo các độ sâu. Nếu thông tin phân tách mà nó biểu thị rằng dữ liệu ảnh không còn được phân tách theo độ sâu hiện thời, thì độ sâu hiện thời là độ sâu mã hoá. Do đó, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu mã hoá trong LCU hiện thời bằng cách sử dụng thông tin về dạng phân chia của đơn vị dự báo, chế độ dự báo, và kích thước của đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá.

Nói cách khác, các đơn vị dữ liệu bao gồm thông tin mã hoá chứa cùng thông tin phân tách có thể được tập hợp bằng cách quan sát tệp thông tin mã hoá được gán cho đơn vị dữ liệu định trước trong số đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo, và đơn vị nhỏ nhất, và các đơn vị dữ liệu tập hợp được có thể được xem là một đơn vị dữ liệu cần được giải mã bằng bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 trong cùng một chế độ mã hoá. Do đó, đơn vị mã hoá hiện thời có thể được giải mã bằng cách thu nhận thông tin về chế độ mã hoá cho mỗi đơn vị mã hoá.

Ngoài ra, thiết bị giải mã video 200 trên Fig.9 có thể thực hiện hoạt động của thiết bị giải mã video 20 được mô tả ở trên dựa trên Fig.2A.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 và bộ thu 210 có thể thực hiện hoạt động của bộ trích xuất thông số độ dịch 22 của thiết bị giải mã video 20. Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện hoạt động của bộ xác định độ dịch 24 và bộ điều chỉnh độ dịch 26 của thiết bị giải mã video 20.

Nếu chỉ thông tin hợp nhất độ dịch được phân giải từ dòng bit không có các thông số độ dịch của LCU hiện thời, thì bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể tái tạo các thông số độ dịch của LCU hiện thời để giống với các thông số độ dịch của ít nhất một trong số các LCU liền kề. Dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, LCU liền kề có các thông số độ dịch cần được tham chiếu có thể được xác định. Nếu xác định được rằng các thông số độ dịch của LCU hiện thời khác các thông số độ dịch của các LCU liền kề dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch của LCU hiện thời, mà nó được phân giải từ dòng bit, thì bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể phân giải và tái tạo các thông số độ dịch của LCU hiện thời từ dòng bit.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể phân giải các thông số độ dịch của mỗi LCU từ dòng bit. Dựa trên các thông số độ dịch, kiểu dịch, các trị số dịch theo các loại, và lớp dịch có thể được xác định. Nếu kiểu dịch của LCU hiện thời là kiểu ngắt,

thì việc điều chỉnh độ dịch trên LCU hiện thời có thể được kết thúc. Nếu kiểu dịch là kiểu biên, dựa trên loại biểu thị lớp biên biểu thị chiều biên của mỗi điểm ảnh tái tạo, và hình dạng biên, trị số dịch hiện thời có thể được lựa chọn trong số các trị số dịch thu được. Nếu kiểu dịch là kiểu dải, thì dải mà mỗi trong số các điểm ảnh tái tạo thuộc về nó được xác định và trị số dịch tương ứng với dải hiện thời có thể được lựa chọn trong số các trị số dịch.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể tạo ra điểm ảnh tái tạo có khả năng giảm thiểu sai số giữa điểm ảnh gốc và các điểm ảnh tái tạo, bằng cách điều chỉnh trị số điểm ảnh của điểm ảnh tái tạo bằng trị số dịch tương ứng. Các độ dịch của các điểm ảnh tái tạo của mỗi LCU có thể được điều chỉnh dựa trên các thông số độ dịch được phân giải.

Do vậy, thiết bị giải mã video 200 có thể thu được thông tin về ít nhất một đơn vị mã hóa mà nó tạo ra sai số mã hóa nhỏ nhất khi việc mã hóa được thực hiện đệ quy cho mỗi LCU, và có thể sử dụng thông tin để giải mã hình ảnh hiện thời. Nói cách khác, các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định làm các đơn vị mã hóa tối ưu trong mỗi LCU có thể được giải mã.

Do đó, ngay cả khi dữ liệu ảnh có độ phân giải cao và lượng dữ liệu lớn, thì dữ liệu ảnh có thể được giải mã và tái tạo hiệu quả bằng cách sử dụng kích thước của đơn vị mã hóa và chế độ mã hóa, mà chúng được xác định thích ứng theo các đặc điểm của dữ liệu ảnh, bằng cách sử dụng thông tin về chế độ mã hóa tối ưu thu được từ bộ mã hóa.

Fig.10 là sơ đồ mô tả khái niệm các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Kích thước của đơn vị mã hóa có thể được biểu diễn bằng chiều rộng $\times$ chiều cao, và có thể là 64×64 , 32×32 , 16×16 , và 8×8 . Đơn vị mã hóa 64×64 có thể được phân tách thành các phần chia 64×64 , 64×32 , 32×64 hoặc 32×32 , và đơn vị mã hóa 32×32 có thể được phân tách thành các phần chia 32×32 , 32×16 , 16×32 , hoặc 16×16 , đơn vị mã hóa 16×16 có thể được phân tách thành các phần chia 16×16 , 16×8 , 8×16 , hoặc 8×8 , và đơn vị mã hóa 8×8 có thể phân tách thành các phần chia 8×8 , 8×4 , 4×8 , hoặc 4×4 .

Trong dữ liệu video 310, độ phân giải là 1920×1080 , kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu lớn nhất là 2. Trong dữ liệu video 320, độ phân giải là 1920×1080 , kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu lớn nhất là 3. Trong dữ liệu video 330, độ phân giải là 352×288 , kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa là 16, và độ sâu lớn nhất là 1. Độ sâu lớn nhất thể hiện trên Fig.10 biểu thị tổng số lần tách từ LCU đến đơn vị giải mã nhỏ nhất.

Nếu độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn, thì kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá có thể lớn để không chỉ tăng hiệu quả mã hóa mà còn phản ánh chính xác đặc điểm của ảnh. Do đó, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá của dữ liệu video 310 và 320 có độ phân giải cao hơn dữ liệu video 330 có thể là 64.

Do độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 310 là 2, nên các đơn vị mã hoá 315 của dữ liệu video 310 có thể bao gồm LCU có kích thước trực dài là 64, và các đơn vị mã hoá có kích thước trực dài là 32 và 16 do độ sâu được làm sâu thêm hai lớp bằng cách phân tách LCU hai lần. Do độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 330 là 1, nên các đơn vị mã hoá 335 của dữ liệu video 330 có thể bao gồm LCU có kích thước trực dài là 16, và đơn vị mã hoá có kích thước trực dài là 8 do độ sâu được làm sâu thêm một lớp bằng cách phân tách LCU một lần.

Do độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 320 là 3, nên các đơn vị mã hoá 325 của dữ liệu video 320 có thể bao gồm LCU có kích thước trực dài là 64, và các đơn vị mã hoá có kích thước trực dài là 32, 16, và 8 do độ sâu được làm sâu thêm 3 lớp bằng cách phân tách các LCU ba lần. Khi độ sâu sâu thêm, thì thông tin chi tiết có thể được biểu diễn một cách chính xác.

Fig.11 là sơ đồ khối của bộ mã hoá ảnh 400 dựa trên các đơn vị mã hoá, theo một phương án của sáng chế.

Bộ mã hoá ảnh 400 thực hiện các hoạt động của bộ xác định đơn vị mã hoá 120 của thiết bị mã hoá video 100 để mã hoá dữ liệu ảnh. Nói cách khác, bộ dự báo trong ảnh 410 thực hiện dự báo trong ảnh trên các đơn vị mã hoá trong chế độ trong ảnh, trong số khung hiện thời 405, và bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 lần lượt thực hiện đánh giá liên kết và bù chuyển động trên các đơn vị mã hoá trong chế độ liên kết trong số khung hiện thời 405 bằng cách sử dụng khung hiện thời 405, và khung tham chiếu 495.

Dữ liệu kết xuất từ bộ dự báo trong ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, và bộ bù chuyển động 425 được kết xuất làm hệ số biến đổi lượng tử hoá qua bộ biến đổi 430 và bộ lượng tử hoá 440. Hệ số biến đổi lượng tử hoá được tái tạo làm dữ liệu trong miền không gian qua bộ lượng tử hoá ngược 460 và bộ biến đổi ngược 470, và dữ liệu tái tạo trong miền không gian này được kết xuất làm khung tham chiếu 495 sau khi được xử lý qua bộ lọc giải khối 480 và bộ lọc SAO 490. Hệ số biến đổi lượng tử hoá có thể được kết xuất làm dòng bit 455 qua bộ mã hoá entropy 450.

Để bộ mã hoá ảnh 400 sẽ được áp dụng trong thiết bị mã hoá video 100, tất cả phần tử của bộ mã hoá ảnh 400, ví dụ, bộ dự báo trong ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, bộ

bù chuyển động 425, bộ biến đổi 430, bộ lượng tử hoá 440, bộ mã hoá entropy 450, bộ lượng tử hoá ngược 460, bộ biến đổi ngược 470, bộ lọc giải khối 480, và bộ lọc SAO 490, thực hiện các hoạt động dựa trên mỗi đơn vị mã hoá giữa các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây trong khi xem xét độ sâu lớn nhất của mỗi LCU.

Cụ thể, bộ dự báo trong ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, và bộ bù chuyển động 425 xác định các phần chia và chế độ dự báo của từng đơn vị mã hoá từ các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây trong khi xem xét kích thước lớn nhất và độ sâu lớn nhất của LCU hiện thời, và bộ biến đổi 430 xác định kích thước của đơn vị biến đổi trong mỗi đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây.

Cụ thể, khi bộ đánh giá chuyển động 420 thực hiện dự báo liên kết bằng cách sử dụng khung tham chiếu dài hạn, thì thông tin POC của khung tham chiếu dài hạn có thể được kết xuất làm chỉ số tham chiếu dài hạn. Bộ mã hoá entropy 450 có thể mã hóa và kết xuất thông tin LSB của thông tin POC của khung tham chiếu dài hạn, làm chỉ số tham chiếu dài hạn. Thông tin LSB của thông tin POC của khung tham chiếu dài hạn cho các đơn vị dự báo của phiên hiện thời có thể nằm trong tiêu đề phiên và sau đó được truyền.

Bộ mã hóa ảnh 400 có thể phân loại các điểm ảnh theo kiểu biên (hoặc kiểu dải) của mỗi LCU của khung tham chiếu 495, có thể xác định chiều biên (hoặc vị trí dải bắt đầu), và có thể xác định trị số sai số trung bình của các điểm ảnh tái tạo nằm trong mỗi loại. Đối với mỗi LCU, thông tin hợp nhất độ dịch, kiểu dịch, và các trị số dịch có thể được mã hóa và đánh tín hiệu.

Fig.12 là sơ đồ khối của bộ giải mã ảnh 500 dựa trên các đơn vị mã hoá, theo một phương án của sáng chế.

Bộ phân giải 510 phân giải dữ liệu ảnh mã hóa sẽ được giải mã và thông tin về việc mã hóa cần thiết để giải mã từ dòng bit 505. Dữ liệu ảnh mã hóa được kết xuất là dữ liệu lượng tử hoá ngược qua bộ giải mã entropy 520 và bộ lượng tử hoá ngược 530, và dữ liệu lượng tử hoá ngược này được tái tạo thành dữ liệu ảnh trong miền không gian qua bộ biến đổi ngược 540.

Bộ dự báo trong ảnh 550 thực hiện dự báo trong ảnh trên các đơn vị mã hoá trong chế độ trong ảnh đối với dữ liệu ảnh trong miền không gian, và bộ bù chuyển động 560 thực hiện bù chuyển động trên các đơn vị mã hoá trong chế độ liên kết bằng cách sử dụng khung tham chiếu 585.

Dữ liệu ảnh trong miền không gian, mà đi qua bộ dự báo trong ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560, có thể được kết xuất làm khung tái tạo 595 sau khi được xử lý qua bộ lọc giải khối 570 và bộ lọc SAO 580. Ngoài ra, dữ liệu ảnh mà được xử lý qua bộ lọc giải khối 570 và bộ lọc SAO 580 có thể được kết xuất làm khung tham chiếu 585.

Để giải mã dữ liệu ảnh trong bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 của thiết bị giải mã video 200, bộ giải mã ảnh 500 có thể thực hiện các hoạt động mà chúng được thực hiện sau bộ phân giải 510.

Để bộ giải mã ảnh 500 sẽ được áp dụng trong thiết bị giải mã video 200, tất cả các phần tử của bộ giải mã ảnh 500, ví dụ, bộ phân giải 510, bộ giải mã entropy 520, bộ lượng tử hoá ngược 530, bộ biến đổi ngược 540, bộ dự báo trong ảnh 550, bộ bù chuyển động 560, bộ lọc giải khối 570, và bộ lọc SAO 580 thực hiện các hoạt động dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây cho mỗi LCU.

Cụ thể, bộ dự báo trong ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560 thực hiện các hoạt động dựa trên các phần chia và chế độ dự báo cho mỗi đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, và bộ biến đổi ngược 540 thực hiện các hoạt động dựa trên kích thước của đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hoá.

Bộ giải mã ảnh 500 có thể trích xuất các thông số độ dịch của các LCU từ dòng bit. Dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch trong số các thông số độ dịch của LCU hiện thời, các thông số độ dịch của LCU hiện thời, mà chúng giống các thông số độ dịch của LCU liền kề, có thể được tái tạo. Bằng cách sử dụng kiểu dịch và các trị số dịch trong số các thông số độ dịch của LCU hiện thời, mỗi điểm ảnh tái tạo của các LCU của khung tái tạo 595 có thể được điều chỉnh bằng trị số dịch tương ứng với loại theo kiểu biên hoặc kiểu dải.

Fig.13 là sơ đồ minh họa các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu, và các phần chia, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hoá video 100 và thiết bị giải mã video 200 sử dụng các đơn vị mã hoá phân cấp để xem xét đặc điểm của ảnh. Chiều cao lớn nhất, chiều rộng lớn nhất, và độ sâu lớn nhất của các đơn vị mã hoá có thể được xác định một cách thích ứng theo các đặc điểm của ảnh, hoặc có thể được thiết lập khác nhau bởi người dùng. Kích thước của các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu có thể được xác định theo kích thước lớn nhất định trước của đơn vị mã hoá.

Trong cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hoá, theo một phương án của sáng chế, chiều cao lớn nhất và chiều rộng lớn nhất của các đơn vị mã hoá là 64, và độ sâu lớn

nhất là 4. Trong trường hợp này, độ sâu lớn nhất được dùng để chỉ tổng số lần đơn vị mã hoá được phân tách từ LCU đến SCU. Do độ sâu thêm dọc theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600, nên chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá sâu hơn được phân tách. Ngoài ra, đơn vị dự báo và các phần chia, mà là sơ sở để mã hóa dự báo mỗi đơn vị mã hoá sâu hơn, được thể hiện dọc theo trục ngang của cấu trúc phân cấp 600.

Nói cách khác, đơn vị mã hoá 610 là LCU trong cấu trúc phân cấp 600, trong đó độ sâu là 0 và kích thước, ví dụ, cao $\times$ rộng, là 64×64 . Độ sâu thêm dọc theo trục dọc, và đơn vị mã hoá 620 có kích thước 32×32 và độ sâu là 1, đơn vị mã hoá 630 có kích thước 16×16 và độ sâu 2, và đơn vị mã hoá 640 có kích thước 8×8 và độ sâu 3. Đơn vị mã hoá 640 có kích thước 4×4 và độ sâu 3 là SCU.

Đơn vị dự báo và các phần chia của đơn vị mã hoá được sắp xếp dọc theo trục ngang theo từng độ sâu. Nói cách khác, nếu đơn vị mã hoá 610 có kích thước 64×64 và độ sâu 0 là đơn vị dự báo, thì đơn vị dự báo có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hoá 610, tức là, phần chia 610 có kích thước 64×64 , các phần chia 612 có kích thước 64×32 , các phần chia 614 có kích thước 32×64 , hoặc các phần chia 616 có kích thước 32×32 .

Tương tự, đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá 620 có kích thước 32×32 và độ sâu 1 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hoá 620, tức là, phần chia 620 có kích thước 32×32 , các phần chia 622 có kích thước 32×16 , các phần chia 624 có kích thước 16×32 , hoặc các phần chia 626 có kích thước 16×16 .

Tương tự, đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá 630 có kích thước 16×16 và độ sâu 2 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hoá 630, tức là, phần chia có kích thước 16×16 nằm trong đơn vị mã hoá 630, các phần chia 632 có kích thước 16×8 , các phần chia 634 có kích thước 8×16 , và các phần chia 636 có kích thước 8×8 .

Tương tự, đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá 640 có kích thước 8×8 và độ sâu 3 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hoá 640, tức là, phần chia có kích thước 8×8 nằm trong đơn vị mã hoá 640, các phần chia 642 có kích thước 8×4 , các phần chia 644 có kích thước 4×8 , và các phần chia 646 có kích thước 4×4 .

Để xác định ít nhất một độ sâu mã hóa của các đơn vị mã hoá tạo thành LCU 610, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 của thiết bị mã hoá video 100 thực hiện mã hóa cho các đơn vị mã hoá tương ứng với mỗi độ sâu nằm trong LCU 610.

Số lượng đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu bao gồm dữ liệu trong cùng dải và cùng kích thước tăng lên khi độ sâu sâu thêm. Ví dụ, cần có bốn đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu 2 để bao trùm dữ liệu được chứa trong một đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu 1. Do đó, để so sánh kết quả mã hóa của cùng dữ liệu theo các độ sâu, mỗi đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu 1 và bốn đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu 2 được mã hóa.

Để thực hiện mã hóa cho độ sâu hiện thời trong số các độ sâu, sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được chọn cho độ sâu hiện thời bằng cách thực hiện mã hóa cho mỗi đơn vị dự báo trong các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu hiện thời, dọc theo trục ngang của cấu trúc phân cấp 600. Nói cách khác, sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được tìm kiếm bằng cách so sánh các sai số mã hóa nhỏ nhất theo các độ sâu, bằng cách thực hiện mã hóa mỗi độ sâu khi độ sâu sâu thêm dọc theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600. Độ sâu và phần chia có sai số mã hóa nhỏ nhất trong đơn vị mã hoá 610 có thể được chọn làm độ sâu mã hóa và dạng phân chia của đơn vị mã hoá 610.

Fig.14 là sơ đồ mô tả tương quan giữa đơn vị mã hoá 710 và các đơn vị biến đổi 720, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hoá video 100 hoặc thiết bị giải mã video 200 mã hóa hoặc giải mã ảnh theo các đơn vị mã hoá có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng LCU cho mỗi LCU. Kích thước đơn vị biến đổi để biến đổi trong quá trình mã hóa có thể được chọn dựa trên các đơn vị dữ liệu mà chúng không lớn hơn đơn vị mã hoá tương ứng.

Ví dụ, trong thiết bị mã hoá video 100 hoặc thiết bị giải mã video 200, nếu kích thước của đơn vị mã hoá 710 là 64×64 , thì việc biến đổi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các đơn vị biến đổi 720 có kích thước 32×32 .

Ngoài ra, dữ liệu của đơn vị mã hoá 710 có kích thước 64×64 có thể được mã hóa bằng cách thực hiện biến đổi trên mỗi đơn vị biến đổi có kích thước 32×32 , 16×16 , 8×8 , và 4×4 , mà chúng nhỏ hơn 64×64 , và sau đó đơn vị biến đổi có sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được chọn.

Fig.15 là sơ đồ mô tả thông tin mã hóa của các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, theo một phương án của sáng chế.

Bộ kết xuất 130 của thiết bị mã hoá video 100 có thể mã hóa và truyền thông tin 800 về dạng phân chia, thông tin 810 về chế độ dự báo và thông tin 820 về kích thước của đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hóa, làm thông tin về chế độ mã hóa.

Thông tin 800 biểu thị thông tin về hình dạng của phần chia được tạo ra bằng cách phân tách đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá hiện thời, trong đó phần chia là đơn vị dữ liệu để mã hóa dự báo đơn vị mã hoá hiện thời. Ví dụ, đơn vị mã hoá hiện thời CU_0 có kích thước $2N \times 2N$ có thể được phân tách thành bất kỳ một trong số phần chia 802 có kích thước $2N \times 2N$, phần chia 804 có kích thước $2N \times N$, phần chia 806 có kích thước $N \times 2N$ và phần chia 808 có kích thước $N \times N$. Ở đây, thông tin 800 về dạng phần chia được thiết lập để biểu thị phần chia 804 có kích thước $2N \times N$, phần chia 806 có kích thước $N \times 2N$, và phần chia 808 có kích thước $N \times N$.

Thông tin 810 biểu thị chế độ dự báo mỗi phần chia. Ví dụ, thông tin 810 có thể biểu thị chế độ mã hóa dự báo được thực hiện trên phần chia được biểu thị bởi thông tin 800, tức là, chế độ trong ảnh 812, chế độ liên kết 814, hoặc chế độ bỏ qua 816.

Thông tin 820 biểu thị đơn vị biến đổi sẽ được dựa trên khi việc biến đổi được thực hiện trên đơn vị mã hoá hiện thời. Ví dụ, đơn vị biến đổi có thể là đơn vị biến đổi trong ảnh thứ nhất 822, đơn vị biến đổi trong ảnh thứ hai 824, đơn vị biến đổi liên kết thứ nhất 826, hoặc đơn vị biến đổi liên kết thứ hai 828.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích xuất và sử dụng thông tin 800, 810, và 820 để giải mã, theo mỗi đơn vị mã hoá sâu hơn.

Fig.16 là sơ đồ của các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu, theo một phương án của sáng chế.

Thông tin phân tách có thể được dùng để biểu thị sự thay đổi của độ sâu. Thông tin phân tách biểu thị đơn vị mã hoá có độ sâu hiện thời được phân tách thành các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn.

Đơn vị dự báo 910 để mã hóa dự báo đơn vị mã hoá 900 có độ sâu 0 và kích thước $2N_0 \times 2N_0$ có thể bao gồm các phần chia có dạng phần chia 912 có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, dạng phần chia 914 có kích thước $2N_0 \times N_0$, dạng phần chia 916 có kích thước $N_0 \times 2N_0$, và dạng phần chia 918 có kích thước $N_0 \times N_0$. Fig.9 chỉ minh họa các dạng phần chia từ 912 đến 918 mà chúng được tạo ra bằng cách phân tách đối xứng đơn vị dự báo 910, nhưng dạng phần chia không bị giới hạn ở đó, và các phần chia của đơn vị dự báo 910 có thể bao gồm các phần chia bất đối xứng, các phần chia có hình dạng định trước, và các phần chia có dạng hình học.

Việc mã hóa dự báo được thực hiện lặp đi lặp lại trên một phần chia có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, hai phần chia có kích thước $2N_0 \times N_0$, hai phần chia có kích thước $N_0 \times 2N_0$, và bốn phần chia có kích thước $N_0 \times N_0$, theo từng dạng phần chia. Việc mã hóa dự báo trong chế độ trong ảnh và chế độ liên kết có thể được thực hiện trên các phần chia có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, $N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$, và $N_0 \times N_0$. Việc mã hóa dự báo trong chế độ bỏ qua chỉ được thực hiện trên phần chia có kích thước $2N_0 \times 2N_0$.

Nếu sai số mã hóa là nhỏ nhất trong một trong các dạng phần chia từ 912 đến 916, thì đơn vị dự báo 910 có thể không được phân tách thành độ sâu thấp hơn.

Nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất trong dạng phần chia 918, thì độ sâu được thay đổi từ 0 thành 1 để phân tách dạng phần chia 918 ở bước 920, và việc mã hoá được thực hiện lặp đi lặp lại trên các đơn vị mã hoá 930 có độ sâu 2 và kích thước $N_0 \times N_0$ để tìm kiếm sai số mã hoá nhỏ nhất.

Đơn vị dự báo 940 để mã hóa dự báo đơn vị mã hoá 930 có độ sâu 1 và kích thước $2N_1 \times 2N_1$ ($= N_0 \times N_0$) có thể bao gồm các phần chia của dạng phần chia 942 có kích thước $2N_1 \times 2N_1$, dạng phần chia 944 có kích thước $2N_1 \times N_1$, dạng phần chia 946 có kích thước $N_1 \times 2N_1$, và dạng phần chia 948 có kích thước $N_1 \times N_1$.

Nếu sai số mã hóa là nhỏ nhất trong dạng phần chia 948, thì độ sâu được thay đổi từ 1 thành 2 để phân tách dạng phần chia 948 trong bước hoạt động 950, và việc mã hóa được thực hiện lặp đi lặp lại trên các đơn vị mã hoá 960, có độ sâu 2 và kích thước $N_2 \times N_2$ để tìm kiếm sai số mã hoá nhỏ nhất.

Khi độ sâu lớn nhất là d , thì hoạt động tách theo mỗi độ sâu có thể được thực hiện đến khi độ sâu trở thành $d-1$, và thông tin phân tách có thể được mã hoá đến khi độ sâu trở lại trong số các trị số từ 0 đến $d-2$. Nói cách khác, khi việc mã hóa được thực hiện đến khi độ sâu là $d-1$ sau khi đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu $d-2$ được phân tách tại bước hoạt động 970, thì đơn vị dự báo 990 để mã hóa dự báo đơn vị mã hoá 980 có độ sâu $d-1$ và kích thước $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ có thể bao gồm các phần chia có dạng phần chia 992 có kích thước $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, dạng phần chia 994 có kích thước $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, dạng phần chia 996 có kích thước $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, và dạng phần chia 998 có kích thước $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$.

Việc mã hóa dự báo có thể được thực hiện lặp đi lặp lại trên một phần chia có kích thước $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, hai phần chia có kích thước $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, hai phần chia có

kích thước $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, bốn phần chia có kích thước $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ trong số các dạng phân chia từ 992 đến 998 để tìm kiếm dạng phân chia có sai số mã hoá nhỏ nhất.

Ngay cả khi dạng phân chia 998 có sai số mã hoá nhỏ nhất, do độ sâu lớn nhất là d , nên đơn vị mã hoá $CU_{(d-1)}$ có độ sâu $d-1$ không được phân tách thành độ sâu thấp hơn, và độ sâu mã hóa cho các đơn vị mã hoá tạo thành LCU hiện thời 900 được xác định là $d-1$ và dạng phân chia của LCU hiện thời 900 có thể được xác định là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$. Ngoài ra, do độ sâu lớn nhất là d và SCU 980 có độ sâu thấp nhất là $d-1$ không được phân tách thành độ sâu thấp hơn, nên thông tin phân tách cho SCU 980 không được thiết lập.

Đơn vị dữ liệu 999 có thể là ‘đơn vị nhỏ nhất’ cho LCU hiện thời. Đơn vị nhỏ nhất theo một phương án của sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu hình chữ nhật được tạo ra bằng cách phân tách SCU làm 4 phần. Để thực hiện mã hóa lặp đi lặp lại, thiết bị mã hóa video 100 có thể chọn độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất bằng cách so sánh các sai số mã hóa theo các độ sâu của đơn vị mã hóa 900 để xác định độ sâu mã hóa, và thiết lập dạng phân chia tương ứng và chế độ dự báo làm chế độ mã hóa của độ sâu mã hóa.

Do đó, các sai số mã hoá nhỏ nhất theo các độ sâu được so sánh trong tất cả các độ sâu từ 1 đến d , và độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được xác định làm độ sâu mã hóa. Độ sâu mã hóa, dạng phân chia của đơn vị dự báo, và chế độ dự báo có thể được mã hóa và được truyền làm thông tin về chế độ mã hóa. Ngoài ra, do đơn vị mã hoá được phân tách từ độ sâu 0 đến độ sâu mã hóa, chỉ thông tin phân tách của độ sâu mã hóa được thiết lập bằng 0, và thông tin phân tách có các độ sâu không bao gồm độ sâu mã hóa được thiết lập bằng 1.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích xuất và sử dụng thông tin về độ sâu mã hóa và đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 900 để giải mã phần chia 912. Thiết bị giải mã video 200 có thể xác định độ sâu, trong đó thông tin phân tách bằng 0, là độ sâu mã hóa bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo các độ sâu, và sử dụng thông tin về chế độ mã hóa theo độ sâu tương ứng để giải mã.

Các hình vẽ từ Fig.17 đến Fig.19 là các sơ đồ mô tả tương quan giữa các đơn vị mã hoá 1010, các đơn vị dự báo 1060, và các đơn vị biến đổi 1070, theo một phương án của sáng chế.

Đơn vị mã hoá 1010 là các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, tương ứng với các độ sâu mã hóa được xác định bởi thiết bị mã hóa video 100, trong LCU. Các đơn vị dự báo 1060 là các phần chia của các đơn vị dự báo của mỗi trong số các đơn vị mã hoá 1010 và các đơn vị biến đổi 1070 là các đơn vị biến đổi của mỗi trong số các đơn vị mã hoá 1010.

Khi độ sâu của LCU là 0 trong đơn vị mã hoá 1010, thì độ sâu của các đơn vị mã hoá 1012 và 1054 là 1, độ sâu của đơn vị mã hoá 1014, 1016, 1018, 1028, 1050, và 1052 là 2, độ sâu của đơn vị mã hoá 1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032, và 1048 là 3, và độ sâu của đơn vị mã hoá 1040, 1042, 1044, và 1046 là 4.

Trong các đơn vị dự báo 1060, một số đơn vị mã hoá 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, và 1054 được tạo ra bằng cách phân tách các đơn vị mã hoá trong các đơn vị mã hoá 1010. Nói cách khác, các dạng phân chia trong các đơn vị mã hoá 1014, 1022, 1050, và 1054 có kích thước $2N \times N$, các dạng phân chia trong đơn vị mã hoá 1016, 1048, và 1052 có kích thước $N \times 2N$, và dạng phân chia của đơn vị mã hoá 1032 có kích thước $N \times N$. Các đơn vị dự báo và các phân chia của các đơn vị mã hoá 1010 nhỏ hơn hoặc bằng mỗi đơn vị mã hoá.

Việc biến đổi hoặc biến đổi ngược được thực hiện trên dữ liệu ảnh của đơn vị mã hoá 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 trong đơn vị dữ liệu mà nó nhỏ hơn đơn vị mã hoá 1052. Ngoài ra, các đơn vị mã hoá 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, và 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 khác các đơn vị mã hoá trong các đơn vị dự báo 1060 về kích thước và hình dạng. Nói cách khác, thiết bị mã hoá video 100 và thiết bị giải mã video 200 có thể thực hiện dự báo trong ảnh, đánh giá chuyển động, bù chuyển động, biến đổi, và biến đổi ngược riêng rẽ trên đơn vị dữ liệu trong cùng đơn vị mã hoá.

Do đó, việc mã hoá được thực hiện đệ quy trên mỗi đơn vị mã hoá có cấu trúc phân cấp trong mỗi vùng của LCU để xác định đơn vị mã hoá tối ưu, và do đó có thể thu được các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây đệ quy. Thông tin mã hóa có thể bao gồm thông tin phân tách về đơn vị mã hoá, thông tin về dạng phân chia, thông tin về chế độ dự báo, và thông tin về kích thước của đơn vị biến đổi. Bảng 1 thể hiện thông tin mã hóa mà có thể được thiết lập bởi thiết bị mã hoá video 100 và thiết bị giải mã video 200.

Bảng 1

Thông tin phân tách 0 (Mã hoá trên đơn vị mã hoá có kích thước $2N \times 2N$ và độ sâu hiện thời d)					Thông tin phân tách 1
Chế độ dự báo	Dạng phân chia		Kích thước đơn vị biến đổi		Mã hoá lặp đi lặp lại các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn $d+1$
Trong ảnh	Dạng phân chia đối xứng	Dạng phân chia bất đối xứng	Thông tin phân tách 0 của đơn vị biến đổi	Thông tin phân tách 1 của đơn vị biến đổi	
Liên kết					
Bỏ qua (chỉ $2N \times 2N$)	$2N \times 2N$ $2N \times N$ $N \times 2N$ $N \times N$	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (dạng đối xứng) $N/2 \times N/2$ (dạng bất đối xứng)	

Bộ kết xuất 130 của thiết bị mã hoá video 100 có thể kết xuất thông tin mã hóa về các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, và bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích xuất thông tin mã hóa về các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây từ dòng bit thu được.

Thông tin phân tách chỉ rõ liệu đơn vị mã hoá hiện thời có được phân tách thành các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn hay không. Nếu thông tin phân tách của độ sâu hiện thời d là 0, thì độ sâu, mà trong đó đơn vị mã hoá hiện thời không được phân tách thành độ sâu thấp hơn, là độ sâu mã hóa, và do đó thông tin về dạng phân chia, chế độ dự báo, và kích thước của đơn vị biến đổi có thể được xác định cho độ sâu mã hóa. Nếu đơn vị mã hoá hiện thời được phân tách tiếp theo thông tin phân tách, thì việc mã hóa được thực hiện độc lập trên bốn đơn vị mã hoá phân tách có độ sâu thấp hơn.

Chế độ dự báo có thể là một trong chế độ trong ảnh, chế độ liên kết, và chế độ bỏ qua. Chế độ trong ảnh và chế độ liên kết có thể được xác định trong tất cả các dạng phân chia, và chế độ bỏ qua chỉ được xác định trong dạng phân chia có kích thước $2N \times 2N$.

Thông tin về dạng phân chia có thể biểu thị các dạng phân chia đối xứng có các kích thước $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, và $N \times N$, mà chúng được tạo ra bằng cách phân tách đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo, và các dạng phân chia bất đối xứng có các kích thước $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, và $nR \times 2N$, mà chúng được tạo ra bằng cách phân tách bất đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo. Các dạng phân chia bất đối xứng có các kích thước $2N \times nU$ và $2N \times nD$ có thể lần lượt được tạo ra bằng cách phân tách chiều cao của đơn vị dự báo theo tỷ lệ 1:3 và 3:1, và các dạng phân chia bất đối xứng có các kích

thước $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ có thể được tạo ra bằng cách phân tách chiều rộng của đơn vị dự báo theo tỷ lệ 1:3 và 3:1

Kích thước của đơn vị biến đổi có thể được thiết lập thành hai loại trong chế độ trong ảnh và hai loại trong chế độ liên kết. Nói cách khác, nếu thông tin phân tách của đơn vị biến đổi là 0, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $2N \times 2N$, mà nó là kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời. Nếu thông tin phân tách của đơn vị biến đổi là 1, thì các đơn vị biến đổi có thể được tạo ra bằng cách phân tách đơn vị mã hoá hiện thời. Ngoài ra, nếu dạng phân chia của đơn vị mã hoá hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ là dạng phân chia đối xứng, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $N \times N$, và nếu dạng phân chia của đơn vị mã hoá hiện thời là dạng phân chia bất đối xứng, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $N/2 \times N/2$.

Thông tin mã hóa về các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây có thể bao gồm ít nhất một đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hóa, đơn vị dự báo, và đơn vị nhỏ nhất. Đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hóa có thể bao gồm ít nhất một đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất chứa cùng một thông tin mã hóa.

Do đó, sẽ xác định được liệu các đơn vị dữ liệu liên kế có nằm trong cùng một đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hóa hay không bằng cách so sánh thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kế. Ngoài ra, đơn vị mã hoá tương ứng tương ứng với độ sâu mã hóa được xác định bằng cách sử dụng thông tin mã hóa của đơn vị dữ liệu, và do đó phân bố độ sâu mã hóa trong LCU có thể được xác định.

Do đó, nếu đơn vị mã hoá hiện thời được dự báo dựa trên các đơn vị dữ liệu liên kế, thì thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu trong các đơn vị mã hoá sâu hơn liên kế với đơn vị mã hoá hiện thời có thể được tham chiếu trực tiếp và được sử dụng.

Theo cách khác, nếu đơn vị mã hoá hiện thời được dự báo dựa trên các đơn vị dữ liệu liên kế, thì các đơn vị dữ liệu liên kế với đơn vị mã hoá hiện thời được tìm kiếm trong các đơn vị mã hoá sâu hơn bằng cách sử dụng thông tin mã hóa của các đơn vị mã hoá sâu hơn liên kế, và các đơn vị dữ liệu liên kế tìm kiếm được có thể được dùng để dự báo đơn vị mã hoá hiện thời.

Fig.20 là sơ đồ mô tả tương quan giữa đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi theo thông tin chế độ mã hoá trên bảng 1.

LCU 1300 bao gồm các đơn vị mã hoá 1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, và 1318 có các độ sâu mã hoá. Ở đây, do đơn vị mã hoá 1318 là đơn vị mã hoá có độ sâu mã hóa, thông tin phân tách có thể được thiết lập bằng 0. Thông tin về dạng phân chia của đơn vị mã

hoá 1318 có kích thước $2N \times 2N$ có thể được thiết lập là một trong các dạng phân chia 1322 có kích thước $2N \times 2N$, dạng phân chia 1324 có kích thước $2N \times N$, dạng phân chia 1326 có kích thước $N \times 2N$, dạng phân chia 1328 có kích thước $N \times N$, dạng phân chia 1332 có kích thước $2N \times nU$, dạng phân chia 1334 có kích thước $2N \times nD$, dạng phân chia 1336 có kích thước $nL \times 2N$, và dạng phân chia 1338 có kích thước $nR \times 2N$.

Thông tin phân tách (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi là loại chỉ số biến đổi. Kích thước của đơn vị biến đổi tương ứng với chỉ số biến đổi có thể được thay đổi theo dạng đơn vị biến đổi hoặc dạng phân chia của đơn vị mã hoá.

Ví dụ, khi dạng phân chia được thiết lập có tính đối xứng, tức là, dạng phân chia 1322, 1324, 1326 hoặc 1328, thì đơn vị biến đổi 1342 có kích thước $2N \times 2N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU của đơn vị biến đổi bằng 0, và đơn vị biến đổi 1334 có kích thước $N \times N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 1.

Khi dạng phân chia được thiết lập có tính bất đối xứng, tức là, dạng phân chia 1332, 1334, 1336 hoặc 1338, đơn vị biến đổi 1352 có kích thước $2N \times 2N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 0, và đơn vị biến đổi 1354 có kích thước $N/2 \times N/2$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 1.

Như được thể hiện trên Fig.20, cờ kích thước TU là cờ có trị số 0 hoặc 1, nhưng cờ kích thước TU không giới hạn ở 1 bit, và đơn vị biến đổi có thể được phân tách theo kiểu phân cấp có cấu trúc cây trong khi cờ kích thước TU tăng từ 0. Thông tin phân tách (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi có thể là một ví dụ về chỉ số biến đổi.

Trong trường hợp này, kích thước của đơn vị biến đổi mà đã được dùng thực tế có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng cờ kích thước TU của đơn vị biến đổi, theo một phương án của sáng chế, cùng với kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi. Thiết bị mã hóa video 100 có khả năng mã hóa thông tin kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất, thông tin kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất, và cờ kích thước TU lớn nhất. Kết quả mã hoá thông tin kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất, thông tin kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất, và cờ kích thước TU lớn nhất có thể được chèn vào SPS. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị giải mã video 200 có thể giải mã video bằng cách sử dụng thông tin kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất, thông tin kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất, và cờ kích thước TU lớn nhất.

Ví dụ, (a) nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời là 64×64 và kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất là 32×32 , (a-1) thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là 32×32 khi cờ

kích thước TU là 0, (a-2) có thể là 16×16 khi cỡ kích thước TU là 1, và (a-3) có thể là 8×8 khi cỡ kích thước TU là 2.

Theo ví dụ khác, (b) nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời là 32×32 và kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất là 32×32 , (b-1) thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là 32×32 khi cỡ kích thước TU là 0. Do đó, cỡ kích thước TU không thể được thiết lập là trị số khác 0, do kích thước của đơn vị biến đổi không thể nhỏ hơn 32×32 .

Theo ví dụ khác, (c) nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời là 64×64 và cỡ kích thước TU lớn nhất là 1, thì cỡ kích thước TU có thể là 0 hoặc 1. Do đó, cỡ kích thước TU không thể được thiết lập bằng trị số khác 0 hoặc 1.

Do đó, nếu xác định rằng cỡ kích thước TU lớn nhất là "MaxTransformSizeIndex", kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất là "MinTransformSize", và kích thước đơn vị biến đổi là "RootTuSize" khi cỡ kích thước TU bằng 0, thì kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất hiện thời "CurrMinTuSize", mà có thể được xác định trong đơn vị mã hoá hiện thời, có thể được xác định bằng biểu thức (1).

$$\text{CurrMinTuSize} = \text{Max}(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \dots (1)$$

So với kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất hiện thời "CurrMinTuSize" mà có thể được xác định trong đơn vị mã hoá hiện thời, kích thước đơn vị biến đổi "RootTuSize" khi cỡ kích thước TU là 0 có thể biểu thị kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất mà có thể được chọn trong hệ thống. Trong biểu thức (1), " $\text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})$ " biểu thị kích thước đơn vị biến đổi khi kích thước đơn vị biến đổi "RootTuSize", khi cỡ kích thước TU là 0, được phân tách nhiều lần tương ứng với cỡ kích thước TU lớn nhất, và "MinTransformSize" biểu thị kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất. Do đó, trị số nhỏ hơn trong số ' $\text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})$ ' và 'MinTransformSize' có thể là kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất hiện thời 'CurrMinTuSize' mà nó có thể được xác định trong đơn vị mã hoá hiện thời.

Theo một phương án của sáng chế, kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất RootTuSize có thể thay đổi theo kiểu của chế độ dự báo.

Ví dụ, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ liên kết, thì 'RootTuSize' có thể được xác định bằng cách sử dụng biểu thức (2) dưới đây. Trong biểu thức (2), 'MaxTransformSize' biểu thị kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất, và 'PUSize' biểu thị kích thước đơn vị dự báo hiện thời.

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \dots (2)$$

Tức là, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ liên kết, thì kích thước đơn vị biến đổi 'RootTuSize', khi cỡ kích thước TU là 0, có thể là trị số nhỏ hơn trong số kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất và kích thước đơn vị dự báo hiện thời.

Nếu chế độ dự báo của đơn vị phân tách hiện thời là chế độ trong ảnh, thì 'RootTuSize' có thể được xác định bằng cách sử dụng biểu thức (3) dưới đây. Trong biểu thức (3), 'PartitionSize' biểu thị kích thước của đơn vị phân tách hiện thời.

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PartitionSize}) \dots (3)$$

Tức là, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ trong ảnh, thì kích thước đơn vị biến đổi 'RootTuSize' khi cỡ kích thước TU là 0 có thể là trị số nhỏ hơn trong số kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất và kích thước đơn vị phân chia hiện thời.

Tuy nhiên, kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất hiện thời 'RootTuSize' mà thay đổi theo chế độ dự báo trong đơn vị phân chia chỉ để là một ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Theo phương pháp mã hoá video dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20, dữ liệu ảnh của miền không gian được mã hóa cho mỗi đơn vị mã hoá của cấu trúc cây. Theo phương pháp mã hóa video dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, việc giải mã được thực hiện cho mỗi LCU để tái tạo dữ liệu ảnh của miền không gian. Do đó, hình ảnh và video mà là chuỗi hình ảnh có thể được tái tạo. Video tái tạo này có thể được tái tạo bằng thiết bị tái tạo, được lưu trữ vào phương tiện lưu trữ, hoặc được truyền qua mạng.

Ngoài ra, các thông số độ dịch có thể được đánh tín hiệu đối với mỗi hình ảnh, mỗi phiên, mỗi LCU, mỗi đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, mỗi đơn vị dự báo của các đơn vị mã hóa, hoặc mỗi đơn vị biến đổi của các đơn vị mã hóa. Ví dụ, các trị số điểm ảnh của các điểm ảnh tái tạo của mỗi LCU có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng các trị số dịch được tái tạo dựa trên các thông số độ dịch thu được, và do đó LCU có sai số giảm thiểu giữa khối ban đầu và LCU có thể được tái tạo.

Các phương án theo sáng chế có thể được viết dưới dạng chương trình máy tính và có thể được thực hiện trong các máy tính số đa năng để thực hiện các chương trình bằng cách sử dụng vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ về các vật ghi đọc được bằng máy tính

bao gồm phương tiện lưu trữ từ tính (ví dụ, ROM, đĩa mềm, đĩa cứng, v.v.) và phương tiện ghi quang (ví dụ, CD -ROM, hoặc DVD).

Mặc dù sáng chế được thể hiện và được mô tả dựa trên các phương án làm ví dụ của sáng chế, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực hiểu rằng có thể thực hiện nhiều thay đổi về hình thức và chi tiết mà không nằm ngoài nguyên lý và phạm vi của sáng chế như được xác định theo yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Mặc dù sáng chế đã được trình bày và mô tả cụ thể cùng với các phương án làm ví dụ, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng có thể thực hiện nhiều thay đổi về hình thức và chi tiết mà không nằm ngoài nguyên lý và phạm vi của sáng chế như được xác định theo yêu cầu bảo hộ kèm theo dưới đây. Các phương án làm ví dụ này chỉ được xem là mang tính mô tả và không nhằm hạn chế. Do đó phạm vi của sáng chế được xác định không chỉ bởi phần mô tả chi tiết sáng chế mà còn bởi yêu cầu bảo hộ dưới đây, và tất các thay đổi trong phạm vi này vẫn được hiểu là nằm trong sáng chế.

Để tiện mô tả, phương pháp mã hoá video theo việc điều chỉnh độ dịch mẫu, được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20, sẽ được gọi chung là ‘phương pháp mã hóa video theo sáng chế’. Ngoài ra, phương pháp giải mã video theo quá trình điều chỉnh độ dịch mẫu, được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20, sẽ được gọi là ‘phương pháp giải mã video theo sáng chế’.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa video bao gồm thiết bị mã hóa video 10, thiết bị mã hóa video 100, hoặc bộ mã hoá ảnh 400, đã được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20, sẽ được gọi là ‘thiết bị mã hóa video theo sáng chế’. Ngoài ra, thiết bị giải mã video bao gồm thiết bị giải mã video 20, thiết bị giải mã video 200, hoặc bộ giải mã ảnh 500, đã được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20, sẽ được gọi là ‘thiết bị giải mã video theo sáng chế’.

Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình, ví dụ, đĩa 26000, theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.21 là sơ đồ của cấu trúc vật lý của đĩa 26000 trong đó chương trình được lưu trữ, theo một phương án của sáng chế. Đĩa 26000 là phương tiện lưu trữ, có thể là đĩa cứng, đĩa bộ nhớ chỉ đọc nhỏ gọn (CD -ROM - compact disc-read only memory), đĩa Blu-ray, hoặc đĩa đa năng số (DVD - digital versatile disc). Đĩa 26000 bao gồm các rãnh đồng tâm Tr mà mỗi rãnh được chia thành số lượng cung cụ thể Se theo hướng chu vi của đĩa 26000. Trong vùng cụ thể của đĩa 26000, chương trình thực thi phương pháp dự báo liên kết, phương pháp

bù chuyển động, phương pháp mã hóa video, và phương pháp giải mã video mô tả ở trên có thể được gán và lưu trữ.

Hệ thống máy tính được thể hiện bằng cách sử dụng phương tiện lưu trữ để lưu trữ chương trình để thực hiện phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video như mô tả ở trên sẽ được mô tả cùng với hình vẽ Fig.22.

Fig.22 là sơ đồ của ổ đĩa 26800 để ghi và đọc chương trình bằng cách sử dụng đĩa 26000. Hệ thống máy tính 26700 có thể lưu trữ chương trình mà thực thi ít nhất một phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video theo một phương án của sáng chế, trong đĩa 26000 qua ổ đĩa 26800. Để chạy chương trình lưu trữ trong đĩa 26000 trong hệ thống máy tính 26700, chương trình có thể được đọc từ đĩa 26000 và được truyền đến hệ thống máy tính 26700 bằng cách sử dụng ổ đĩa 26800.

Chương trình để thực hiện ít nhất một trong số phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video theo một phương án của sáng chế có thể được lưu trữ không chỉ trong đĩa 26000 minh họa trên Fig.21 hoặc Fig.22 mà còn trong thẻ nhớ, băng casset ROM, hoặc ổ đĩa trạng thái rắn (SSD - solid state drive).

Hệ thống mà phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video mô tả ở trên được áp dụng sẽ được mô tả dưới đây.

Fig.23 là sơ đồ cấu trúc tổng thể của hệ thống cung cấp nội dung 11000 để cung cấp dịch vụ phân phối nội dung. Khu vực dịch vụ của hệ thống truyền thông được chia thành các ô có kích thước định trước, và các trạm cơ sở không dây 11700, 11800, 11900, và 12000 lần lượt được lắp đặt trong các ô này.

Hệ thống cung cấp nội dung 11000 bao gồm các thiết bị độc lập. Ví dụ, các thiết bị độc lập, chẳng hạn như máy tính 12100, thiết bị số hỗ trợ cá nhân (PDA - Personal Digital Assistant) 12200, máy quay video 12300, và điện thoại di động 12500, được nối với Internet 11100 qua nhà cung cấp dịch vụ internet 11200, mạng truyền thông 11400, và các trạm cơ sở không dây 11700, 11800, 11900, và 12000.

Tuy nhiên, hệ thống cung cấp nội dung 11000 không bị giới hạn như được minh họa trên Fig.24, và các thiết bị có thể được kết nối có chọn lọc. Các thiết bị độc lập có thể được kết nối trực tiếp với mạng truyền thông 11400, không qua các trạm cơ sở không dây 11700, 11800, 11900, và 12000.

Máy quay video 12300 là thiết bị chụp ảnh, ví dụ, máy quay video số, có khả năng chụp ảnh video. Điện thoại di động 12500 có thể sử dụng ít nhất một phương pháp truyền thông trong số các giao thức khác nhau, ví dụ, truyền thông số cá nhân (PDC - Personal Digital Communications), đa truy cập phân mã (CDMA - Code Division Multiple Access), đa truy cập phân mã băng rộng (W-CDMA – Wideband-Code Division Multiple Access), hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSM - Global System for Mobile Communications), và hệ thống điện thoại cầm tay cá nhân (PHS - Personal Handy-phone System).

Máy quay video 12300 có thể được nối với máy chủ truyền trực tiếp 11300 qua trạm cơ sở không dây 11900 và mạng truyền thông 11400. Máy chủ truyền trực tiếp 11300 cho phép nội dung được thu từ người dùng qua máy quay video 12300 sẽ được truyền trực tiếp qua phát rộng thời gian thực. Nội dung thu được từ máy quay video 12300 có thể được mã hóa bằng cách sử dụng máy quay video 12300 hoặc máy chủ truyền trực tiếp 11300. Dữ liệu video được quay bởi máy quay video 12300 có thể được truyền cho máy chủ truyền trực tiếp 11300 qua máy tính 12100.

Dữ liệu video được quay bằng máy ảnh 12600 cũng có thể được truyền đến máy chủ truyền trực tiếp 11300 qua máy tính 12100. Máy ảnh 12600 là thiết bị chụp ảnh có khả năng chụp cả ảnh tĩnh và ảnh video, tương tự máy ảnh kỹ thuật số. Dữ liệu video quay bởi máy ảnh 12600 có thể được mã hóa bằng cách sử dụng máy ảnh 12600 hoặc máy tính 12100. Phần mềm để thực hiện mã hóa và giải mã video có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bằng máy tính, ví dụ như, đĩa CD-ROM, đĩa mềm, ổ đĩa cứng, SSD, hoặc thẻ nhớ, mà có thể truy cập bằng máy tính 12100.

Nếu dữ liệu video được quay bằng máy ảnh tích hợp trong điện thoại di động 12500, thì dữ liệu video có thể được thu từ điện thoại di động 12500.

Dữ liệu video cũng có thể được mã hóa bởi mạch tích hợp quy mô lớn (LSI - large scale integrated circuit) được cài đặt trong máy quay video 12300, điện thoại di động 12500, hoặc máy ảnh 12600.

Hệ thống cung cấp nội dung 11000 có thể mã hóa dữ liệu nội dung được ghi bởi người dùng sử dụng máy quay video 12300, máy ảnh 12600, điện thoại di động 12500, hoặc thiết bị chụp ảnh khác, ví dụ, nội dung ghi lại trong buổi hòa nhạc, và truyền dữ liệu nội dung mã hóa cho máy chủ truyền trực tiếp 11300. Máy chủ truyền trực tiếp 11300 có thể truyền dữ liệu nội dung được mã hóa trong theo kiểu nội dung truyền trực tiếp cho các máy khách khác yêu cầu dữ liệu nội dung này.

Các máy khách là các thiết bị có khả năng giải mã dữ liệu nội dung được mã hóa, ví dụ như, máy tính 12100, PDA 12200, máy quay video 12300, hoặc điện thoại di động 12500. Do đó, hệ thống cung cấp nội dung 11000 cho phép các máy khách thu và tái tạo dữ liệu nội dung mã hóa. Ngoài ra, hệ thống cung cấp nội dung 11000 cho phép các máy khách thu dữ liệu nội dung mã hóa và giải mã và tái tạo dữ liệu nội dung mã hóa theo thời gian thực, nhờ đó cho phép phát rộng cá nhân.

Các hoạt động mã hóa và giải mã của các thiết bị độc lập nằm trong hệ thống cung cấp nội dung 11000 có thể tương tự các hoạt động của thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Điện thoại di động 12500 nằm trong hệ thống cung cấp nội dung 11000 theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa trên các hình vẽ trên Fig.24 và Fig.25.

Fig.24 minh họa cấu trúc bên ngoài của điện thoại di động 12500 mà phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video được áp dụng, theo một phương án của sáng chế. Điện thoại di động 12500 có thể là điện thoại thông minh, các chức năng không bị giới hạn và số lượng lớn các chức năng của nó có thể được thay đổi hoặc mở rộng.

Điện thoại di động 12500 bao gồm ăng ten trong 12510 qua đó tín hiệu tần số vô tuyến (RF – radio frequency) có thể được trao đổi với trạm cơ sở không dây 12000 trên Fig.21, và bao gồm màn hình hiển thị 12520 để hiển thị các ảnh chụp bằng máy ảnh 12530 hoặc các ảnh được thu qua ăng ten 12510 và được giải mã, ví dụ, màn hình tinh thể lỏng (LCD – liquid crystal display) hoặc màn hình điốt phát sáng hữu cơ (OLED - Organic light emitting diode). Điện thoại di động 12500 bao gồm bảng điều khiển hoạt động 12540 bao gồm nút điều khiển và màn hình cảm ứng. Nếu màn hình hiển thị 12520 là màn hình cảm ứng, thì bảng điều khiển hoạt động 12540 còn bao gồm màn hình cảm ứng cảm biến của màn hình hiển thị 12520. Điện thoại di động 12500 bao gồm loa 12580 để kết xuất giọng nói và âm thanh hoặc loại bộ đầu ra âm thanh khác, và micrô 12550 để nhập giọng nói và âm thanh hoặc bộ đầu vào âm thanh loại khác. Điện thoại di động 12500 còn bao gồm máy ảnh 12530, chẳng hạn như máy ảnh có thiết bị tích điện kép (CCD - Charge Couple Device), để quay video và ảnh tĩnh. Điện thoại di động 12500 còn có thể bao gồm phương tiện lưu trữ 12570 để lưu trữ dữ liệu mã hóa/giải mã, ví dụ, các ảnh video hoặc ảnh tĩnh được chụp bởi máy ảnh 12530, thu được qua thư điện tử, hoặc được thu nhận theo các cách khác nhau; và khe 12560 qua đó phương tiện lưu trữ 12570 được lắp vào điện thoại di động 12500. Phương tiện lưu trữ 12570 có thể là bộ nhớ chớp, ví dụ như, thẻ số an toàn (SD – secure

digital) hoặc bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xoá được bằng điện (EEPROM - Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) chứa trong vỏ nhựa.

Fig.25 minh họa cấu trúc bên trong của điện thoại di động 12500, theo một phương án của sáng chế. Để điều khiển có hệ thống các bộ phận của điện thoại di động 12500 bao gồm màn hình hiển thị 12520 và bảng điều khiển hoạt động 12540, mạch nguồn 12700, bộ điều khiển đầu vào hoạt động 12640, bộ mã hoá ảnh 12720, giao diện máy ảnh 12630, bộ điều khiển LCD 12620, bộ giải mã ảnh 12690, bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680, bộ ghi/đọc 12670, bộ điều biến/giải điều biến 12660, và bộ xử lý âm thanh 12650 được nối với bộ điều khiển trung tâm 12710 qua bus đồng bộ hóa 12730.

Nếu người dùng vận hành nút nguồn và thiết lập từ trạng thái 'tắt điện' đến trạng thái 'bật điện', thì mạch nguồn 12700 sẽ cấp điện cho tất cả các bộ phận của điện thoại di động 12500 từ pin, do đó thiết lập điện thoại di động 12500 trong chế độ vận hành.

Bộ điều khiển trung tâm 12710 bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU - Central Processing Unit), ROM, và RAM.

Trong khi điện thoại di động 12500 truyền dữ liệu truyền thông ra bên ngoài, tín hiệu số được tạo ra bởi điện thoại di động 12500 dưới sự kiểm soát của bộ điều khiển trung tâm 12710. Ví dụ, bộ xử lý âm thanh 12650 có thể tạo ra tín hiệu âm thanh số, bộ mã hoá ảnh 12720 có thể tạo ra tín hiệu ảnh số, và dữ liệu văn bản của tin nhắn có thể được tạo ra qua bảng điều khiển hoạt động 12540 và bộ điều khiển đầu vào hoạt động 12640. Khi tín hiệu số được truyền cho bộ điều biến/giải điều biến 12660 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710, thì bộ điều biến/giải điều biến 12660 điều biến băng tần của tín hiệu số, và mạch truyền thông 12610 thực hiện biến đổi số thành tương tự (DAC – digital to analog) và biến đổi tần số trên tín hiệu âm thanh số điều biến băng tần. Tín hiệu truyền kết xuất từ mạch truyền thông 12610 có thể được truyền cho trạm sơ sở truyền thông giọng nói hoặc trạm cơ sở không dây 12000 qua ăng ten 12510.

Ví dụ, khi điện thoại di động 12500 trong chế độ hội thoại, tín hiệu âm thanh thu được qua micrô 12550 được chuyển thành tín hiệu âm thanh số bởi bộ xử lý âm thanh 12650, dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710. Tín hiệu âm thanh số có thể được biến đổi thành tín hiệu biến đổi qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610, và có thể được truyền qua ăng ten 12510.

Khi thông báo dạng văn bản, ví dụ như, thư điện tử, được truyền trong chế độ truyền dữ liệu, thì dữ liệu văn bản của thông báo dạng văn bản được nhập vào qua bảng điều khiển

hoạt động 12540 và được truyền tới bộ điều khiển trung tâm 12710 qua bộ điều khiển đầu vào hoạt động 12640. Dưới sự điều khiển của trung tâm điều khiển 12710, dữ liệu văn bản được biến đổi thành tín hiệu truyền qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610 và được truyền đến trạm cơ sở không dây 12000 qua ăng ten 12510.

Để truyền dữ liệu ảnh trong chế độ truyền thông dữ liệu, dữ liệu ảnh chụp bởi máy ảnh 12530 được cung cấp cho bộ mã hoá ảnh 12720 qua giao diện máy ảnh 12630. Dữ liệu ảnh chụp được có thể được hiển thị trực tiếp trên màn hình hiển thị 12520 qua giao diện máy ảnh 12630 và bộ điều khiển LCD 12620.

Kết cấu của bộ mã hoá ảnh 12720 có thể tương ứng với kết cấu của thiết bị mã hóa video 100 mô tả ở trên. Bộ mã hoá ảnh 12720 có thể biến đổi dữ liệu ảnh thu được từ máy ảnh 12530 thành dữ liệu ảnh nén và mã hóa theo phương pháp mã hóa video được sử dụng bởi thiết bị mã hóa video 100 hoặc bộ mã hoá ảnh 400 mô tả ở trên, và sau đó kết xuất dữ liệu ảnh mã hóa đến bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680. Ở bước thực hiện ghi âm của máy ảnh 12530, tín hiệu âm thanh thu được từ micrô 12550 của điện thoại di động 12500 có thể được biến đổi thành dữ liệu âm thanh số qua bộ xử lý âm thanh 12650, và dữ liệu âm thanh số này có thể được truyền đến bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680.

Bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680 sẽ dồn kênh dữ liệu ảnh mã hóa thu được từ bộ mã hoá ảnh 12720, cùng với dữ liệu âm thanh thu được từ bộ xử lý âm thanh 12650. Kết quả dồn kênh dữ liệu có thể được biến đổi thành tín hiệu truyền qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610, và sau đó có thể được truyền qua ăng ten 12510.

Trong khi điện thoại di động 12500 thu dữ liệu truyền thông từ bên ngoài, việc tái tạo tần số và ADC được thực hiện trên tín hiệu thu được qua ăng ten 12510 để biến đổi tín hiệu thành tín hiệu số. Bộ điều biến/giải điều biến 12660 điều biến băng tần của tín hiệu số. Tín hiệu số được điều biến băng tần được truyền cho bộ giải mã video 12690, bộ xử lý âm thanh 12650, hoặc bộ điều khiển LCD 12620, theo kiểu của tín hiệu số.

Ở chế độ hội thoại, điện thoại di động 12500 khuếch đại tín hiệu thu được qua ăng ten 12510, và thu được tín hiệu âm thanh số bằng cách thực hiện biến đổi tần số và ADC trên tín hiệu khuếch đại. Tín hiệu âm thanh số thu được được biến đổi thành tín hiệu âm thanh tương tự qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và bộ xử lý âm thanh 12650, và tín hiệu âm thanh tương tự được kết xuất qua loa 12580, dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710.

Khi ở chế độ truyền dữ liệu, dữ liệu của tập tin video truy cập tại trang web Internet được thu, tín hiệu thu được từ trạm cơ sở không dây 12000 qua ăng ten 12510 được kết xuất làm dữ liệu dồn kênh qua bộ điều biến/giải điều biến 12660, và dữ liệu dồn kênh được truyền cho bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680.

Để giải mã dữ liệu dồn kênh thu được qua ăng ten 12510, bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680 giải dồn kênh dữ liệu dồn kênh thành dòng dữ liệu video mã hóa và dòng dữ liệu âm thanh mã hóa. Qua bus đồng bộ hóa 12730, dòng dữ liệu video mã hóa và dòng dữ liệu âm thanh mã hóa lần lượt được cung cấp cho bộ giải mã video 12690 và bộ xử lý âm thanh 12650.

Kết cấu của bộ giải mã ảnh 12690 có thể tương ứng với kết cấu của thiết bị giải mã video 200 mô tả ở trên. Bộ giải mã ảnh 12690 có thể giải mã dữ liệu video mã hóa để thu được dữ liệu video tái tạo và cung cấp dữ liệu video tái tạo này cho màn hình hiển thị 12520 qua bộ điều khiển LCD 12620, theo phương pháp giải mã video được sử dụng bởi thiết bị giải mã video 200 hoặc bộ giải mã ảnh 500 mô tả ở trên.

Do đó, dữ liệu của tập tin video truy cập tại trang web Internet có thể được hiển thị trên màn hình hiển thị 12520. Đồng thời, bộ xử lý âm thanh 12650 có thể biến đổi dữ liệu âm thanh thành tín hiệu âm thanh tương tự, và cung cấp tín hiệu âm thanh tương tự này cho loa 12580. Do đó, dữ liệu âm thanh có trong các tập tin video được truy cập tại trang web Internet cũng có thể được tái tạo qua loa 12580.

Điện thoại di động 12500 hoặc loại thiết bị đầu cuối truyền thông khác có thể là thiết bị đầu cuối thu phát bao gồm cả thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế, hoặc có thể là thiết bị đầu cuối thu phát chỉ bao gồm thiết bị mã hóa video, hoặc có thể là thiết bị đầu cuối thu phát chỉ bao gồm thiết bị giải mã video.

Hệ thống truyền thông theo sáng chế không bị giới hạn ở hệ thống truyền thông mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ trên Fig.24. Ví dụ, Fig.26 minh họa hệ thống phát rộng kỹ thuật số sử dụng hệ thống truyền thông, theo một phương án của sáng chế. Hệ thống phát rộng kỹ thuật số trên Fig.26 có thể thu chương trình phát rộng kỹ thuật số truyền qua vệ tinh hoặc mạng mặt đất bằng cách sử dụng thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Cụ thể, trạm phát rộng 12890 truyền dòng dữ liệu video cho vệ tinh truyền thông hoặc vệ tinh phát rộng 12900 bằng cách sử dụng sóng vô tuyến. Vệ tinh phát rộng 12900 truyền tín hiệu phát rộng, và tín hiệu phát rộng được truyền cho bộ thu phát rộng vệ tinh qua

ăng ten hộ gia đình 12860. Trong mỗi ngôi nhà, dòng video mã hóa có thể được giải mã và tái tạo bằng bộ thu truyền hình 12810, hộp giải mã 12870, hoặc thiết bị khác.

Khi thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế được cài đặt trong thiết bị tái tạo 12830, thiết bị tái tạo 12830 có thể phân giải và giải mã dòng video mã hóa được ghi trên phương tiện lưu trữ 12820, chẳng hạn như đĩa hoặc thẻ nhớ để tái tạo tín hiệu số. Do đó, tín hiệu video tái tạo có thể được tái tạo, ví dụ, trên màn hình 12840.

Trong hộp giải mã 12870 nối với ăng ten 12860 để phát rộng vệ tinh/mặt đất hoặc ăng ten cáp 12850 để nhận phát rộng truyền hình (TV - television) cáp, thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế có thể được lắp. Dữ liệu kết xuất từ hộp giải mã 12870 cũng có thể được tái tạo trên màn hình TV 12880.

Ví dụ khác, thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế có thể được lắp trong bộ thu TV 12810 thay vì hộp giải mã 12870.

Ô tô 12920 có ăng ten thích hợp 12910 có thể thu tín hiệu được truyền từ vệ tinh 12900 hoặc trạm cơ sở không dây 11700 trên Fig.21. Tín hiệu video được giải mã có thể được tái tạo trên màn hình hiển thị của hệ thống dẫn đường cho ô tô 12930 lắp đặt trong ô tô 12920.

Tín hiệu video có thể được mã hóa bởi thiết bị mã hóa video theo một phương án của sáng chế và sau đó có thể được lưu trữ vào phương tiện lưu trữ. Cụ thể, tín hiệu ảnh có thể được lưu trữ vào đĩa DVD 12960 bởi máy ghi DVD hoặc có thể được lưu trữ vào đĩa cứng bằng máy ghi đĩa cứng 12950. Ví dụ khác, tín hiệu video có thể được lưu trữ vào thẻ SD 12970. Nếu máy ghi đĩa cứng 12950 bao gồm thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế, thì tín hiệu video ghi trên đĩa DVD 12960, thẻ SD 12970, hoặc phương tiện lưu trữ khác có thể được tái tạo trên màn hình TV 12880.

Hệ thống dẫn đường cho ô tô 12930 có thể không bao gồm máy ảnh 12530 trên Fig.24, và giao diện máy ảnh 12630, và bộ mã hoá ảnh 12720 trên Fig.25. Ví dụ, máy tính 12100 và bộ thu TV 12810 có thể không chứa máy ảnh 12530, giao diện máy ảnh 12630, và bộ mã hoá ảnh 12720.

Fig.27 là sơ đồ minh họa cấu trúc mạng của hệ thống điện toán đám mây sử dụng thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video, theo một phương án của sáng chế.

Hệ thống điện toán đám mây có thể bao gồm máy chủ điện toán đám mây 14000, cơ sở dữ liệu (DB - database) người dùng 14100, các tài nguyên máy tính 14200, và thiết bị đầu cuối người dùng.

Hệ thống điện toán đám mây cung cấp dịch vụ của nhà cung cấp phần mềm theo yêu cầu gồm các tài nguyên máy tính 14200 qua mạng truyền dữ liệu, ví dụ như Internet, phản hồi yêu cầu của thiết bị đầu cuối người dùng. Trong môi trường điện toán đám mây, nhà cung cấp dịch vụ cung cấp cho người dùng các dịch vụ mong muốn bằng cách kết hợp tài nguyên máy tính tại các trung tâm dữ liệu đặt tại các vị trí địa lý khác nhau bằng cách sử dụng công nghệ ảo hóa. Người dùng dịch vụ không phải cài đặt tài nguyên máy tính, ví dụ, ứng dụng, lưu trữ, hệ điều hành (OS - operating system), và bảo mật, vào thiết bị đầu cuối của mình để sử dụng chúng, nhưng có thể chọn và sử dụng các dịch vụ mong muốn từ các dịch vụ trong không gian ảo được tạo ra qua công nghệ ảo hóa, tại thời điểm mong muốn.

Thiết bị đầu cuối người dùng của người dùng dịch vụ quy định được nối với máy chủ điện toán đám mây 14000 qua mạng truyền dữ liệu bao gồm Internet và mạng truyền thông di động. Thiết bị đầu cuối người dùng có thể được cung cấp các dịch vụ điện toán đám mây, và các dịch vụ tái tạo video riêng, từ máy chủ điện toán đám mây 14000. Các thiết bị đầu cuối người dùng có thể là các loại thiết bị điện tử khác nhau có khả năng kết nối với Internet, ví dụ, máy tính để bàn 14300, TV thông minh 14400, điện thoại thông minh 14500, máy tính xách tay 14600, máy nghe nhạc đa chức năng (PMP - portable multimedia player) 14700, máy tính bảng 14800, và dạng tương tự.

Máy chủ điện toán đám mây 14000 có thể kết hợp các tài nguyên máy tính 14200 nằm phân tán trong mạng đám mây và cung cấp cho thiết bị đầu cuối người dùng kết quả kết hợp. Các tài nguyên máy tính 14200 có thể bao gồm các dịch vụ dữ liệu khác nhau, và có thể bao gồm dữ liệu tải lên từ thiết bị đầu cuối người dùng. Như mô tả ở trên, máy chủ điện toán đám mây có thể cung cấp cho thiết bị đầu cuối người dùng 14000 dịch vụ mong muốn bằng cách kết hợp cơ sở dữ liệu video phân bố ở các vùng khác nhau theo công nghệ ảo hóa.

Thông tin người dùng về những người dùng đã đăng ký dịch vụ điện toán đám mây được lưu trữ trong DB người dùng 14100. Thông tin người dùng có thể bao gồm thông tin đăng nhập, địa chỉ, tên và thông tin tín dụng cá nhân của người dùng. Thông tin người dùng còn có thể bao gồm các chỉ số video. Ở đây, các chỉ số có thể bao gồm danh sách video đã được tái tạo, danh sách video đang được tái tạo, điểm tạm dừng của đoạn video đã được tái tạo, và dạng tương tự.

Thông tin về video lưu trữ trong DB người dùng 14100 có thể được chia sẻ giữa các thiết bị người dùng. Ví dụ, khi dịch vụ video được cung cấp cho máy tính xách tay 14600 đáp lại yêu cầu từ máy tính xách tay 14600, lịch sử tái tạo của dịch vụ video được lưu trữ vào DB người dùng 14100. Khi yêu cầu để tái tạo dịch vụ video này được thu từ điện thoại thông minh 14500, thì máy chủ điện toán đám mây 14000 tìm kiếm và tái tạo dịch vụ video này, dựa trên DB người dùng 14100. Khi điện thoại thông minh 14500 thu dòng dữ liệu video từ máy chủ điện toán đám mây 14000, thì quá trình tái tạo video bằng cách giải mã dòng dữ liệu video tương tự hoạt động của điện thoại di động 12500 mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ trên Fig.24.

Máy chủ điện toán đám mây 14000 có thể tham khảo lịch sử tái tạo dịch vụ video mong muốn, được lưu trữ vào DB người dùng 14100. Ví dụ, máy chủ điện toán đám mây 14000 thu yêu cầu tái tạo video lưu trữ trong DB người dùng 14100, từ thiết bị đầu cuối người dùng. Nếu video này đã được tái tạo, thì phương pháp truyền trực tiếp video này, được thực hiện bởi máy chủ điện toán đám mây 14000, có thể thay đổi theo yêu cầu của thiết bị đầu cuối người dùng, tức là, theo việc liệu video có được tái tạo hay không, bắt đầu từ lúc bắt đầu tái tạo hoặc thời điểm tạm dừng việc truyền. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối người dùng yêu cầu tái tạo video, bắt đầu từ lúc bắt đầu truyền, thì máy chủ điện toán đám mây 14000 truyền trực tiếp dữ liệu video bắt đầu từ khung thứ nhất đến thiết bị đầu cuối người dùng. Nếu thiết bị đầu cuối người dùng yêu cầu tái tạo video, thì bắt đầu từ thời điểm tạm dừng việc truyền, máy chủ điện toán đám mây 14000 sẽ truyền nội dung truyền trực tiếp của video bắt đầu từ khung tương ứng với điểm tạm dừng, đến thiết bị đầu cuối người dùng.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng có thể bao gồm thiết bị giải mã video như mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20. Ví dụ khác, thiết bị đầu cuối người dùng có thể bao gồm thiết bị mã hóa video như mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối người sử dụng có thể bao gồm cả thiết bị giải mã video và thiết bị mã hóa video như mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20.

Nhiều ứng dụng khác nhau của phương pháp mã hóa video, phương pháp giải mã video, thiết bị mã hóa video, và thiết bị giải mã video theo phương án của sáng chế mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20 đã được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.27. Tuy nhiên, các phương pháp để lưu trữ phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video vào phương tiện lưu trữ hoặc các phương pháp vận hành thiết bị

mã hóa video và thiết bị giải mã video trong thiết bị, theo các phương án khác nhau của sáng chế, không bị hạn chế ở các phương án được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.27.

Mặc dù sáng chế đã được trình bày và mô tả cụ thể cùng với các phương án làm ví dụ, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng có thể thực hiện nhiều thay đổi về hình thức và chi tiết mà không nằm ngoài nguyên lý và phạm vi của sáng chế như được xác định theo yêu cầu bảo hộ kèm theo dưới đây. Các phương án làm ví dụ này chỉ được xem là mang tính mô tả và không nhằm hạn chế. Do đó phạm vi của sáng chế được xác định không chỉ bởi phần mô tả chi tiết sáng chế mà còn bởi yêu cầu bảo hộ dưới đây, và tất các thay đổi trong phạm vi này vẫn được hiểu là nằm trong sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị giải mã video, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định liệu thông số độ dịch của khối hiện thời có được xác định theo thông số độ dịch của khối bên trái hay không, và bù cho các mẫu của khối hiện thời bằng cách sử dụng các trị số dịch,

trong đó:

để phản hồi việc xác định rằng thông số độ dịch của khối hiện thời được xác định theo thông số độ dịch của khối bên trái, bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định thông số độ dịch của khối hiện thời bằng cách sử dụng thông số độ dịch của khối bên trái,

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thu nhận, từ dòng bit, thông tin hợp nhất độ dịch bên trên chỉ báo liệu thông số độ dịch của khối hiện thời có được xác định theo thông số độ dịch của khối bên trên hay không để phản hồi việc xác định rằng thông tin hợp nhất độ dịch bên trái chỉ báo rằng thông số độ dịch của khối hiện thời không được xác định theo thông số độ dịch của khối bên trái,

để phản hồi việc xác định rằng thông tin hợp nhất độ dịch bên trên chỉ báo rằng thông số độ dịch của khối hiện thời được xác định theo thông số độ dịch của khối bên trên, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định thông số độ dịch của khối hiện thời bằng cách sử dụng thông số độ dịch của khối bên trên,

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thu nhận, từ dòng bit, thông tin kiểu dịch của thành phần độ chói của khối hiện thời và thông tin kiểu dịch của thành phần sắc độ của khối hiện thời để phản hồi việc xác định rằng thông tin hợp nhất độ dịch bên trên chỉ báo rằng thông số độ dịch của khối hiện thời không được xác định theo thông số độ dịch của khối bên trên,

khi thông tin kiểu dịch của thành phần độ chói của khối hiện thời chỉ báo kiểu dịch biên, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để thu nhận, từ dòng bit, các trị số tuyệt đối của các trị số dịch độ chói và lớp biên độ chói chỉ báo hướng biên độ chói của khối hiện thời và bù cho các mẫu độ chói của khối hiện thời bằng cách sử dụng các trị số tuyệt đối của các trị số dịch độ chói và lớp biên độ chói này;

khi thông tin kiểu dịch của thành phần sắc độ của khối hiện thời chỉ báo kiểu dịch biên, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để thu nhận, từ dòng bit, các trị số tuyệt đối của các trị số dịch sắc độ và lớp biên sắc độ chỉ báo hướng của biên sắc độ của khối hiện thời và bù cho các mẫu sắc độ của khối hiện thời bằng cách sử dụng các trị số tuyệt đối của các trị số dịch sắc độ và lớp biên sắc độ này;

khi thông tin kiểu dịch của thành phần độ chói của khối hiện thời chỉ báo kiểu dịch dài, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để thu nhận, từ dòng bit, các trị số tuyệt đối của các trị số dịch độ chói và các dấu của các trị số dịch độ chói và bù cho các mẫu độ chói của khối hiện thời bằng cách sử dụng các trị số tuyệt đối của các trị số dịch độ chói này và các dấu của các trị số dịch độ chói này; và

khi thông tin kiểu dịch của thành phần sắc độ của khối hiện thời chỉ báo kiểu dịch dài, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để thu nhận, từ dòng bit, các trị số tuyệt đối của các trị số dịch sắc độ và các dấu của các trị số dịch sắc độ, và bù cho các mẫu sắc độ của khối hiện thời bằng cách sử dụng các trị số tuyệt đối của các trị số dịch sắc độ và các dấu của các trị số dịch sắc độ này.

Fig.1A

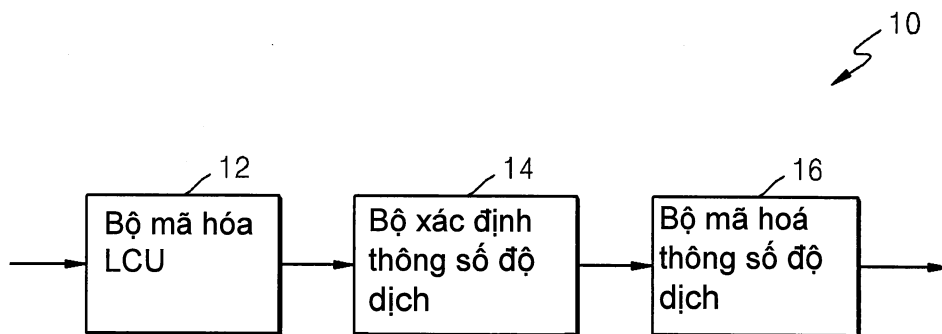


Fig.1B

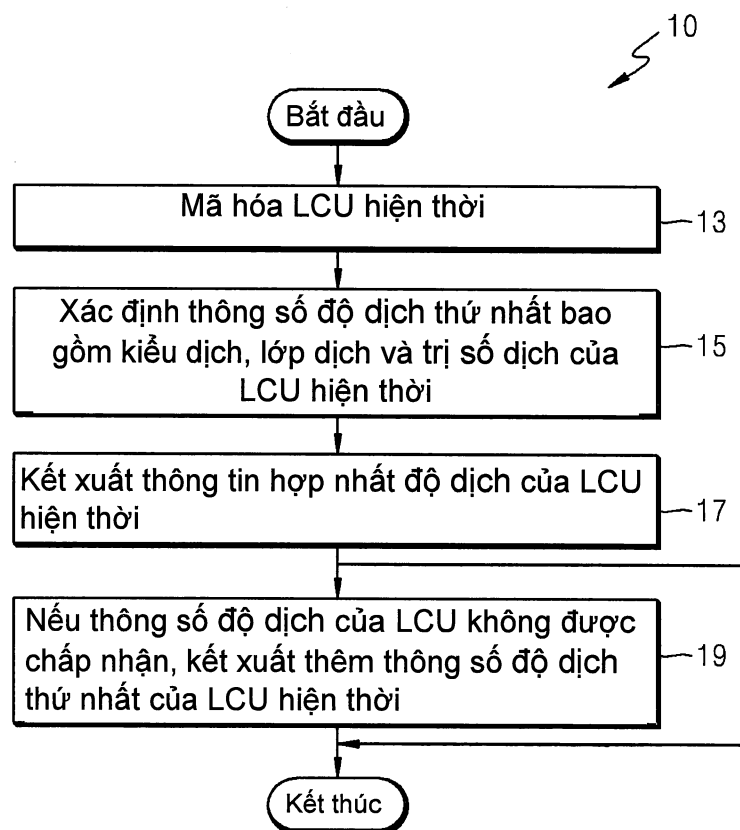


Fig.2A

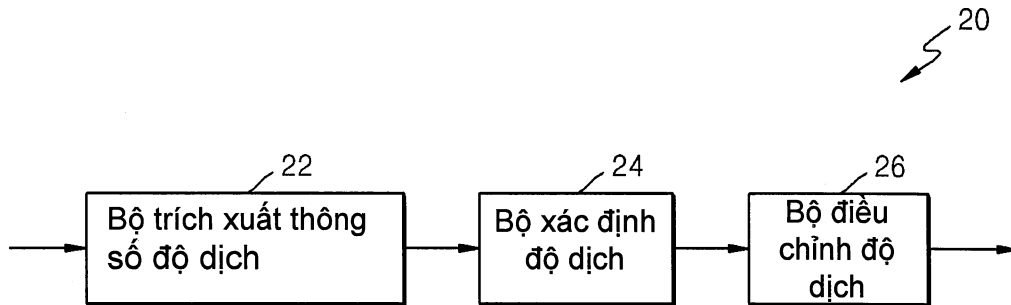


Fig.2B

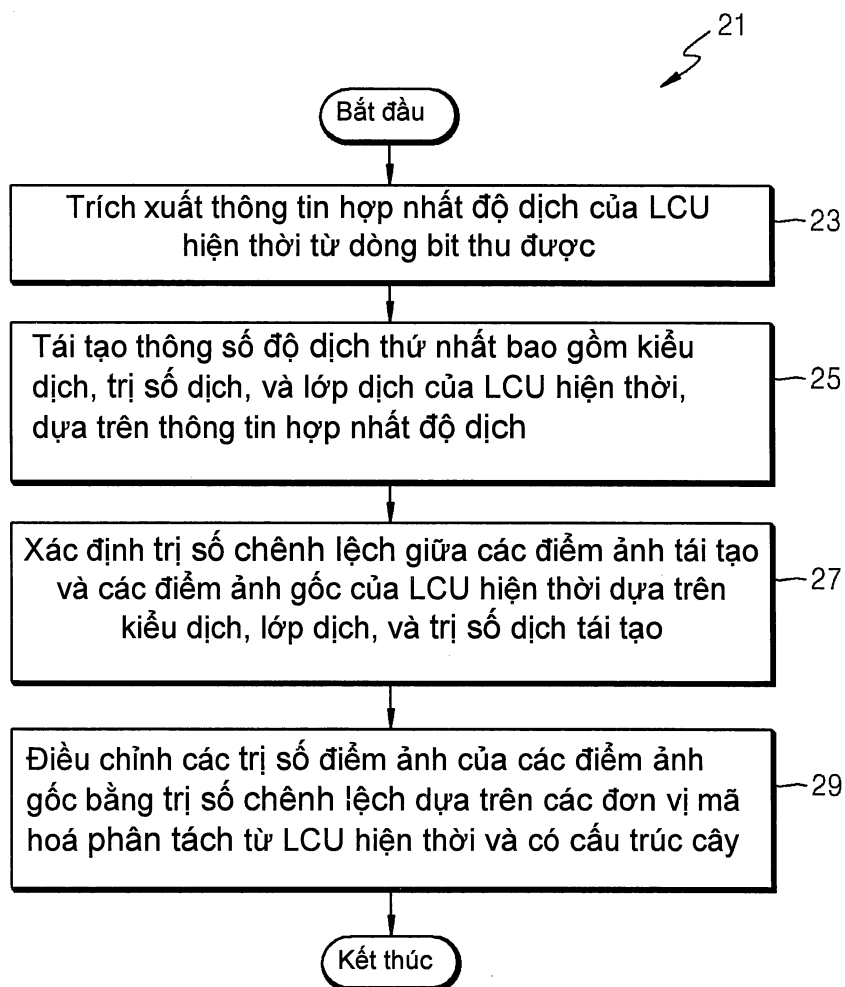


Fig.3

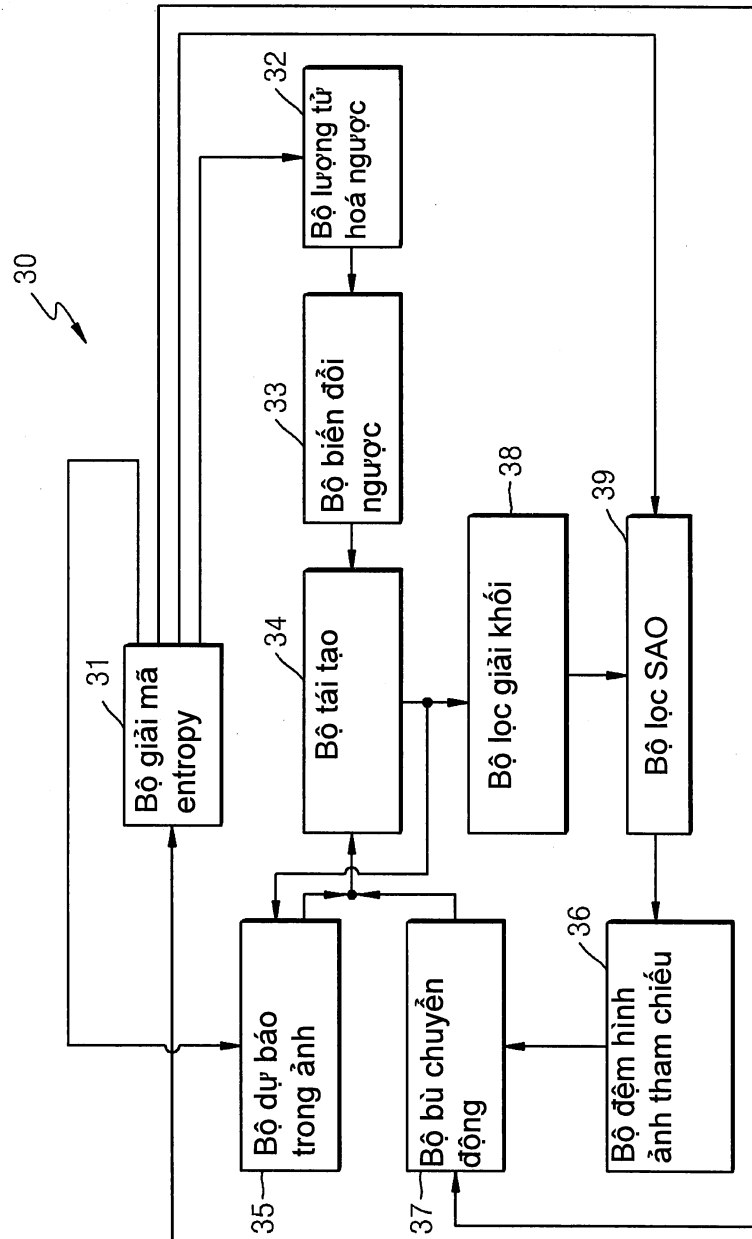


Fig.4

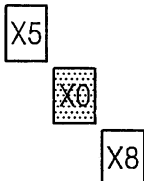
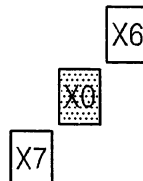
41	42	43	44
Lớp EO = 0	Lớp EO = 1	Lớp EO = 2	Lớp EO = 3
Ngang	Dọc	135° chéo	45° chéo
			

Fig.5A

Loại	Điều kiện
1	$X_c < X_a \ \&\& \ X_c < X_b$
2	$(X_c < X_a \ \&\& \ X_c == X_b) \ \ (X_c == X_a \ \&\& \ X_c < X_b)$
3	$(X_c > X_a \ \&\& \ X_c == X_b) \ \ (X_c == X_a \ \&\& \ X_c > X_b)$
4	$X_c > X_a \ \&\& \ X_c > X_b$
0	Nếu các điều kiện của các loại 1, 2, 3 và 4 không thoả mãn

Fig.5B

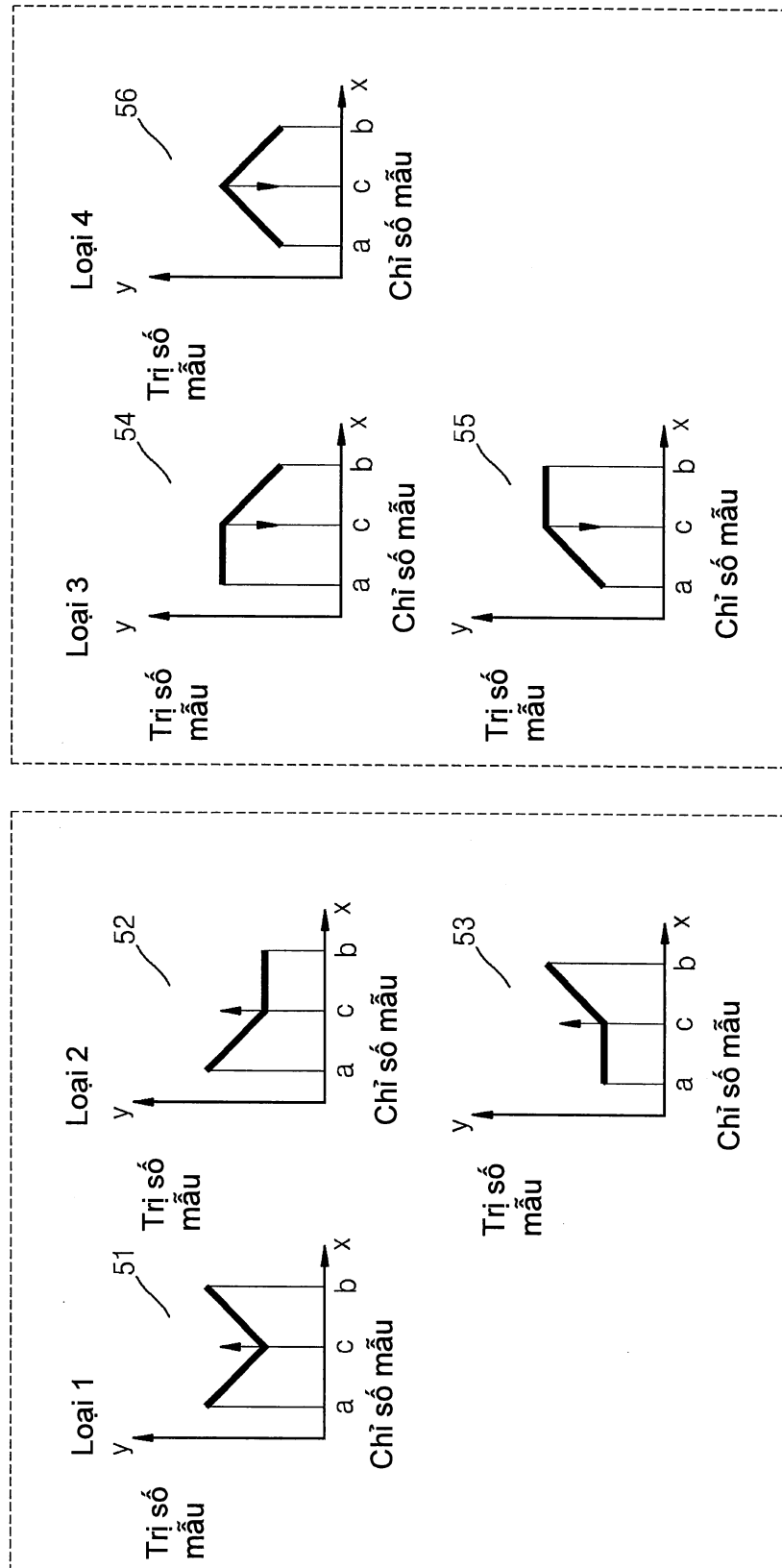


Fig.6

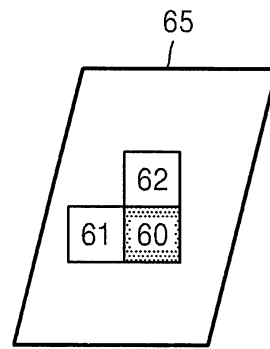


Fig.7

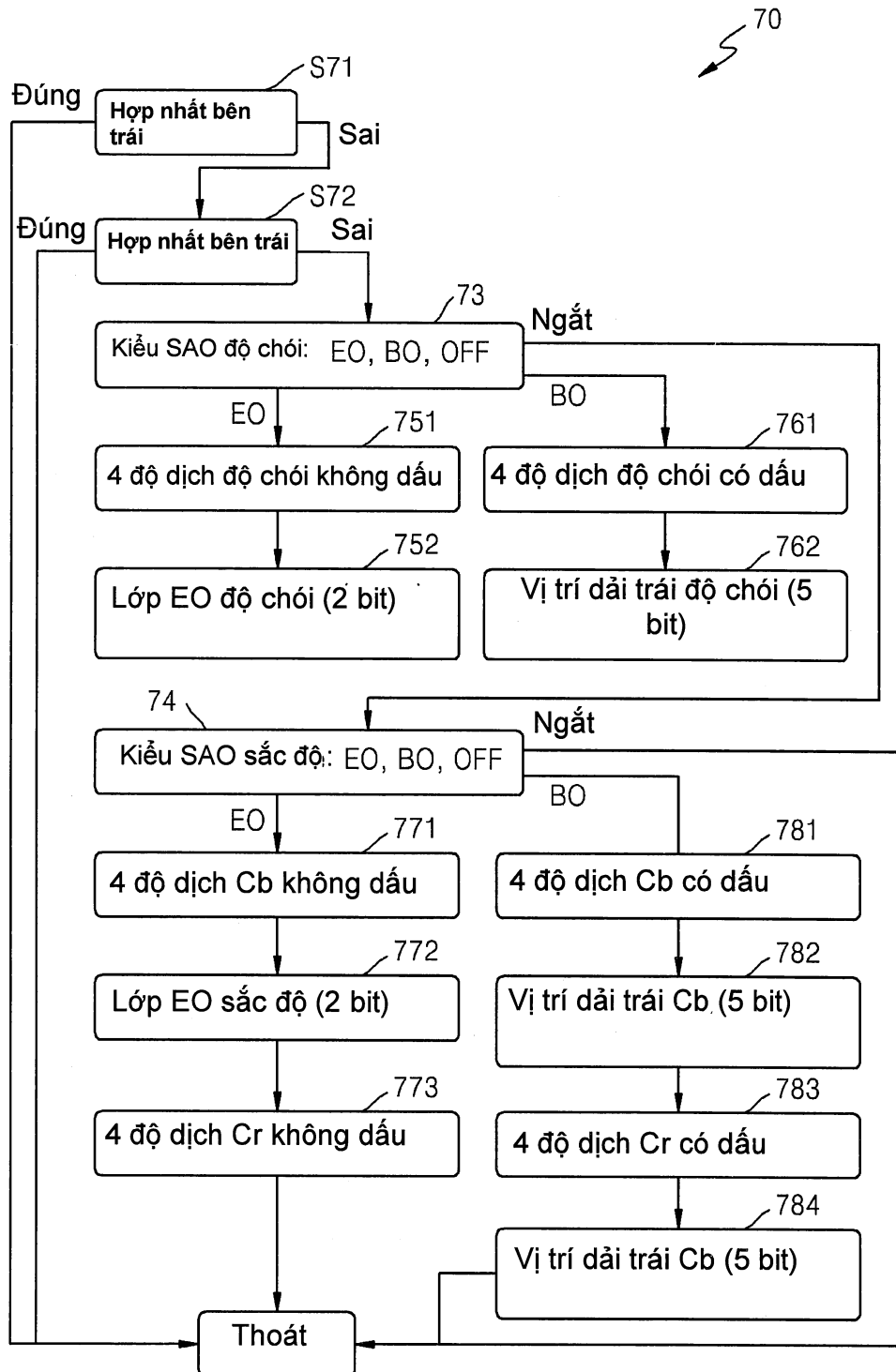


Fig.8

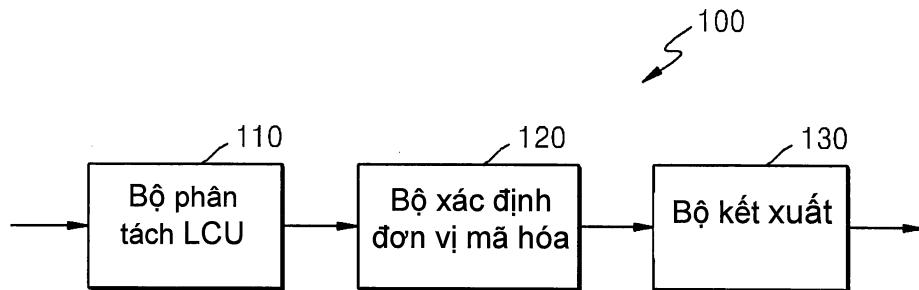


Fig.9

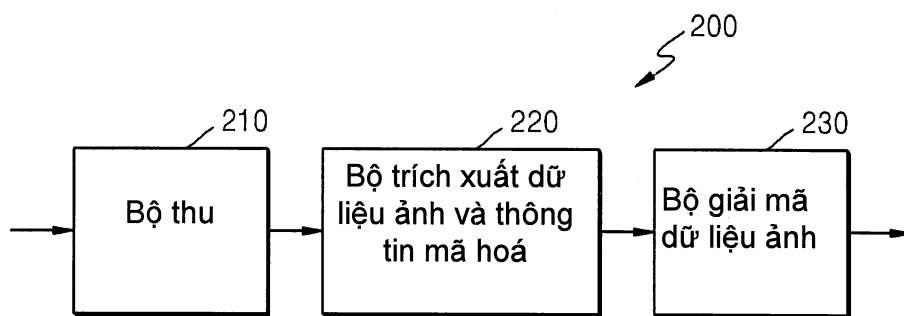


Fig.10

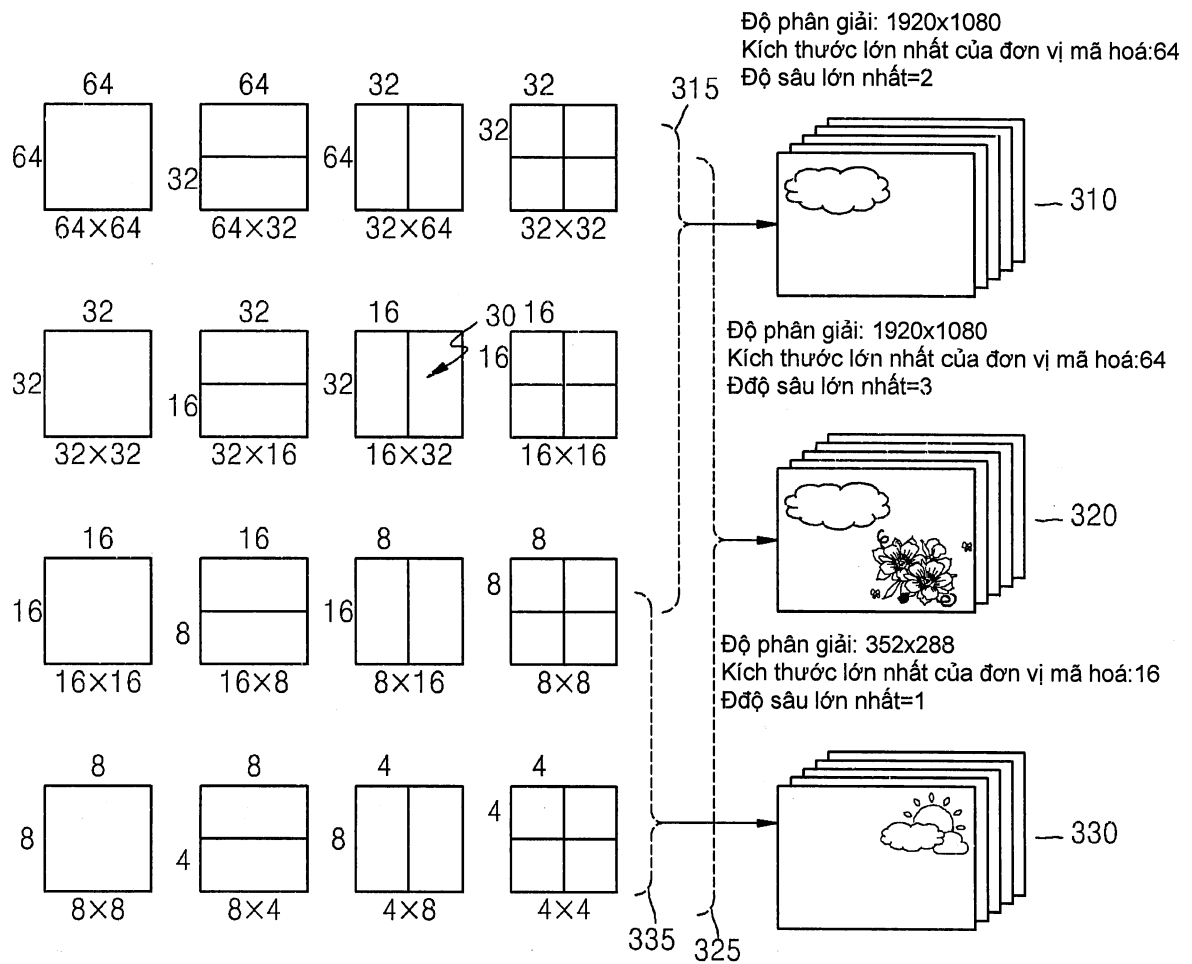


Fig.11

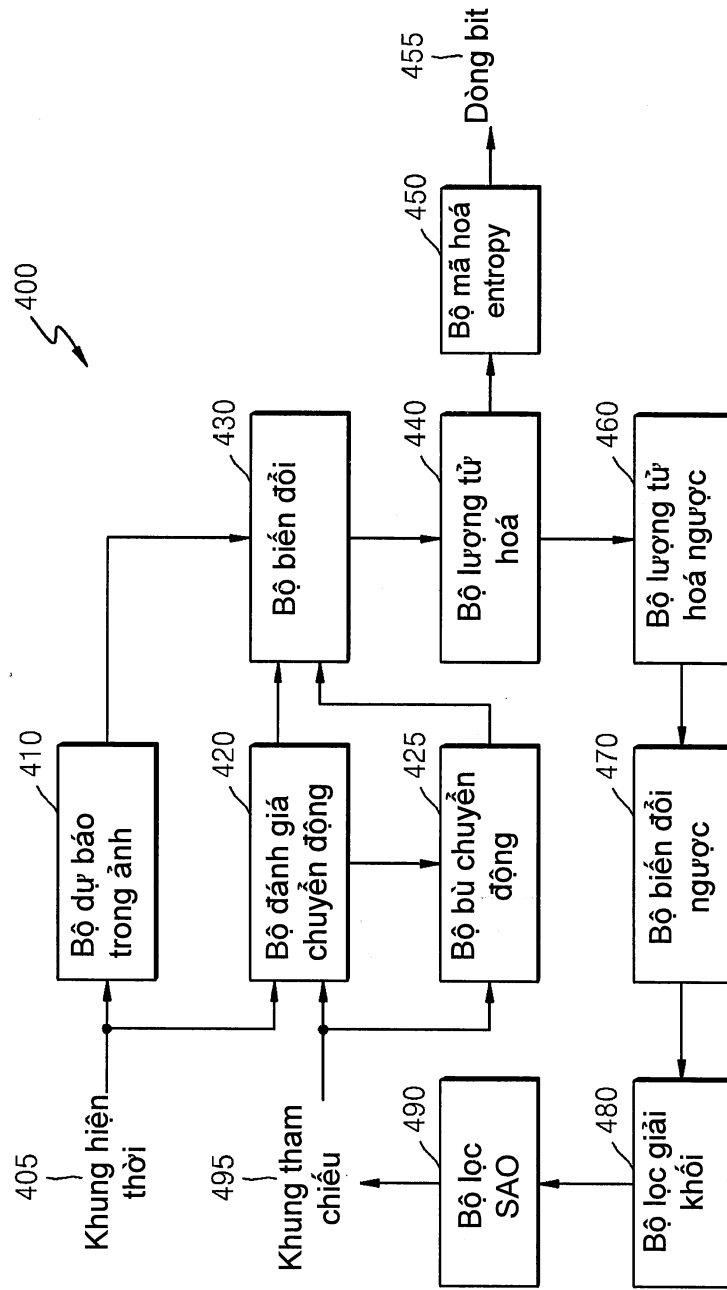


Fig.12

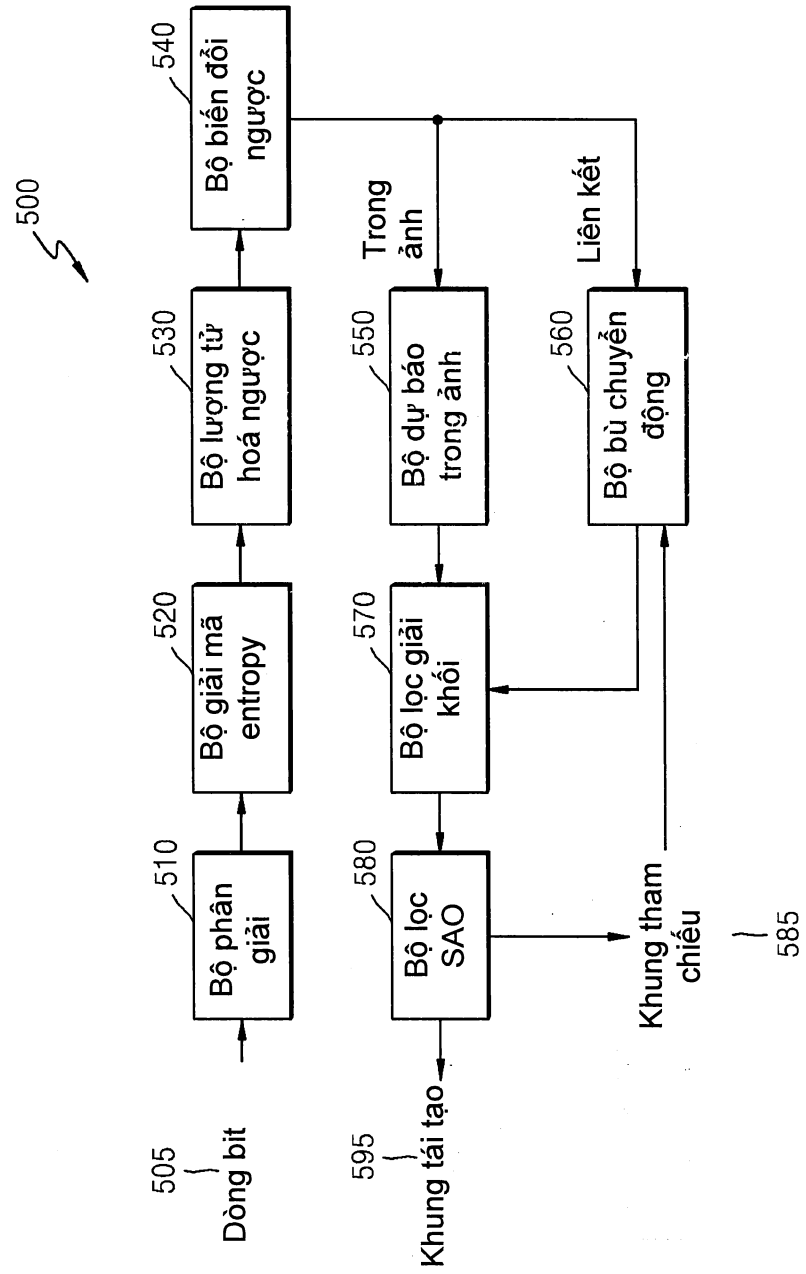


Fig.13

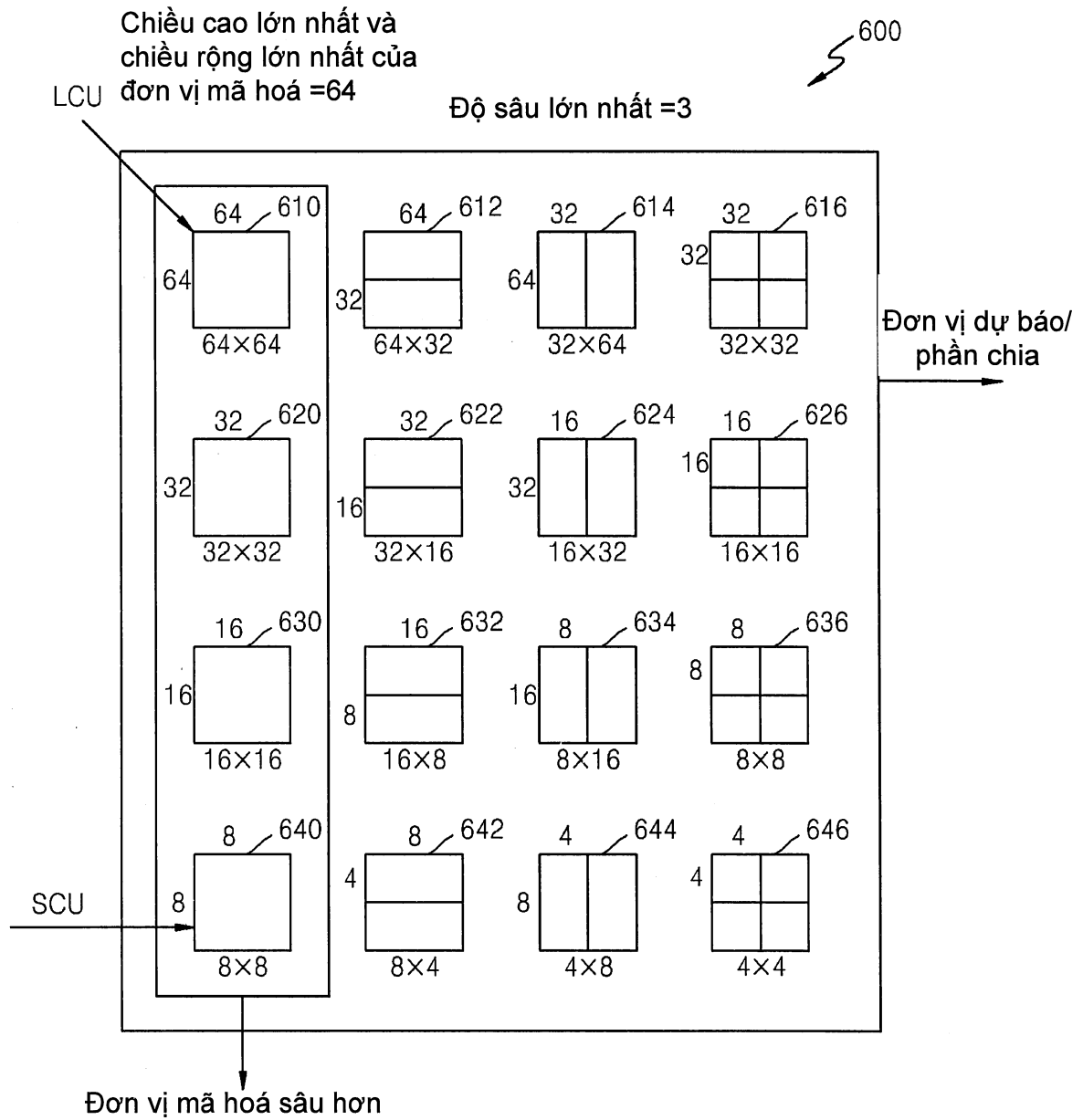


Fig.14

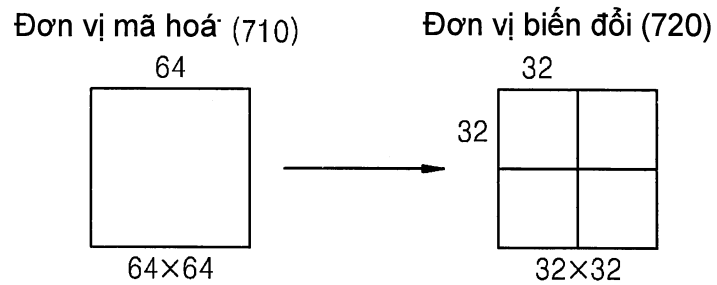
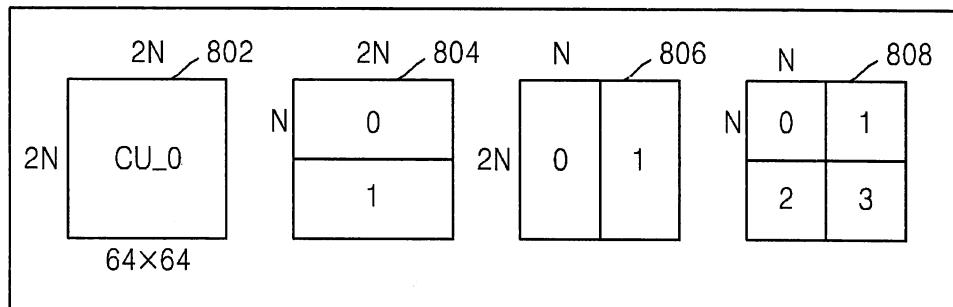
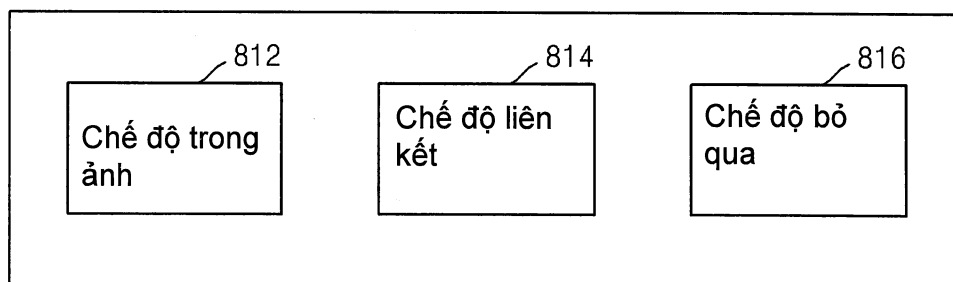


Fig.15

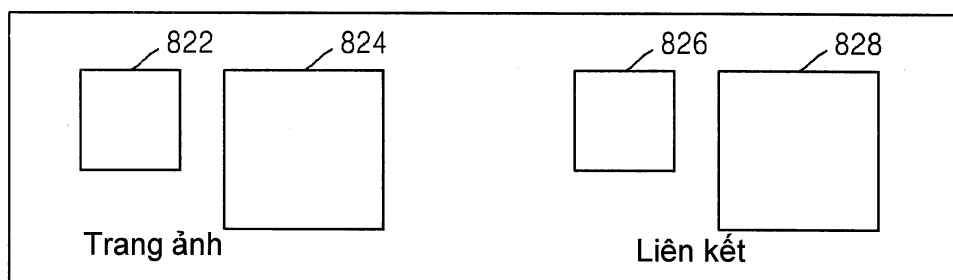
Dạng phân chia: (800)



Chế độ dự báo: (810)



Kích thước của đơn vị biến đổi (820)



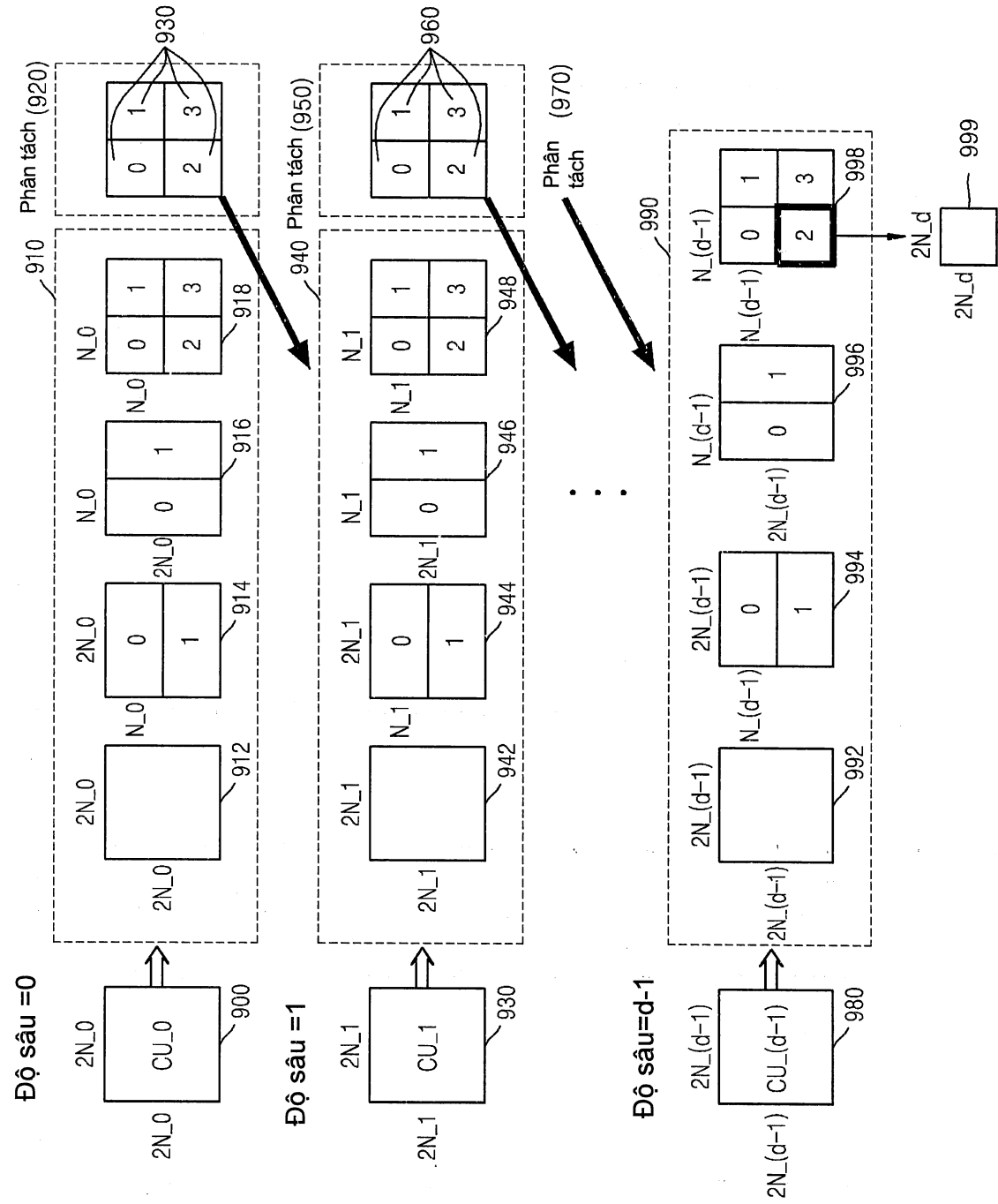
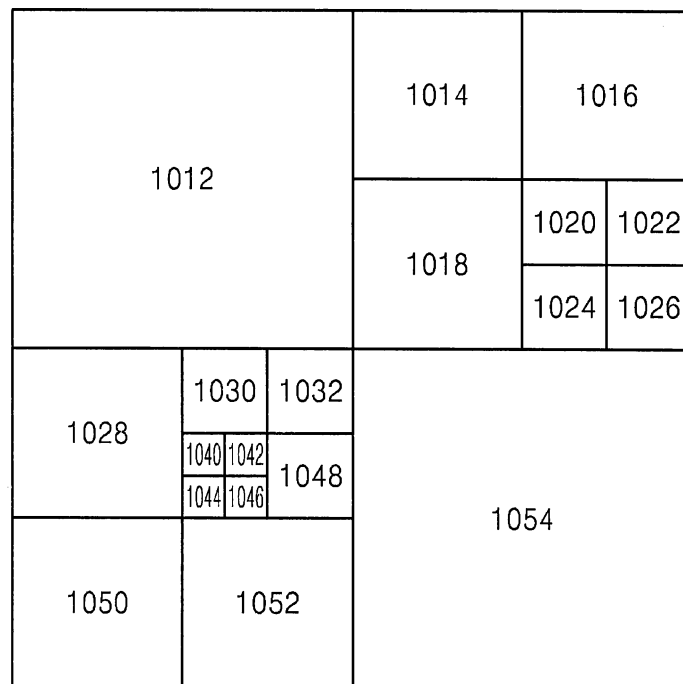


Fig.17



Đơn vị mã hoá (1010)

Fig.18

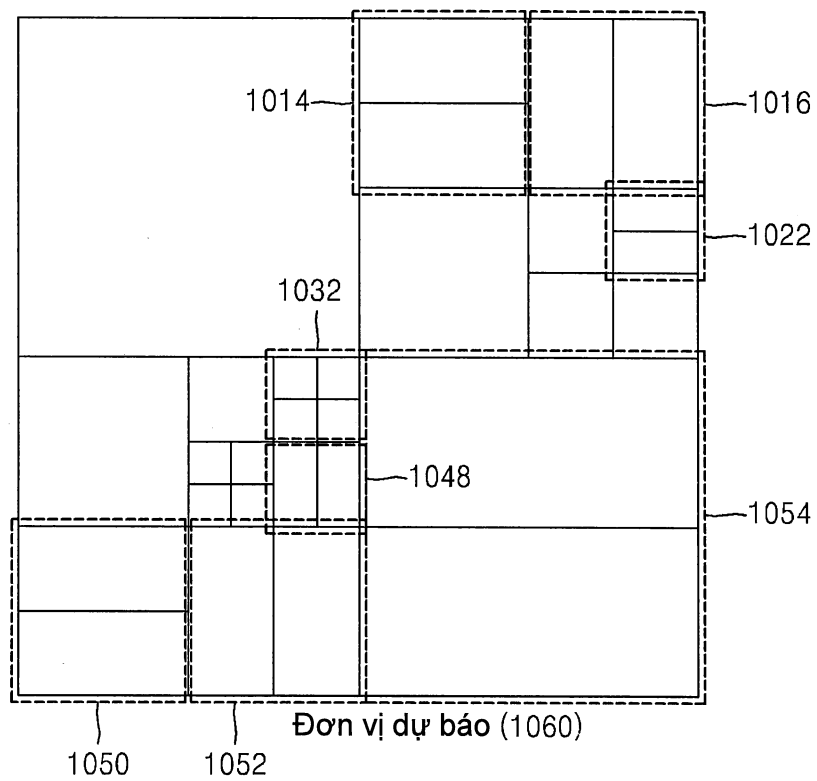


Fig.19

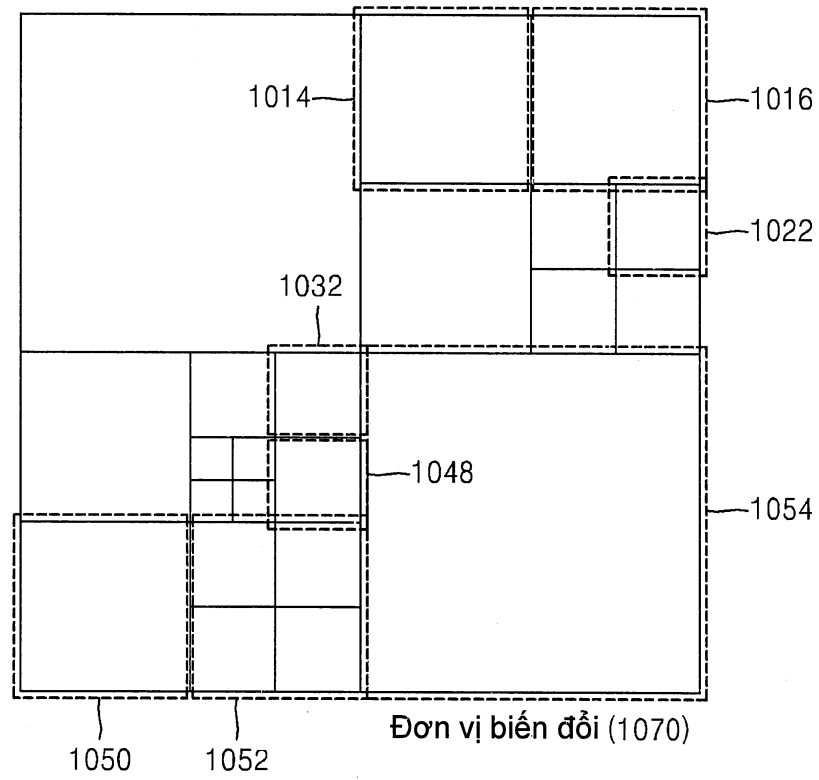


Fig.20

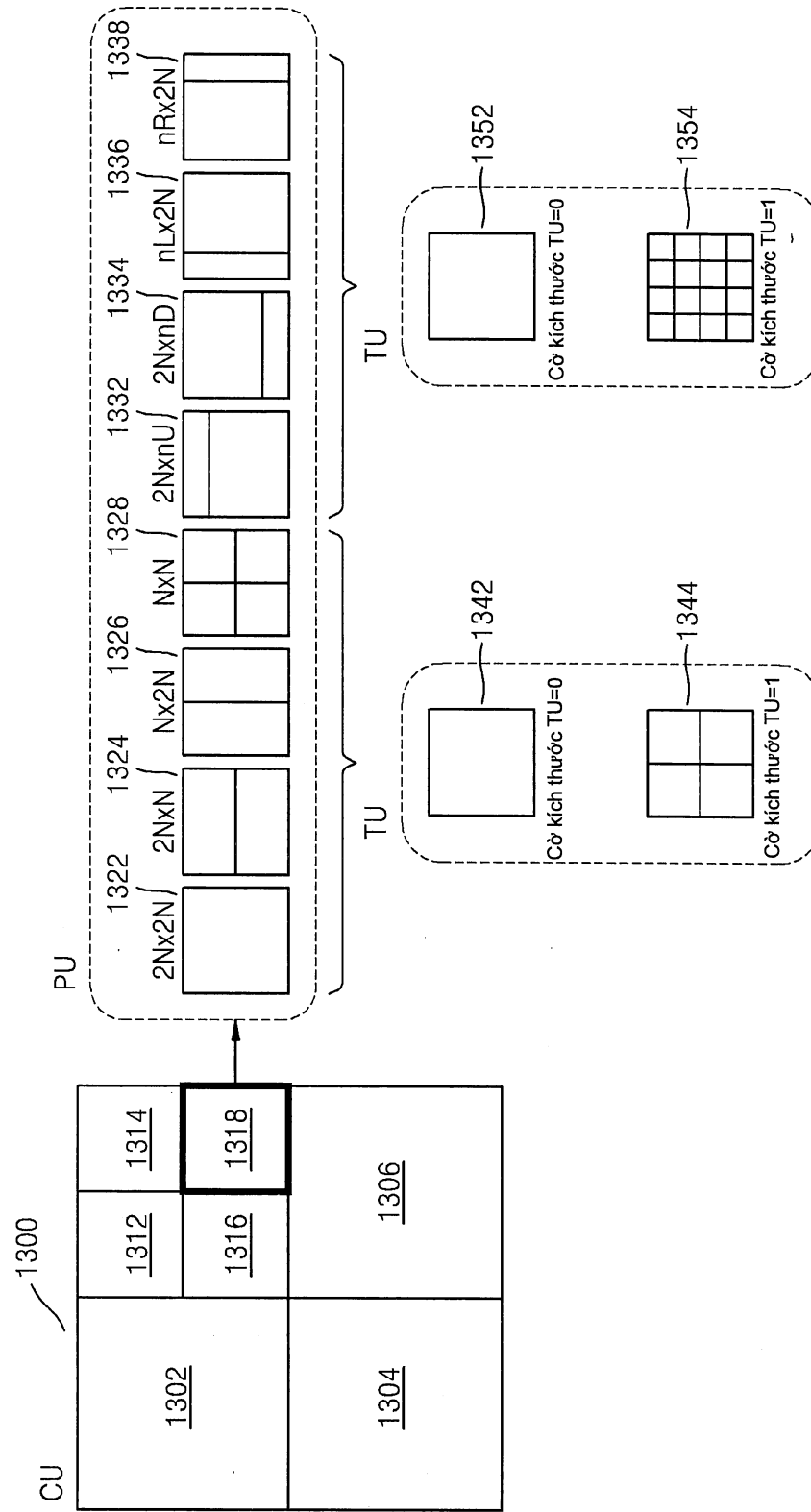


Fig.21

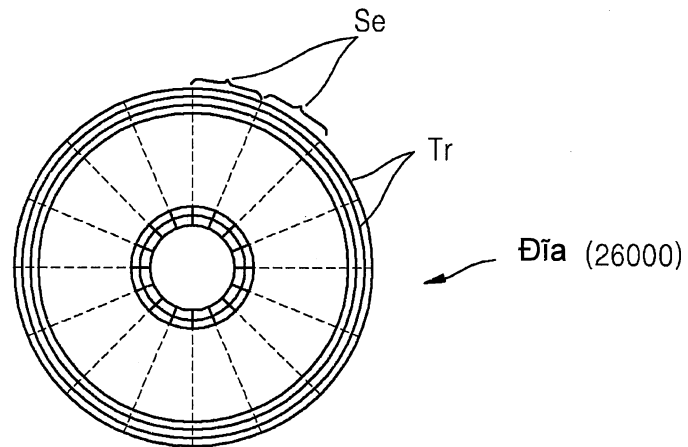
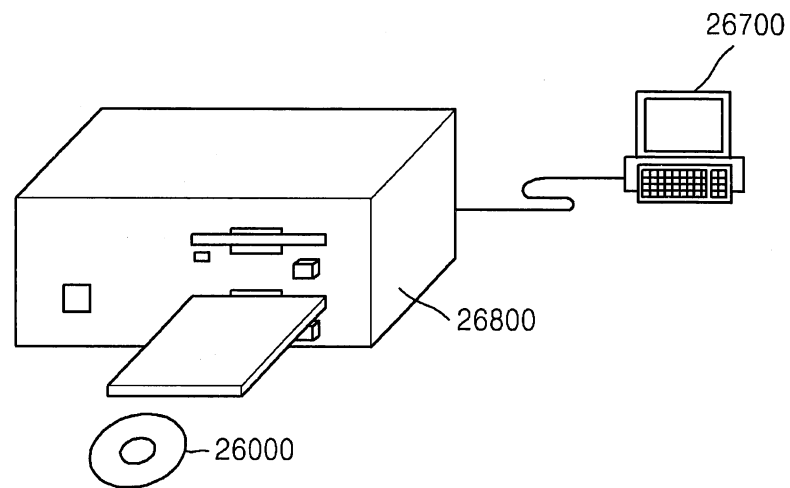


Fig.22



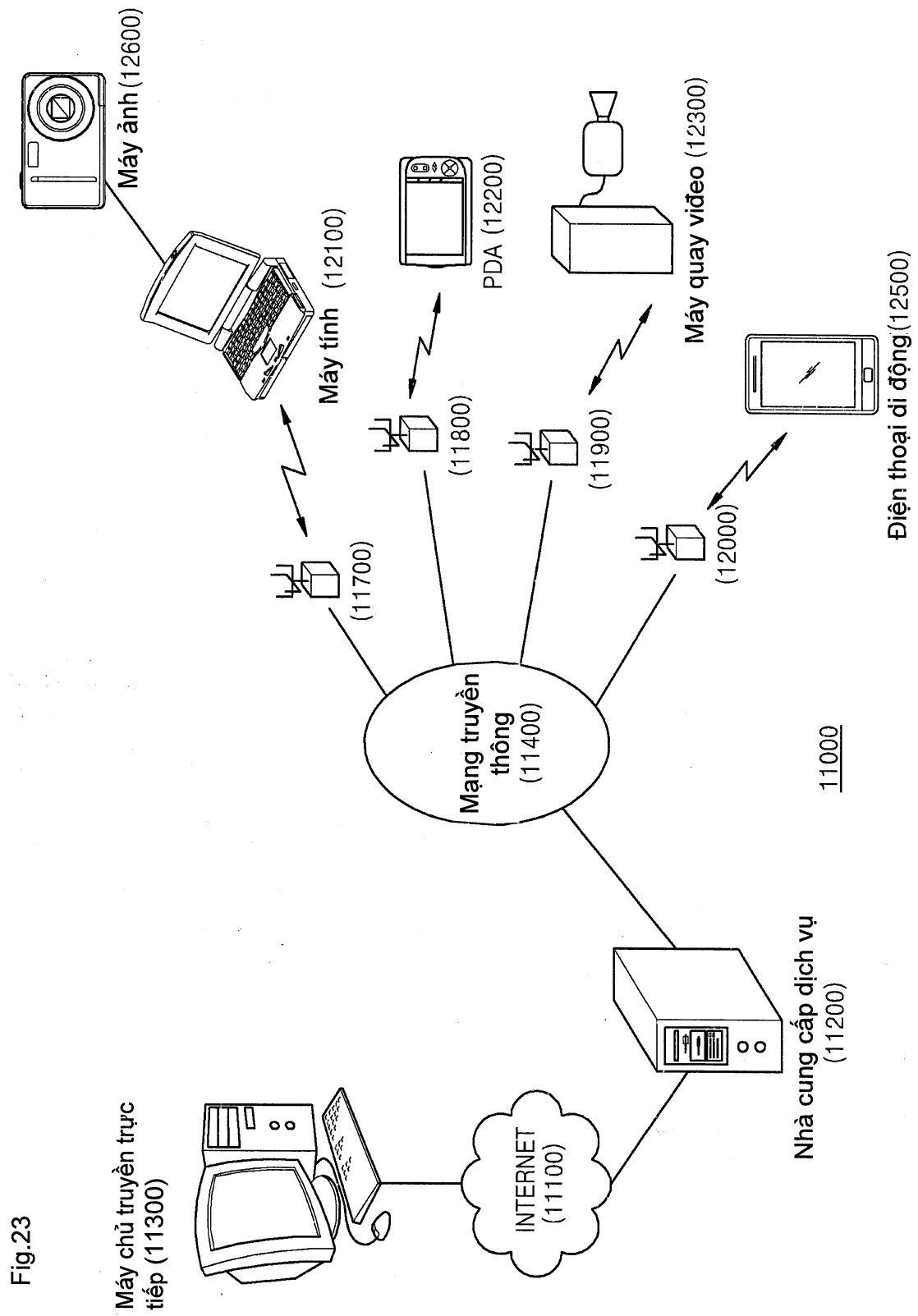


Fig.24

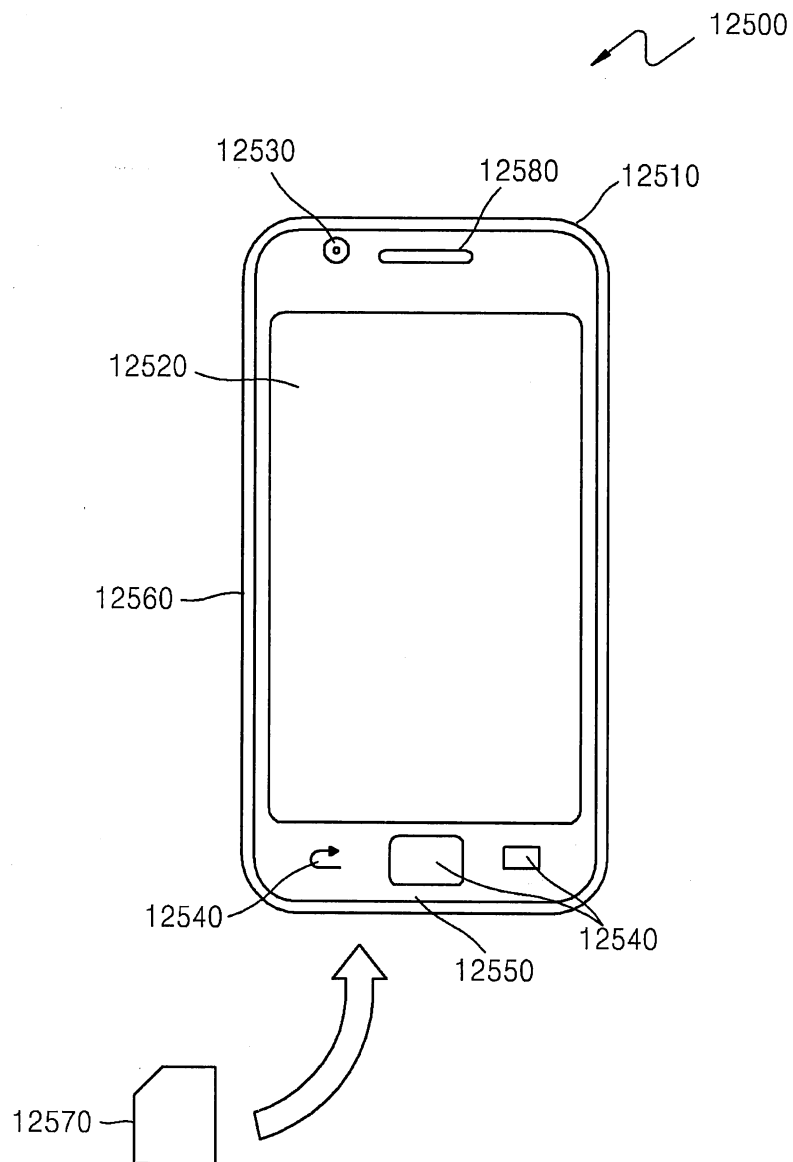


Fig.25

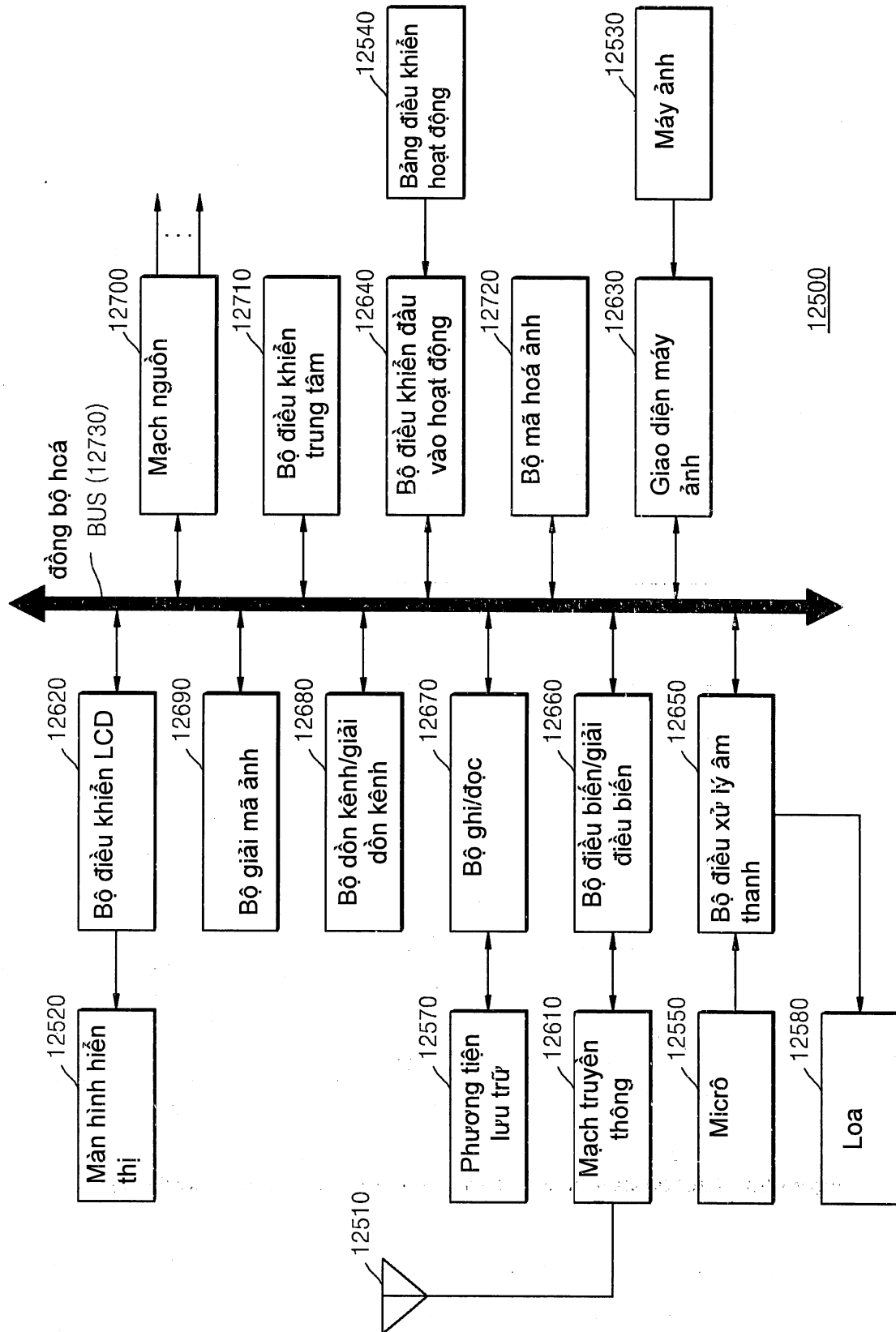


Fig. 26

