

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị giải mã ảnh, và cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị tạo thích ứng khối dự báo và khối dư có kích thước bằng đơn vị biến đổi theo chế độ dự báo trong ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo H.264/MPEG-4 AVC, một hình ảnh được chia thành các khối macro để mã hóa ảnh, các khối macro tương ứng được mã hóa bằng cách tạo khối dự báo sử dụng dự báo giữa các ảnh hoặc dự báo trong ảnh. Chênh lệch giữa khối gốc và khối dự báo được biến đổi để tạo khối đã biến đổi, và khối đã biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa và một trong số các ma trận lượng tử hóa định trước. Hệ số đã được lượng tử hóa của khối đã được lượng tử hóa được quét bằng loại quét định trước và sau đó được mã hóa entropy. Thông số lượng tử hóa được điều chỉnh mỗi khối macro và được mã hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa trước.

Trong khi đó, các kỹ thuật sử dụng kích thước khác nhau của đơn vị mã hóa được giới thiệu để cải thiện hiệu suất mã hóa. Các kỹ thuật làm tăng số lượng các chế độ dự báo trong ảnh độ chói và sắc độ cũng được giới thiệu để tạo khối dự báo giống khối gốc hơn.

Tuy nhiên, nếu số lượng chế độ dự báo trong ảnh tăng, lượng bit minh họa cần thiết để truyền tín hiệu chế độ dự báo trong ảnh lớn hơn. Ngoài ra, nếu kích thước của đơn vị mã hóa lớn hơn, chênh lệch giữa khối gốc và khối dự báo lớn hơn.

Do đó, cần có phương pháp hiệu quả hơn để truyền tín hiệu chế độ dự báo trong ảnh. Cũng cần có phương pháp hiệu quả hơn để giảm thiểu chênh lệch giữa khối gốc và khối dự báo và giảm thiểu các bit mã hóa của khối dư.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp thu nhận chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo, xác định kích thước của khối hiện tại bằng cách sử dụng thông tin kích thước biến đổi, tạo khối dự báo và khối dư của khối hiện tại theo chế độ dự báo trong ảnh và tạo khối được khôi phục của khối hiện tại bằng cách sử dụng khối dự báo và khối dư.

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất phương pháp tạo khối được khôi phục, bao gồm các bước: thu nhận chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo, xác định kích thước của khối hiện tại bằng cách sử dụng thông tin kích thước biến đổi, tạo khối dự báo của khối hiện tại theo chế độ dự báo trong ảnh, tạo khối dư của khối hiện tại theo chế độ dự báo trong ảnh và tạo khối được khôi phục của khối hiện tại bằng cách sử dụng khối dự báo và khối dư.

Phương pháp theo sáng chế thu nhận chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo, xác định kích thước của khối hiện tại bằng cách sử dụng thông tin kích thước biến đổi, tạo khối dự báo của khối hiện tại theo chế độ dự báo trong ảnh, tạo khối dư của khối hiện tại theo chế độ dự báo trong ảnh và tạo khối được khôi phục của khối hiện tại bằng cách sử dụng khối dự báo và khối dư. Các kích thước của khối dự báo và khối dư được thiết lập bằng kích thước của đơn vị biến đổi. Do đó, khoảng cách của dự báo trong ảnh trở nên ngắn, và lượng bit mã hóa của khối dư được giảm bằng cách tạo khối dự báo rất giống các khối gốc. Ngoài ra, các bit truyền tín hiệu cần thiết để truyền tín hiệu chế độ dự báo trong ảnh giảm bằng cách tạo nhóm MPM một cách thích ứng theo các chế độ dự báo trong ảnh lân cận.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế.

Fig.3 là lưu đồ minh họa thủ tục tạo khối được khôi phục khi dự báo trong ảnh theo sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ minh họa thủ tục thu nhận chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại theo sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm minh họa các chế độ dự báo trong ảnh theo sáng chế.

Fig.6 là lưu đồ minh họa thủ tục tạo khối dự báo theo sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm minh họa các vị trí của các điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại theo sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ minh họa thủ tục tạo khối dư theo sáng chế.

Fig.9 là lưu đồ minh họa thủ tục thu nhận thông số lượng tử hóa theo sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa thiết bị tạo khối được khôi phục theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án ví dụ được mô tả dưới đây, mà có thể được thực hiện ở các loại khác nhau. Do đó, có thể có nhiều cải biến và thay đổi khác nhau của sáng chế, và cần hiểu rằng nằm trong phạm vi khái niệm được bộc lộ, sáng chế có thể được thực hành khác so với đã được mô tả cụ thể.

Fig.1 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa ảnh 100 theo sáng chế.

Tham chiếu Fig.1, thiết bị mã hóa ảnh 100 theo sáng chế bao gồm bộ chia hình ảnh 101, bộ biến đổi 103, bộ lượng tử hóa 104, bộ quét 105, bộ mã hóa entropy 106, bộ lượng tử hóa ngược 107, bộ biến đổi ngược 108, bộ xử lý sau

110, bộ lưu giữ hình ảnh 111, bộ dự báo trong ảnh 112, bộ dự báo giữa các ảnh 113, bộ trừ 102 và bộ cộng 109.

Bộ chia hình ảnh 101 chia hình ảnh hoặc lát thành các đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU - largest coding unit), và chia mỗi LCU thành một hoặc nhiều đơn vị mã hóa. Bộ chia hình ảnh 101 xác định chế độ dự báo của mỗi đơn vị mã hóa và kích thước của đơn vị dự báo và kích thước của đơn vị biến đổi.

Một LCU bao gồm một hoặc nhiều đơn vị mã hóa. LCU có cấu trúc cây bậc bốn để quy để xác định cấu trúc chia. Thông tin xác định kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa được đưa vào tập hợp thông số trình tự. Cấu trúc chia được xác định bởi một hoặc nhiều cờ đơn vị mã hóa đã được tách (`split_cu_flag`). Đơn vị mã hóa có kích thước là $2N \times 2N$.

Một đơn vị mã hóa bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dự báo. Khi dự báo trong ảnh, kích thước của đơn vị dự báo là $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Khi dự báo giữa các cảnh, kích thước của đơn vị dự báo là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Khi đơn vị dự báo là phân chia không đối xứng khi dự báo giữa các ảnh, kích thước của đơn vị dự báo cũng có thể là một trong số $hN \times 2N$, $(2-h)N \times 2N$, $2N \times hN$ và $2N \times (2-h)N$. Giá trị của h là $1/2$.

Đơn vị mã hóa bao gồm một hoặc nhiều đơn vị biến đổi. Đơn vị biến đổi có cấu trúc cây bậc bốn để quy để xác định cấu trúc chia. Cấu trúc chia được xác định bởi một hoặc nhiều cờ đơn vị mã hóa đã được tách (`split_tu_flag`). Thông tin xác định kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi được đưa vào tập hợp thông số trình tự.

Bộ dự báo trong ảnh 112 xác định chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại và tạo khối dự báo sử dụng chế độ dự báo trong ảnh. Khối dự báo có kích thước giống như của đơn vị biến đổi.

Bộ dự báo giữa các ảnh 113 xác định thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện tại sử dụng một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu được lưu giữ trong bộ

lưu giữ hình ảnh 111, và tạo khối dự báo của đơn vị dự báo. Thông tin chuyển động bao gồm một hoặc nhiều chỉ số hình ảnh tham chiếu và một hoặc nhiều vectơ chuyển động.

Bộ biến đổi 103 biến đổi các tín hiệu dự được tạo ra sử dụng khối gốc và khối dự báo để tạo khối đã được biến đổi. Các tín hiệu dự được biến đổi thành các đơn vị biến đổi. Loại biến đổi được xác định bởi chế độ dự báo và kích thước của đơn vị biến đổi. Loại biến đổi là biến đổi số nguyên dựa vào DCT hoặc biến đổi số nguyên dựa vào DST. Ví dụ, dự báo giữa các ảnh, các biến đổi số nguyên dựa vào DCT được sử dụng. Ở chế độ dự báo trong ảnh, nếu kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ hơn kích thước định trước, các biến đổi số nguyên dựa vào DST được sử dụng, nếu không các biến đổi số nguyên dựa vào DCT được sử dụng.

Bộ lượng tử hóa 104 xác định thông số lượng tử hóa để lượng tử hóa khối đã được biến đổi. Thông số lượng tử hóa là kích thước bước lượng tử hóa. Thông số lượng tử hóa được xác định mỗi đơn vị lượng tử hóa. Kích thước của đơn vị lượng tử hóa là một trong số kích thước cho phép của đơn vị mã hóa. Nếu kích thước của đơn vị mã hóa bằng hoặc lớn hơn kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa, đơn vị mã hóa trở thành đơn vị lượng tử hóa. Các đơn vị mã hóa có thể được đưa vào đơn vị lượng tử hóa. Kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa được xác định mỗi hình ảnh và thông tin xác định kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa được đưa vào tập hợp thông số hình ảnh.

Bộ lượng tử hóa 104 tạo biến độc lập thông số lượng tử hóa và tạo thông số lượng tử hóa vi sai bằng cách trừ biến độc lập thông số lượng tử hóa từ thông số lượng tử hóa. Thông số lượng tử hóa vi sai được mã hóa entropy và được đưa vào cú pháp đơn vị mã hóa.

Biến độc lập thông số lượng tử hóa được tạo ra bằng cách sử dụng các thông số lượng tử hóa của các đơn vị mã hóa lân cận và thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa trước như sau.

Thông số lượng tử hóa bên trái, thông số lượng tử hóa bên trên và thông số lượng tử hóa trước được truy tìm tuần tự theo thứ tự này. Giá trị trung bình của hai thông số lượng tử hóa khả dụng đầu tiên được truy tìm theo thứ tự đó được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa khi hai hoặc nhiều thông số lượng tử hóa là khả dụng, và khi chỉ một thông số lượng tử hóa là khả dụng, thông số lượng tử hóa khả dụng được lưu thông làm biến độc lập thông số lượng tử hóa. Cụ thể là, nếu thông số lượng tử hóa bên trái và ở trên là khả dụng, giá trị trung bình của thông số lượng tử hóa bên trái và ở trên được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa. Nếu chỉ một trong số thông số lượng tử hóa bên trái và ở trên là khả dụng, giá trị trung bình của thông số lượng tử hóa khả dụng và thông số lượng tử hóa trước được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa. Nếu cả hai thông số lượng tử hóa bên trái và ở trên là không khả dụng, thông số lượng tử hóa trước được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa. Giá trị trung bình được làm tròn.

Bộ lượng tử hóa 104 lượng tử hóa khối đã được biến đổi sử dụng ma trận lượng tử hóa và thông số lượng tử hóa để tạo khối đã được lượng tử hóa. Khối đã được lượng tử hóa được cấp cho bộ lượng tử hóa ngược 107 và bộ quét 105.

Bộ quét 105 xác định mẫu quét và áp dụng mẫu quét cho khối đã được lượng tử hóa. Khi CABAC (Context adaptive binary arithmetic coding – Mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh) được sử dụng để mã hóa entropy, mẫu quét được xác định như sau.

Khi dự báo trong ảnh, mẫu quét được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh và kích thước của đơn vị biến đổi. Kích thước của đơn vị biến đổi, kích thước của khối đã được biến đổi và kích thước của khối đã được lượng tử hóa là giống nhau. Mẫu quét được lựa chọn trong số quét chéo, quét dọc và quét ngang. Các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa của khối đã được lượng tử hóa được tách thành hai cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số. Mẫu quét được áp dụng lần lượt cho các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số. Cờ quan

trọng biểu thị liệu hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa tương ứng có phải là không hay không. Dấu hệ số biểu thị dấu của hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa không phải là không, và mức hệ số biểu thị giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa không phải là không.

Khi kích thước của đơn vị biến đổi bằng hoặc nhỏ hơn kích thước thứ nhất, quét ngang được lựa chọn cho chế độ dọc và số lượng chế độ dự báo trong ảnh lân cận định trước của chế độ dọc theo hướng, quét dọc được lựa chọn cho chế độ ngang và số lượng chế độ dự báo trong ảnh lân cận định trước của chế độ ngang theo hướng, và quét chéo được lựa chọn cho các chế độ dự báo trong ảnh khác. Khi kích thước của đơn vị biến đổi lớn hơn kích thước thứ nhất, quét chéo được sử dụng. Kích thước thứ nhất là 8×8 .

Khi dự báo giữa các ảnh, mẫu quét định trước được sử dụng bất kể kích thước của đơn vị biến đổi. Mẫu quét định trước là quét chéo khi CABAC được sử dụng để mã hóa entropy.

Khi kích thước của đơn vị biến đổi lớn hơn kích thước thứ hai, khối đã được lượng tử hóa được chia thành tập hợp con chính và các tập hợp con còn lại và mẫu quét định trước được áp dụng cho mỗi tập hợp con. Các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số của mỗi tập hợp con lần lượt được quét theo mẫu quét định trước. Tập hợp con chính bao gồm hệ số DC và các tập hợp con còn lại bao phủ vùng không phải là vùng được bao phủ bởi tập hợp con chính. Kích thước thứ hai là 4×4 . Kích thước của tập hợp con có thể là khối 4×4 hoặc có thể thay đổi theo mẫu quét. Tập hợp con chứa 16 hệ số biến đổi.

Mẫu quét để quét các tập hợp con giống như mẫu quét để quét các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa của mỗi tập hợp con. Các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa của mỗi tập hợp con được quét theo hướng ngược. Các tập hợp con cũng được quét theo hướng ngược.

Vị trí hệ số không phải không cuối cùng được mã hóa và truyền đến bộ giải mã. Vị trí hệ số không phải không cuối cùng xác định vị trí của hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa không phải là không cuối cùng trong đơn vị biến đổi. Cờ tập hợp con không phải không được thiết lập cho mỗi tập hợp con không phải tập hợp con chính và tập hợp con cuối cùng. Tập hợp con cuối cùng bao phủ hệ số không phải không cuối cùng. Cờ tập hợp con không phải không biểu thị liệu tập hợp con có chứa các hệ số không phải không hay không.

Bộ lượng tử hóa ngược 107 lượng tử hóa ngược các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa của khối đã được lượng tử hóa.

Bộ biến đổi ngược 108 biến đổi ngược khối đã được lượng tử hóa ngược để tạo các tín hiệu dư của miền không gian.

Bộ cộng 109 tạo khối được khôi phục bằng cách cộng khối dư và khối dự báo.

Bộ xử lý sau 110 thực hiện xử lý lọc đỡ khối để loại bỏ thành phần lạ tạo khối được tạo ra trong hình ảnh được khôi phục.

Bộ lưu giữ hình ảnh 111 thu ảnh được xử lý sau từ bộ xử lý sau 110, và lưu giữ ảnh theo các đơn vị hình ảnh. Hình ảnh có thể là khung hoặc trường.

Bộ mã hóa entropy 106 mã hóa entropy thông tin hệ số một chiều thu được từ bộ quét 105, thông tin dự báo trong ảnh thu được từ bộ dự báo trong ảnh 112, thông tin chuyển động thu được từ bộ dự báo giữa các ảnh 113, v.v..

Fig.2 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã ảnh 200 theo sáng chế.

Thiết bị giải mã ảnh 200 theo sáng chế bao gồm bộ giải mã entropy 201, bộ quét ngược 202, bộ lượng tử hóa ngược 203, bộ biến đổi ngược 204, bộ cộng 205, bộ xử lý sau 206, bộ lưu giữ hình ảnh 207, bộ dự báo trong ảnh 208 và bộ dự báo giữa các ảnh 209.

Bộ giải mã entropy 201 trích thông tin dự báo trong ảnh, thông tin dự báo giữa các ảnh và thông tin hệ số một chiều từ dòng bit thu được. Bộ giải mã entropy 201 truyền thông tin dự báo giữa các ảnh đến bộ dự báo giữa các ảnh 209, thông tin dự báo trong ảnh đến bộ dự báo trong ảnh 208 và thông tin hệ số đến bộ quét ngược 202.

Bộ quét ngược 202 sử dụng mẫu quét ngược để tạo khối đã được lượng tử hóa. Khi CABAC được sử dụng để mã hóa entropy, mẫu quét được xác định như sau.

Khi dự báo trong ảnh, mẫu quét ngược được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh và kích thước của đơn vị biến đổi. Mẫu quét ngược được lựa chọn trong số quét chéo, quét dọc và quét ngang. Mẫu quét ngược được lựa chọn được áp dụng lần lượt cho các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số để tạo khối đã được lượng tử hóa.

Khi kích thước của đơn vị biến đổi bằng hoặc nhỏ hơn kích thước thứ nhất, quét ngang được lựa chọn cho chế độ dọc và số lượng chế độ dự báo trong ảnh lân cận định trước của chế độ dọc, quét dọc được lựa chọn cho chế độ ngang và số lượng chế độ dự báo trong ảnh lân cận định trước của chế độ ngang, và quét chéo được lựa chọn cho các chế độ dự báo trong ảnh khác. Khi kích thước của đơn vị biến đổi lớn hơn kích thước thứ nhất, quét chéo được sử dụng. Khi kích thước của đơn vị biến đổi lớn hơn kích thước thứ nhất, quét chéo được lựa chọn cho tất cả các chế độ dự báo trong ảnh. Kích thước thứ nhất là 8x8.

Khi kích thước của đơn vị biến đổi lớn hơn kích thước thứ nhất, quét chéo được lựa chọn cho tất cả các chế độ dự báo trong ảnh.

Khi dự báo giữa các ảnh, quét chéo được sử dụng.

Khi kích thước của đơn vị biến đổi lớn hơn kích thước thứ hai, các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số được quét ngược theo đơn vị tập hợp con sử dụng mẫu quét ngược định trước để tạo các tập hợp con, và các tập hợp

con được quét ngược để tạo khối đã được lượng tử hóa. Kích thước thứ hai là 4×4 . Kích thước của tập hợp con có thể là khối 4×4 hoặc khối không vuông được xác định bởi mẫu quét. Khối không vuông bao gồm 16 hệ số biến đổi. Ví dụ, kích thước của tập hợp con là 8×2 đối với quét ngang, 2×8 đối với quét dọc và 4×4 đối với quét chéo.

Mẫu quét ngược được sử dụng để tạo mỗi tập hợp con giống như mẫu quét ngược được sử dụng để tạo khối đã được lượng tử hóa. Các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số được quét ngược theo hướng ngược. Các tập hợp con cũng được quét theo hướng ngược.

Vị trí hệ số không phải không cuối cùng và các cờ tập hợp con không phải không được thu từ bộ mã hóa. Số lượng các tập hợp con đã được mã hóa được xác định theo vị trí hệ số không phải không cuối cùng và mẫu quét ngược. Các cờ tập hợp con không phải không được sử dụng để lựa chọn các tập hợp con sẽ được tạo ra. Tập hợp con chính và tập hợp con cuối cùng được tạo ra sử dụng mẫu quét ngược.

Bộ lượng tử hóa ngược 203 thu thông số lượng tử hóa vi sai từ bộ giải mã entropy 201 và tạo biến độc lập thông số lượng tử hóa. Biến độc lập thông số lượng tử hóa được tạo ra qua cùng thao tác của bộ lượng tử hóa 104 trên Fig.1. Sau đó, bộ lượng tử hóa ngược 203 cộng thông số lượng tử hóa vi sai và biến độc lập thông số lượng tử hóa để tạo thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa hiện tại. Nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện tại bằng hoặc lớn hơn kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa và thông số lượng tử hóa vi sai cho đơn vị mã hóa hiện tại không thu được từ bộ mã hóa, thông số lượng tử hóa vi sai được thiết lập là 0.

Bộ lượng tử hóa ngược 203 lượng tử hóa ngược khối đã được lượng tử hóa.

Bộ biến đổi ngược 204 biến đổi ngược khối đã được lượng tử hóa ngược để phục hồi khối dư. Loại biến đổi ngược được xác định thích ứng theo chế độ dự báo và kích thước của đơn vị biến đổi. Loại biến đổi ngược là biến đổi số nguyên dựa vào DCT hoặc biến đổi số nguyên dựa vào DST. Ví dụ, dự báo giữa các ảnh, các biến đổi số nguyên dựa vào DCT được sử dụng. Ở chế độ dự báo trong ảnh, nếu kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ hơn kích thước định trước, các biến đổi số nguyên dựa vào DST được sử dụng, nếu không các biến đổi số nguyên dựa vào DCT được sử dụng.

Bộ dự báo trong ảnh 208 phục hồi chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại sử dụng thông tin dự báo trong ảnh đã thu được, và tạo khối dự báo theo chế độ dự báo trong ảnh đã được phục hồi.

Bộ dự báo giữa các ảnh 209 phục hồi thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện tại sử dụng thông tin dự báo giữa các ảnh đã thu được, và tạo khối dự báo sử dụng thông tin chuyển động.

Bộ xử lý sau 206 hoạt động giống như bộ xử lý sau 110 trên Fig.1.

Bộ lưu giữ hình ảnh 207 thu ảnh đã được xử lý sau từ bộ xử lý sau 206, và lưu giữ ảnh theo các đơn vị hình ảnh. Hình ảnh có thể là khung hoặc trường.

Bộ cộng 205 cộng khối dư đã được phục hồi và khối dự báo để tạo khối được khôi phục.

Fig.3 là lưu đồ minh họa thủ tục tạo khối được khôi phục khi dự báo trong ảnh theo sáng chế.

Trước tiên, chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại thu được (S1100).

Fig.4 là lưu đồ minh họa thủ tục thu nhận chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại theo sáng chế.

Các thông số dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại được trích từ dòng bit đã thu được (S1110).

Các thông số dự báo trong ảnh là chỉ báo nhóm chế độ và chỉ số chế độ dự báo. Chỉ báo nhóm chế độ là cờ biểu thị liệu chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại có thuộc về nhóm chế độ nhiều khả năng nhất (nhóm MPM – most probable mode). Nếu cờ là 1, bộ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại thuộc về nhóm MPM. Nếu cờ là 0, bộ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại thuộc về nhóm chế độ dư. Nhóm chế độ dư bao gồm tất cả các chế độ dự báo trong ảnh không phải là các chế độ dự báo trong ảnh của nhóm MPM. Chỉ số chế độ dự báo xác định chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại bên trong nhóm được xác định bởi chỉ báo nhóm chế độ.

Nhóm MPM được dựng sử dụng các chế độ dự báo trong ảnh của các đơn vị dự báo lân cận (S1120). Các chế độ dự báo trong ảnh của nhóm MPM được xác định thích ứng bởi chế độ dự báo trong ảnh trên trái và chế độ dự báo trong ảnh ở trên. Chế độ dự báo trong ảnh trên trái là chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo lân cận, và chế độ dự báo trong ảnh ở trên là chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo lân cận ở trên. Nhóm MPM được cấu thành bởi ba chế độ dự báo trong ảnh.

Nếu đơn vị dự báo lân cận bên trái hoặc ở trên không tồn tại, chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị lân cận bên trái hoặc ở trên được thiết lập là không khả dụng. Ví dụ, nếu đơn vị dự báo hiện tại nằm ở ranh giới bên trái hoặc ở trên hình ảnh, đơn vị dự báo lân cận bên trái hoặc ở trên không tồn tại. Nếu đơn vị lân cận bên trái hoặc ở trên nằm trong lát khác hoặc phiên khác, chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị lân cận bên trái hoặc ở trên được thiết lập là không khả dụng. Nếu đơn vị lân cận bên trái hoặc ở trên được mã hóa giữa các ảnh, chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị lân cận bên trái hoặc ở trên được thiết lập là không khả dụng. Nếu đơn vị lân cận ở trên nằm trong LCU khác, chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị lân cận bên trái hoặc ở trên được thiết lập là không khả dụng.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm minh họa các chế độ dự báo trong ảnh theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, số lượng các chế độ dự báo trong ảnh là 35. Chế độ DC và chế độ phẳng là các chế độ dự báo trong ảnh không hướng và còn lại là các chế độ dự báo trong ảnh có hướng.

Khi cả hai chế độ dự báo trong ảnh bên trái và chế độ dự báo trong ảnh ở trên là khả dụng và khác nhau, chế độ dự báo trong ảnh bên trái và chế độ dự báo trong ảnh ở trên được đưa vào nhóm MPM và chế độ dự báo trong ảnh một chiều được cộng vào nhóm MPM. Chỉ số 0 được chỉ định cho một chế độ dự báo trong ảnh có số chế độ nhỏ và chỉ số 1 được chỉ định cho chế độ khác. Hoặc chỉ số 0 được chỉ định cho chế độ dự báo trong ảnh bên trái và chỉ số 1 được chỉ định cho chế độ dự báo trong ảnh ở trên. Chế độ dự báo trong ảnh được cộng được xác định bởi các chế độ dự báo trong ảnh bên trái và ở trên như sau.

Nếu một trong số các chế độ dự báo trong ảnh bên trái và ở trên là chế độ không hướng và chế độ kia là chế độ có hướng, chế độ không hướng khác được cộng vào nhóm MPM. Ví dụ, nếu một trong số các chế độ dự báo trong ảnh bên trái và ở trên là chế độ DC, chế độ phẳng được cộng vào nhóm MPM. Nếu một trong số các chế độ dự báo trong ảnh bên trái và ở trên là chế độ phẳng, chế độ DC được cộng vào nhóm MPM. Nếu cả hai chế độ dự báo trong ảnh bên trái và ở trên là các chế độ không hướng, chế độ dọc được cộng vào nhóm MPM. Nếu cả hai chế độ dự báo trong ảnh bên trái và ở trên là các chế độ có hướng, chế độ DC hoặc chế độ phẳng được cộng vào nhóm MPM.

Khi chỉ một trong số chế độ dự báo trong ảnh bên trái và chế độ dự báo trong ảnh ở trên là khả dụng, chế độ dự báo trong ảnh khả dụng được đưa vào nhóm MPM và hai chế độ dự báo trong ảnh bổ sung được cộng vào nhóm MPM. Hai chế độ dự báo trong ảnh được cộng vào được xác định bởi các chế độ dự báo trong ảnh khả dụng như sau.

Nếu chế độ dự báo trong ảnh khả dụng là chế độ không hướng, chế độ không hướng khác và chế độ dọc được cộng vào nhóm MPM. Ví dụ, nếu chế độ

dự báo trong ảnh khả dụng là chế độ DC, chế độ phẳng và chế độ dọc được cộng vào nhóm MPM. Nếu chế độ dự báo trong ảnh khả dụng là chế độ phẳng, chế độ DC và chế độ dọc được cộng vào nhóm MPM. Nếu chế độ dự báo trong ảnh khả dụng là chế độ có hướng, hai chế độ không hướng (chế độ DC và chế độ phẳng) được cộng vào nhóm MPM.

Khi cả hai chế độ dự báo trong ảnh bên trái và chế độ dự báo trong ảnh ở trên là khả dụng và giống nhau, chế độ dự báo trong ảnh khả dụng được đưa vào nhóm MPM và hai chế độ dự báo trong ảnh bổ sung được cộng vào nhóm MPM. Hai chế độ dự báo trong ảnh được cộng vào được xác định bởi các chế độ dự báo trong ảnh khả dụng như sau.

Nếu chế độ dự báo trong ảnh khả dụng là chế độ có hướng, hai chế độ có hướng lân cận được cộng vào nhóm MPM. Ví dụ, nếu chế độ dự báo trong ảnh khả dụng là chế độ 23, chế độ lân cận bên trái (chế độ 1) và chế độ lân cận bên phải (chế độ 13) được cộng vào nhóm MPM. Nếu chế độ dự báo trong ảnh khả dụng là chế độ 30, hai chế độ lân cận (chế độ 2 và chế độ 16) được cộng vào nhóm MPM. Nếu chế độ dự báo trong ảnh khả dụng là chế độ không hướng, chế độ không hướng khác và chế độ dọc được cộng vào nhóm MPM. Ví dụ, nếu chế độ dự báo trong ảnh khả dụng là chế độ DC, chế độ phẳng và chế độ dọc được cộng vào nhóm MPM.

Khi cả hai chế độ dự báo trong ảnh bên trái và chế độ dự báo trong ảnh ở trên là không khả dụng, ba chế độ dự báo trong ảnh bổ sung được cộng vào nhóm MPM. Ba chế độ dự báo trong ảnh là chế độ DC, chế độ phẳng và chế độ dọc. Các chỉ số 0, 1 và 2 được chỉ định cho ba chế độ dự báo trong ảnh theo thứ tự chế độ DC, chế độ phẳng và chế độ dọc hoặc theo thứ tự chế độ phẳng, chế độ DC và chế độ dọc.

Thực hiện xác định liệu chỉ báo nhóm chế độ biểu thị nhóm MPM hay không (S1130).

Nếu chỉ báo nhóm chế độ biểu thị nhóm MPM, dự báo trong ảnh của nhóm MPM được xác định bởi chế độ dự báo chỉ số được thiết lập làm chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại (S1140).

Nếu chỉ báo nhóm chế độ không biểu thị nhóm MPM, ba dự báo trong ảnh của nhóm MPM được sắp xếp lại theo thứ tự số chế độ (S1150). Trong số ba chế độ dự báo trong ảnh của nhóm MPM, chế độ dự báo trong ảnh với số chế độ nhỏ nhất được thiết lập làm tùy chọn thứ nhất, chế độ dự báo trong ảnh với số chế độ trung bình được thiết lập làm tùy chọn thứ hai, và chế độ dự báo trong ảnh với số chế độ cao nhất được thiết lập làm tùy chọn thứ ba.

Chế độ dự báo chỉ số được so sánh với tùy chọn thứ nhất (S1160). Nếu chế độ dự báo chỉ số bằng hoặc lớn hơn tùy chọn thứ nhất của nhóm MPM, giá trị của chế độ dự báo chỉ số tăng thêm một. Nếu không, giá trị của chế độ dự báo chỉ số giữ nguyên.

Chế độ dự báo chỉ số được so sánh với tùy chọn thứ hai (S1170). Nếu chế độ dự báo chỉ số bằng hoặc lớn hơn tùy chọn thứ hai của nhóm MPM, giá trị của chế độ dự báo chỉ số tăng thêm một. Nếu không, giá trị của chế độ dự báo chỉ số giữ nguyên.

Chế độ dự báo chỉ số được so sánh với tùy chọn thứ ba (S1180). Nếu chế độ dự báo chỉ số bằng hoặc lớn hơn tùy chọn thứ ba của nhóm MPM, giá trị của chế độ dự báo chỉ số tăng thêm một. Nếu không, giá trị của chế độ dự báo chỉ số giữ nguyên.

Giá trị của chế độ dự báo chỉ số cuối cùng được thiết lập làm số chế độ của chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại (S1190).

Tiếp theo, kích thước của khối hiện tại được xác định để tạo khối dự báo (S1200).

Kích thước của khối hiện tại bằng kích thước của đơn vị biến đổi. Kích thước của khối hiện tại được xác định sử dụng kích thước của đơn vị dự báo và

thông tin kích thước biến đổi. Khối dự báo và khối dư của khối hiện tại có kích thước giống như của đơn vị biến đổi. Thông tin kích thước biến đổi bao gồm một hoặc nhiều `split_tu_flag` được sử dụng để biểu thị cấu trúc tách.

Nếu kích thước của đơn vị biến đổi bằng kích thước của đơn vị dự báo hiện tại, đơn vị dự báo hiện tại được thiết lập làm khối hiện tại.

Nếu kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ hơn kích thước của đơn vị dự báo hiện tại, đơn vị dự báo bề mặt các khối con. Mỗi khối con được thiết lập làm khối hiện tại. Trong trường hợp này, các bước S1300, S1400 và S1500 được thực hiện đối với khối con thứ nhất của đơn vị dự báo. Sau đó, các bước S1300, S1400 và S1500 được thực hiện lặp lại đối với các khối con còn lại của đơn vị dự báo theo thứ tự giải mã. Cùng chế độ dự báo trong ảnh được sử dụng cho tất cả các khối con trong đơn vị dự báo.

Tiếp theo, khối dự báo được tạo ra theo chế độ dự báo trong ảnh (S1300).

Fig.6 là lưu đồ minh họa thủ tục tạo khối dự báo theo sáng chế.

Thực hiện xác định liệu tất cả các điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại có khả dụng hay không, và các điểm ảnh tham chiếu được tạo ra nếu một hoặc nhiều điểm ảnh tham chiếu là không khả dụng (S1210). Khối hiện tại là đơn vị dự báo hiện tại hoặc khối con của đơn vị dự báo hiện tại. Kích thước của khối hiện tại là kích thước của đơn vị biến đổi.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm minh họa các vị trí của các điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, các điểm ảnh tham chiếu của các khối hiện tại bao gồm các điểm ảnh tham chiếu trên nằm ở vị trí $(x=0, \dots, 2N-1, y=-1)$, các điểm ảnh tham chiếu bên trái nằm ở vị trí $(x=-1, y=0, \dots, 2M-1)$ và điểm ảnh góc nằm ở vị trí $(x=-1, y=-1)$. N là độ rộng của khối hiện tại và M là độ cao của khối hiện tại.

Nếu một hoặc nhiều điểm ảnh tham chiếu là không khả dụng, một hoặc nhiều điểm ảnh tham chiếu được tạo ra như sau.

Nếu tất cả các điểm ảnh tham chiếu là không khả dụng, hằng số được thế cho các giá trị của tất cả các điểm ảnh tham chiếu. Hằng số là 2^{L-1} , và giá trị của L là số lượng bit được sử dụng để biểu diễn giá trị điểm ảnh độ chói.

Nếu các điểm ảnh tham chiếu khả dụng chỉ nằm ở một bên điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, giá trị của điểm ảnh tham chiếu gần điểm ảnh không khả dụng nhất được thế cho điểm ảnh tham chiếu không khả dụng.

Nếu các điểm ảnh tham chiếu nếu nằm ở cả hai bên điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, giá trị của điểm ảnh tham chiếu gần điểm ảnh không khả dụng nhất theo hướng định trước được thế cho mỗi điểm ảnh tham chiếu không khả dụng.

Các điểm ảnh tham chiếu được lọc thích ứng dựa vào chế độ dự báo trong ảnh và kích thước của khối hiện tại (S1220). Kích thước của khối hiện tại là kích thước của đơn vị biến đổi.

Ở chế độ DC, các điểm ảnh tham chiếu không được lọc. Ở chế độ dọc và chế độ ngang, các điểm ảnh tham chiếu không được lọc. Ở các chế độ có hướng không phải là chế độ dọc và ngang, các điểm ảnh tham chiếu được lọc thích ứng theo kích thước của khối hiện tại.

Nếu kích thước của khối hiện tại là 4×4 , các điểm ảnh tham chiếu không được lọc trong tất cả các chế độ dự báo trong ảnh. Đối với kích thước 8×8 , 16×16 và 32×32 , số lượng chế độ dự báo trong ảnh mà các điểm ảnh tham chiếu được lọc tăng khi kích thước của khối hiện tại lớn hơn.

Khối dự báo của khối hiện tại được tạo ra sử dụng các điểm ảnh tham chiếu theo chế độ dự báo trong ảnh đã được phục hồi (S1230).

Ở chế độ DC, các điểm ảnh dự báo được tạo ra bằng cách sao chép giá trị trung bình của N điểm ảnh tham chiếu nằm ở vị trí $(x=0, \dots, N-1, y=-1)$ và M điểm ảnh tham chiếu nằm ở vị trí $(x=-1, y=0, \dots, M-1)$. Điểm ảnh dự báo liền kề điểm ảnh tham chiếu được lọc bởi một hoặc hai điểm ảnh tham chiếu.

Ở chế độ dọc, các điểm ảnh dự báo được tạo ra bằng cách sao chép giá trị của điểm ảnh tham chiếu dọc tương ứng. Các điểm ảnh liền kề điểm ảnh tham chiếu bên trái được lọc sử dụng điểm ảnh góc và điểm ảnh lân cận bên trái.

Ở chế độ ngang, các điểm ảnh dự báo được tạo ra bằng cách sao chép giá trị của điểm ảnh tham chiếu ngang tương ứng. Các điểm ảnh dự báo liền kề điểm ảnh tham chiếu trên được lọc sử dụng điểm ảnh góc và điểm ảnh lân cận bên trên.

Tiếp theo, khối dư được tạo ra theo chế độ dự báo trong ảnh (S1400).

Fig.8 là lưu đồ minh họa thủ tục tạo khối dư theo sáng chế.

Các tín hiệu dư đã được mã hóa được giải mã entropy để tạo thông tin hệ số đã được lượng tử hóa (S1410). Khi CABAC được sử dụng để mã hóa entropy, thông tin hệ số bao gồm các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số. Cờ quan trọng biểu thị liệu hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa tương ứng có phải là không hay không. Dấu hệ số biểu thị dấu của hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa không phải là không, và mức hệ số biểu thị giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa không phải là không.

Mẫu quét ngược được xác định và khối đã được lượng tử hóa được tạo ra theo mẫu quét ngược (S1420). Bước được thực hiện bởi bộ quét ngược 220 trên Fig.2. Do đó, thao tác tương tự của bộ quét ngược 220 được thực hiện để xác định mẫu quét ngược và tạo khối đã được lượng tử hóa.

Khối đã được lượng tử hóa được lượng tử hóa ngược sử dụng thông số lượng tử hóa (S1430).

Fig.9 là lưu đồ minh họa thủ tục thu nhận thông số lượng tử hóa theo sáng chế.

Kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa được thu nhận (S1431). Kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa bằng kích thước của LCU hoặc kích thước của khối con của LCU. Kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa

được xác định mỗi hình ảnh. Thông số (cu_qp_delta_enabled_info) xác định độ sâu của kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa được trích từ PPS. Kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa được thu nhận bằng biểu thức sau:

$$\text{Log2}(\text{MinQUSize}) = \text{Log2}(\text{MaxCUSize}) - \text{cu_qp_delta_enabled_info}$$

MinQUSize là kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa. MaxCUSize là kích thước của LCU. Chỉ một thông số được sử dụng để thu nhận kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa.

Thông số lượng tử hóa vi sai (dQP) của đơn vị mã hóa hiện tại được phục hồi (S1432). dQP được phục hồi mỗi đơn vị lượng tử hóa. Ví dụ, nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện tại bằng hoặc lớn hơn kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa, dQP được phục hồi đối với đơn vị mã hóa hiện tại. Nếu đơn vị mã hóa hiện tại không chứa dQP đã được mã hóa, dQP được thiết lập là không. Nếu đơn vị lượng tử hóa bao gồm các đơn vị mã hóa, đơn vị mã hóa thứ nhất chứa dQP và đơn vị mã hóa tiếp theo trong đơn vị lượng tử hóa có cùng dQP.

dQP đã được mã hóa được giải mã số học để tạo chuỗi bin, và chuỗi bin được chuyển đổi thành dQP. Chuỗi bin bao gồm bin để biểu thị liệu dQP có phải là không hay không. Khi dQP không phải là không, chuỗi bin còn bao gồm bin đối với dấu của dQP, và chuỗi bin để biểu thị giá trị tuyệt đối của dQP.

Biến độc lập thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa hiện tại được tạo ra (S1433). Biến độc lập thông số lượng tử hóa được tạo ra sử dụng cùng thao tác của bộ lượng tử hóa ngược 230 trên Fig.2.

Nếu đơn vị lượng tử hóa bao gồm các đơn vị mã hóa, biến độc lập thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa thứ nhất theo thứ tự giải mã được tạo ra, và biến độc lập thông số lượng tử hóa đã được tạo ra được sử dụng đối với tất cả các đơn vị mã hóa trong đơn vị lượng tử hóa.

Thông số lượng tử hóa được tạo ra sử dụng dQP và biến độc lập thông số lượng tử hóa (S1434).

Trong khi đó, các ma trận lượng tử hóa được xác định bởi người sử dụng cũng được phục hồi. Tập hợp ma trận lượng tử hóa được xác định bởi người sử dụng được thu từ thiết bị mã hóa qua SPS hoặc PPS. Ma trận lượng tử hóa được xác định bởi người sử dụng được phục hồi sử dụng DPCM ngược. Quét chéo được sử dụng cho DPCM. Khi kích thước của ma trận lượng tử hóa được xác định bởi người sử dụng lớn hơn 8×8 , ma trận lượng tử hóa được xác định bởi người sử dụng được phục hồi bằng lấy mẫu lên các hệ số của ma trận lượng tử hóa 8×8 . Các hệ số DC ma trận lượng tử hóa được xác định bởi người sử dụng được trích từ SPS hoặc PPS. Ví dụ, nếu kích thước của ma trận lượng tử hóa được xác định bởi người sử dụng là 16×16 , các hệ số của ma trận lượng tử hóa 8×8 thu được được lấy mẫu lên sử dụng phép lấy mẫu lên 1:4.

Khối dư được tạo ra bằng cách biến đổi ngược khối đã được lượng tử hóa ngược (S1440). Loại biến đổi ngược được xác định thích ứng theo chế độ dự báo và kích thước của đơn vị biến đổi. Loại biến đổi ngược là biến đổi số nguyên dựa vào DCT hoặc biến đổi số nguyên dựa vào DST. Ở chế độ dự báo trong ảnh, nếu kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ hơn kích thước định trước, các biến đổi số nguyên dựa vào DST được sử dụng, nếu không các biến đổi số nguyên dựa vào DCT được sử dụng.

Tiếp theo, khối được khôi phục được tạo ra bằng cách cộng khối dự báo và khối dư (S1500).

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa thiết bị 300 để tạo khối được khôi phục theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị 300 theo sáng chế bao gồm bộ thu nhận chế độ dự báo trong ảnh 310, bộ xác định kích thước dự báo 320, bộ tạo khối dự báo 330, bộ tạo khối dư 340 và bộ tạo khối được khôi phục 350.

Bộ thu nhận chế độ dự báo trong ảnh 310 thu nhận chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại. Bộ thu nhận chế độ dự báo trong ảnh 310 thực hiện cùng thủ tục trên Fig.4 để thu nhận chế độ dự báo trong ảnh.

Bộ xác định kích thước dự báo 320 xác định kích thước của khối hiện tại sử dụng kích thước của đơn vị dự báo hiện tại và thông tin kích thước biến đổi. Kích thước của khối hiện tại bằng kích thước của đơn vị biến đổi. Khối dự báo và khối dư của khối hiện tại có kích thước giống như của đơn vị biến đổi. Đơn vị dự báo hiện tại hoặc khối con đơn vị dự báo hiện tại được thiết lập làm khối hiện tại dựa vào thông tin kích thước biến đổi.

Bộ tạo khối dự báo 330 tạo khối dự báo của khối hiện tại sử dụng chế độ dự báo trong ảnh. Bộ tạo khối dự báo 330 bao gồm bộ tạo điểm ảnh tham chiếu 331, bộ lọc điểm ảnh tham chiếu 332 và bộ tạo khối dự báo 333.

Bộ tạo điểm ảnh tham chiếu 331 tạo các điểm ảnh tham chiếu nếu một hoặc nhiều điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại là không khả dụng. Nếu tất cả các điểm ảnh tham chiếu là không khả dụng, giá trị của 2_{L-1} được thế cho các giá trị của tất cả các điểm ảnh tham chiếu. Giá trị của L là số lượng bit được sử dụng để biểu diễn giá trị điểm ảnh độ chói. Nếu các điểm ảnh tham chiếu khả dụng chỉ nằm ở một bên điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, giá trị của điểm ảnh tham chiếu gần điểm ảnh không khả dụng nhất được thế cho điểm ảnh tham chiếu không khả dụng. Nếu các điểm ảnh tham chiếu khả dụng nằm ở hai bên điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, giá trị của điểm ảnh tham chiếu gần điểm ảnh không khả dụng nhất theo hướng định trước được thế cho mỗi điểm ảnh tham chiếu không khả dụng.

Bộ lọc điểm ảnh tham chiếu 332 lọc thích ứng các điểm ảnh tham chiếu dựa vào chế độ dự báo trong ảnh và kích thước của đơn vị biến đổi.

Ở chế độ DC, các điểm ảnh tham chiếu không được lọc. Ở chế độ dọc và chế độ ngang, các điểm ảnh tham chiếu không được lọc. Ở các chế độ có hướng

không phải là chế độ dọc và ngang, các điểm ảnh tham chiếu được lọc thích ứng theo kích thước của khối hiện tại.

Nếu kích thước của khối hiện tại là 4×4 , các điểm ảnh tham chiếu không được lọc trong tất cả các chế độ dự báo trong ảnh. Đối với kích thước 8×8 , 16×16 và 32×32 , số lượng chế độ dự báo trong ảnh mà các điểm ảnh tham chiếu được lọc tăng khi kích thước của khối hiện tại lớn hơn. Ví dụ, các điểm ảnh tham chiếu không được lọc ở chế độ dọc và số lượng chế độ dự báo trong ảnh lân cận định trước của chế độ dọc. Các điểm ảnh tham chiếu cũng không được lọc ở chế độ ngang và số lượng chế độ dự báo trong ảnh lân cận định trước của chế độ ngang. Số lượng định trước là một trong số $0 \sim 7$ và giảm khi kích thước của khối hiện tại tăng.

Bộ tạo khối dự báo 333 tạo khối dự báo của khối hiện tại sử dụng các điểm ảnh tham chiếu theo chế độ dự báo trong ảnh.

Ở chế độ DC, các điểm ảnh dự báo được tạo ra bằng cách sao chép giá trị trung bình của N điểm ảnh tham chiếu nằm ở vị trí $(x=0, \dots, N-1, y=-1)$ và M điểm ảnh tham chiếu nằm ở vị trí $(x=-1, y=0, \dots, M-1)$. Điểm ảnh dự báo liền kề điểm ảnh tham chiếu được lọc bởi một hoặc hai điểm ảnh tham chiếu.

Ở chế độ dọc, các điểm ảnh dự báo được tạo ra bằng cách sao chép giá trị của điểm ảnh tham chiếu dọc. Các điểm ảnh dự báo liền kề điểm ảnh tham chiếu bên trái được lọc sử dụng điểm ảnh tham chiếu góc và điểm ảnh tham chiếu lân cận bên trái.

Ở chế độ ngang, các điểm ảnh dự báo được tạo ra bằng cách sao chép giá trị của điểm ảnh tham chiếu ngang. Các điểm ảnh dự báo liền kề điểm ảnh tham chiếu trên được lọc sử dụng điểm ảnh tham chiếu góc và điểm ảnh tham chiếu lân cận trên.

Bộ tạo khối dư 340 tạo khối dư của khối hiện tại sử dụng chế độ dự báo trong ảnh. Thủ tục giống như trên Fig.8 được thực hiện bởi bộ tạo khối dư 340.

Bộ tạo khối được khôi phục 350 cộng khối dự báo và khối dư để tạo khối được khôi phục của khối hiện tại.

Sáng chế đã được thể hiện và mô tả có dựa vào một số phương án ví dụ nhất định, tuy nhiên, cần hiểu rằng người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các thay đổi và chi tiết khác nhau mà không nằm ngoài phạm vi sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ đính kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã ảnh. bao gồm:

thu nhận chế độ dự báo trong ảnh bằng cách sử dụng ba chế độ dự báo được xác định bởi các chế độ dự báo trong ảnh bên trái và bên trên của đơn vị dự báo hiện thời;

tạo khối dự báo theo chế độ dự báo trong ảnh;

tạo khối dư bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh; và

tạo khối được khôi phục bằng cách sử dụng khối dự báo và khối dư,

trong đó kích thước của khối dự báo được xác định bởi thông tin kích thước biến đổi,

trong đó khối dư được tạo ra bằng cách quét ngược thông tin hệ số đã được lượng tử hóa sử dụng mẫu quét ngược để tạo khối được lượng tử hóa, bằng cách lượng tử hóa ngược khối đã được lượng tử hóa sử dụng thông số lượng tử hóa để tạo khối được biến đổi, và bằng cách biến đổi ngược khối đã được lượng tử hóa,

trong đó chế độ dự báo trong ảnh được thu nhận bằng cách dựng nhóm Chế độ nhiều khả năng nhất (nhóm MPM) bao gồm ba chế độ dự báo trong ảnh được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh bên trái và chế độ dự báo trong ảnh ở trên, bằng cách thiết lập chế độ dự báo trong ảnh của nhóm MPM được xác định bởi chỉ số chế độ dự báo làm chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện thời nếu chỉ báo nhóm chế độ biểu thị nhóm MPM, và bằng cách xác định chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện thời thông qua so sánh chỉ số chế độ dự báo với ba chế độ dự báo trong ảnh của nhóm MPM nếu chỉ báo nhóm chế độ không biểu thị nhóm MPM, và

nếu chỉ một trong số chế độ dự báo trong ảnh bên trái và chế độ dự báo trong ảnh ở trên là khả dụng, nhóm MPM bao gồm chế độ dự báo trong ảnh khả dụng và hai chế độ dự báo trong ảnh bổ sung được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh khả dụng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nếu chế độ dự báo trong ảnh khả dụng là một trong số các chế độ dự báo trong ảnh có hướng, chế độ DC và chế độ phẳng sẽ được thiết lập làm hai chế độ dự báo trong ảnh bổ sung.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó nếu chế độ dự báo trong ảnh khả dụng là một trong số hai chế độ dự báo trong ảnh không hướng, chế độ dự báo trong ảnh không hướng còn lại và chế độ dọc sẽ được thiết lập làm hai chế độ dự báo trong ảnh bổ sung.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mẫu quét ngược được lựa chọn trong số quét chéo, quét dọc và quét ngang sử dụng chế độ dự báo trong ảnh và thông tin kích thước biến đổi, và khi kích thước của khối đã được lượng tử hóa lớn hơn kích thước được định trước, các tập hợp con được tạo ra và được quét ngược theo mẫu quét ngược để tạo khối được lượng tử hóa.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi hai hoặc nhiều giá trị trong thông số lượng tử hóa bên trái, thông số lượng tử hóa ở trên và thông số lượng tử hóa trước là khả dụng, thông số lượng tử hóa sẽ được tạo ra bằng cách sử dụng hai thông số lượng tử hóa khả dụng được xác định theo thứ tự được định trước.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thông số lượng tử hóa được tạo ra bằng cách cộng giá trị trung bình của hai thông số lượng tử hóa khả dụng và thông số lượng tử hóa vi sai, và trong đó thông số lượng tử hóa vi sai được phục hồi bằng cách sử dụng chuỗi bin biểu thị giá trị tuyệt đối của thông số lượng tử hóa vi sai và bin biểu thị dấu của thông số lượng tử hóa vi sai.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó loại biến đổi ngược được xác định bởi kích thước của đơn vị biến đổi.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nếu chế độ dự báo trong ảnh bên trái bằng chế độ dự báo trong ảnh ở trên và chế độ dự báo trong ảnh trái là một trong số hai chế độ dự báo trong ảnh không hướng, nhóm MPM bao gồm hai chế độ dự báo trong ảnh không hướng và chế độ dọc.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nếu chế độ dự báo trong ảnh bên trái không bằng chế độ dự báo trong ảnh ở trên và bất kỳ một trong số chế độ dự báo trong ảnh bên trái và chế độ dự báo trong ảnh ở trên không bằng chế độ phẳng, nhóm MPM sẽ bao gồm chế độ dự báo trong ảnh bên trái, chế độ dự báo trong ảnh bên trên và chế độ phẳng.

1/10

FIG. 1

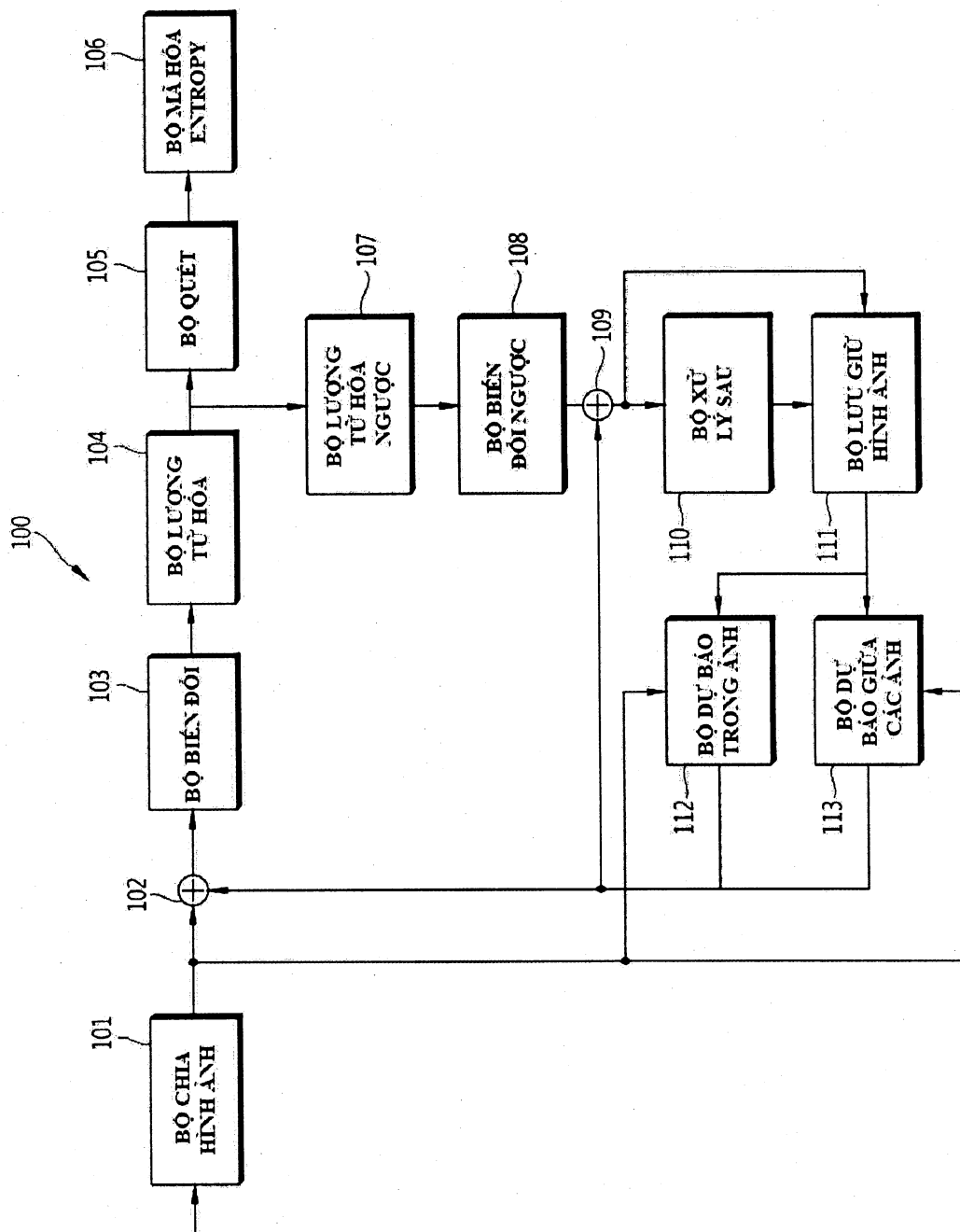


FIG. 2

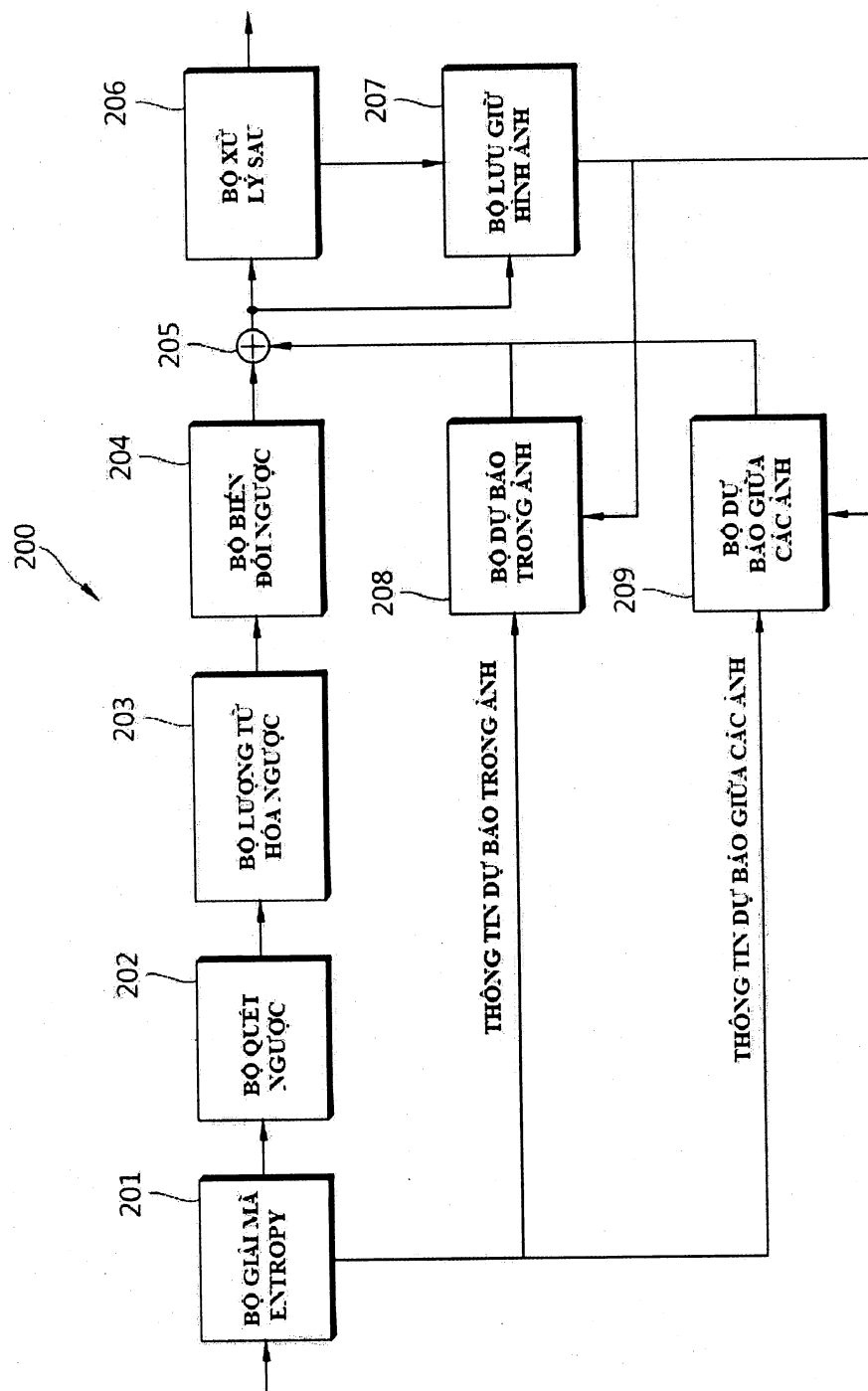


FIG. 3

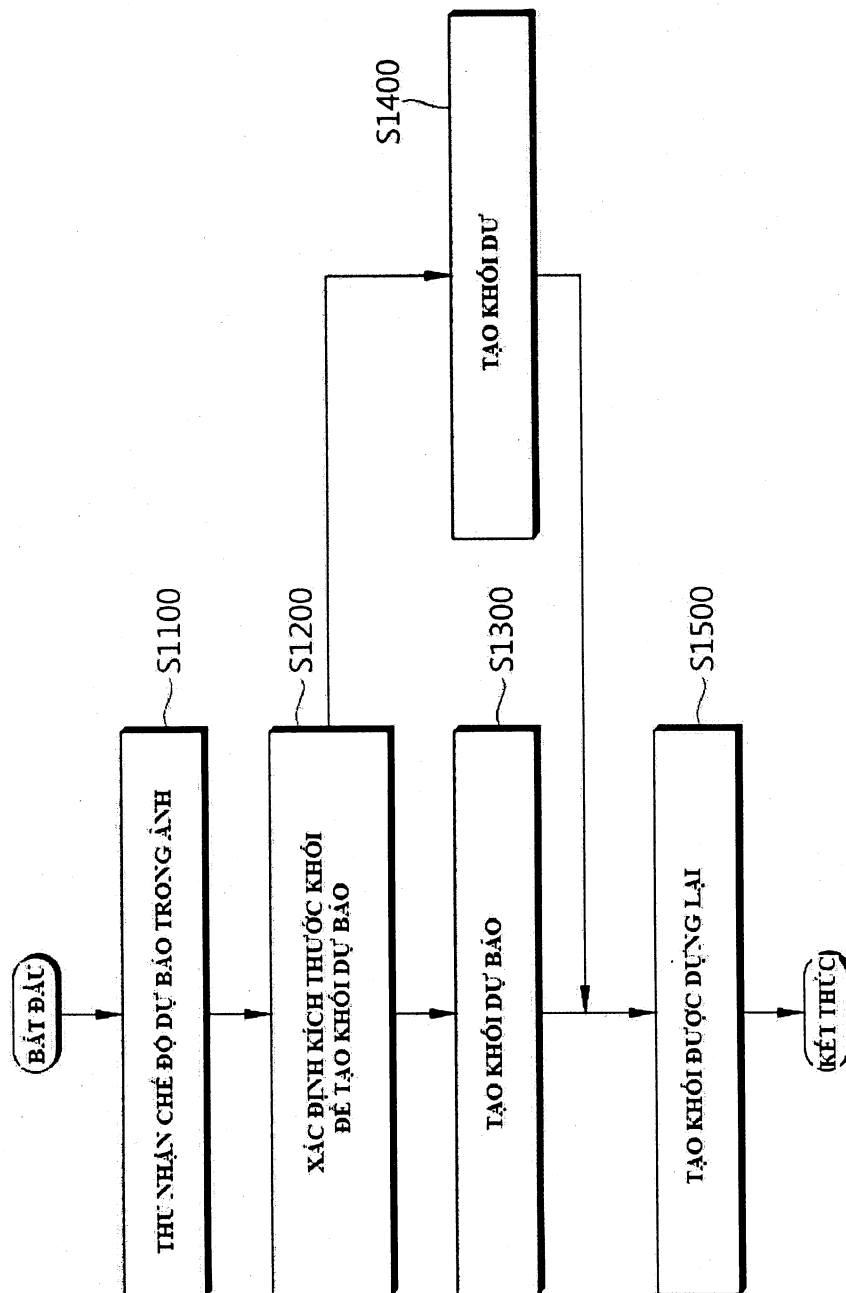


FIG. 4

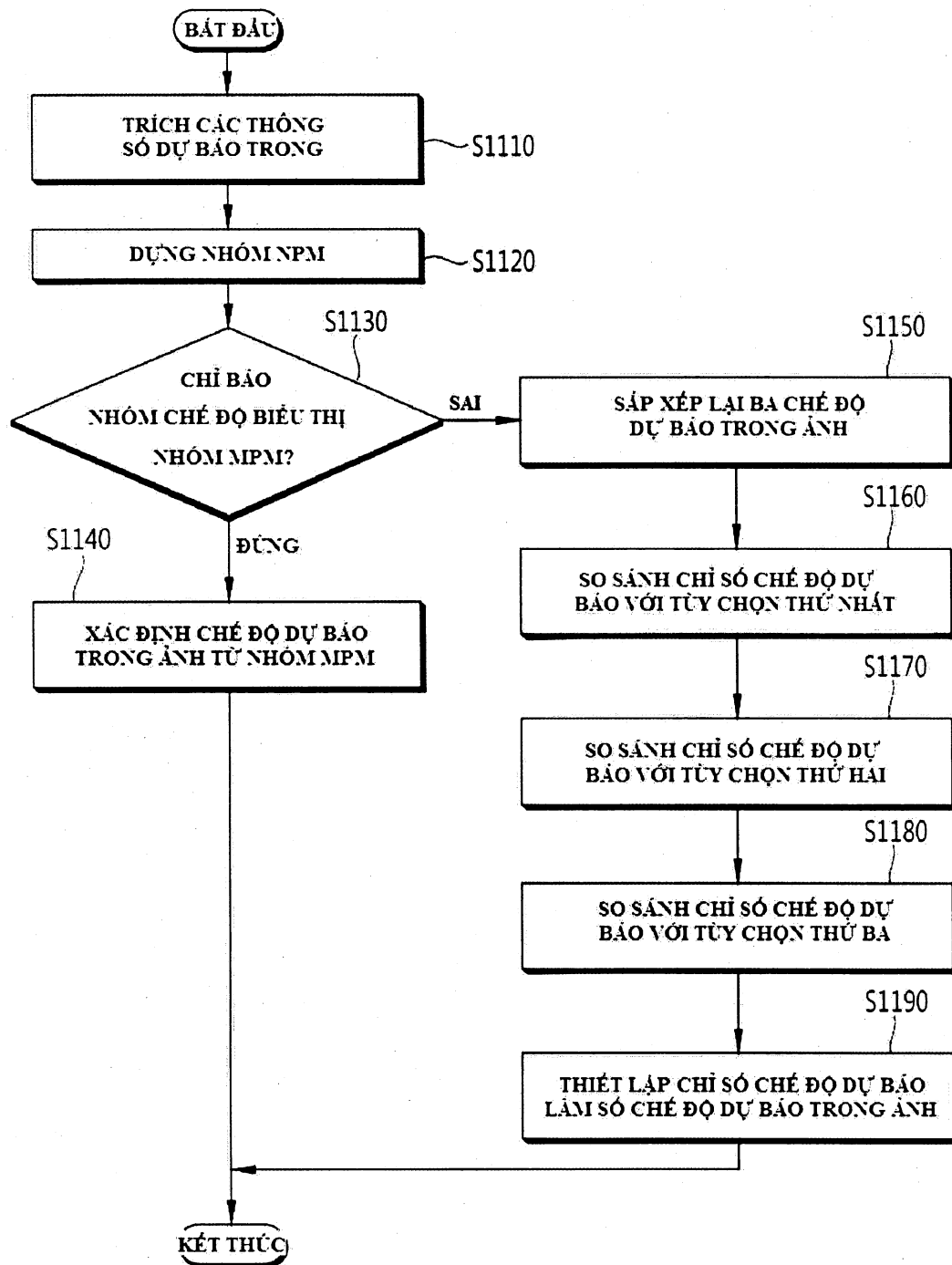


FIG. 5

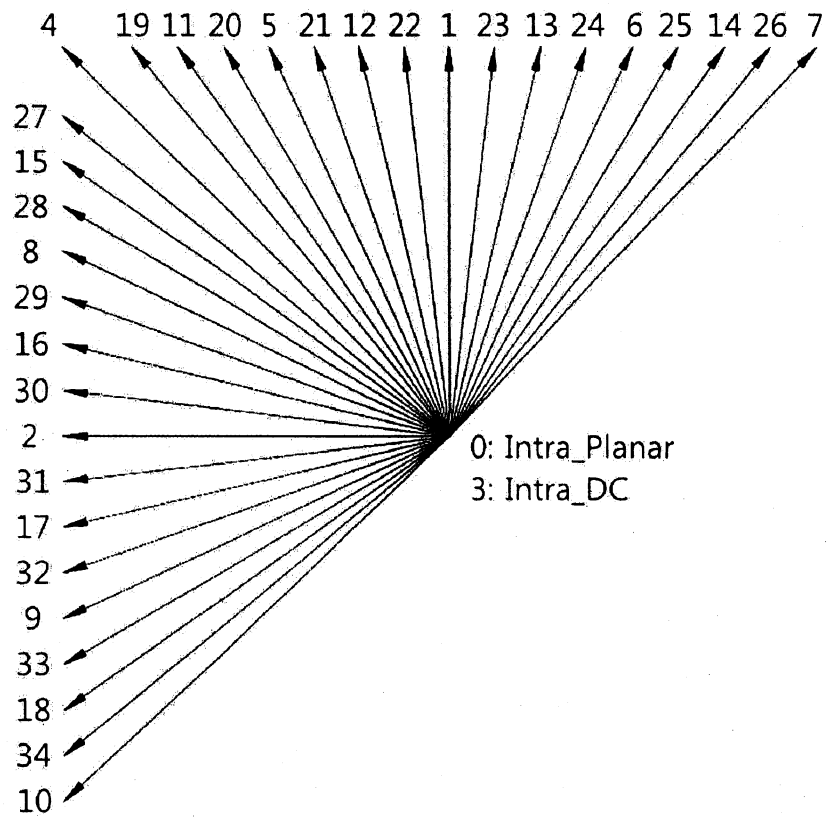


FIG. 6

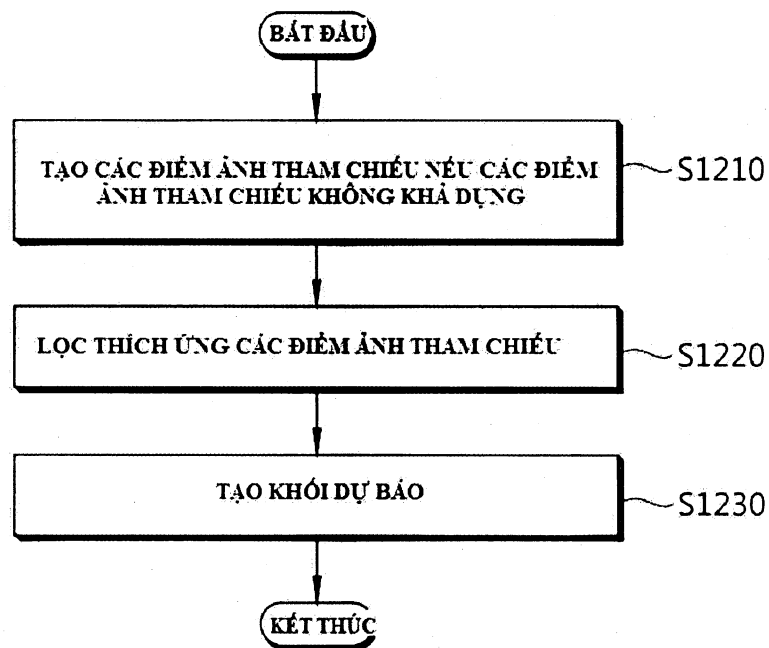


FIG. 7

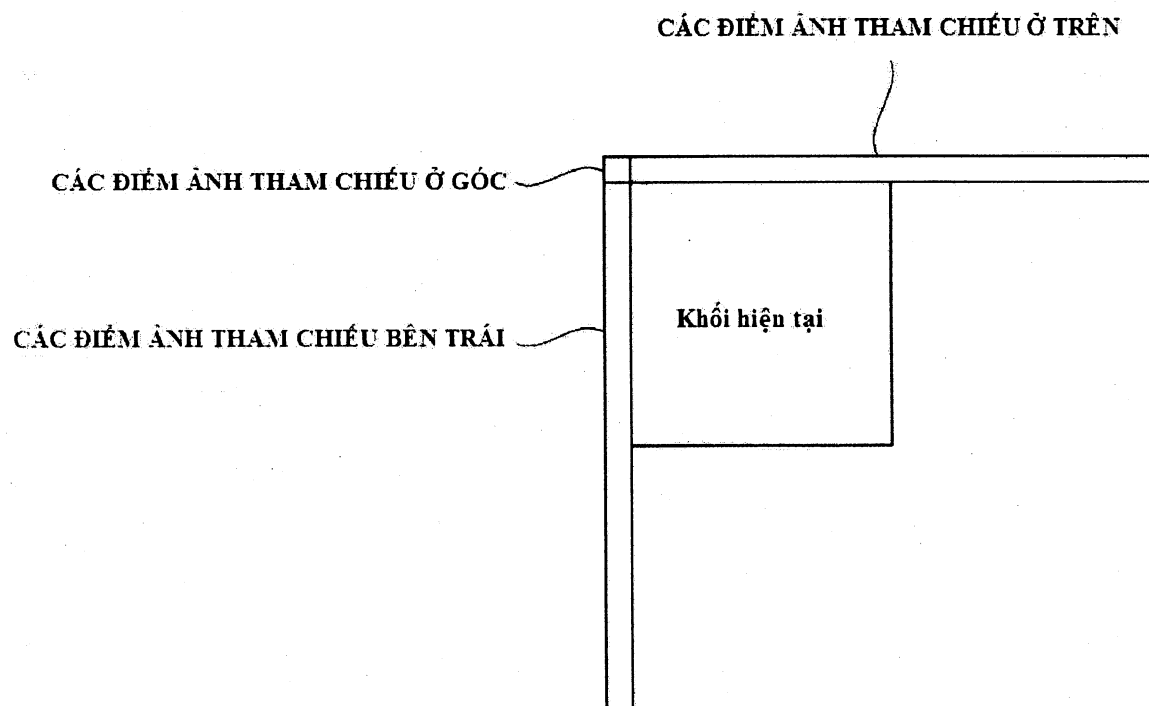


FIG. 8

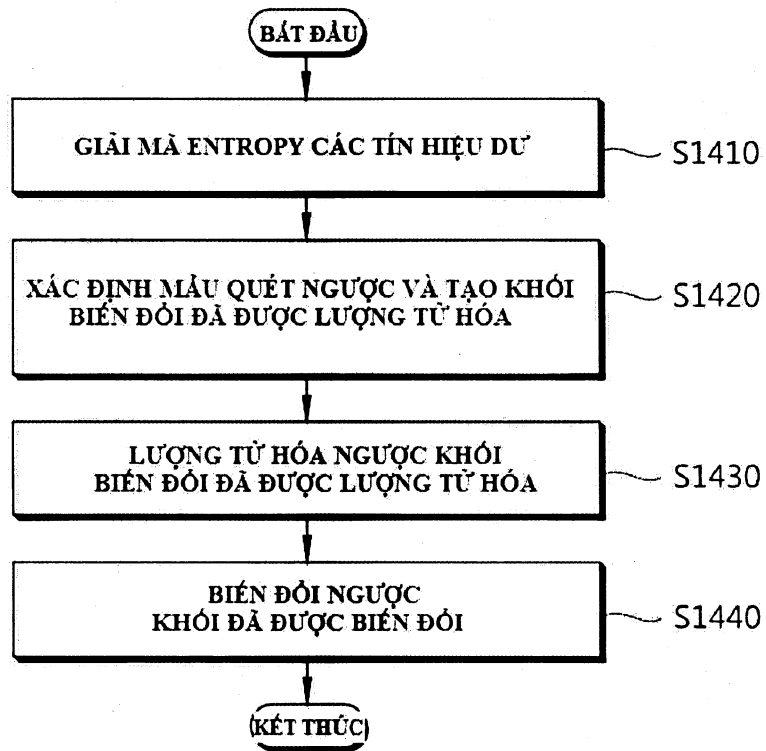


FIG. 9

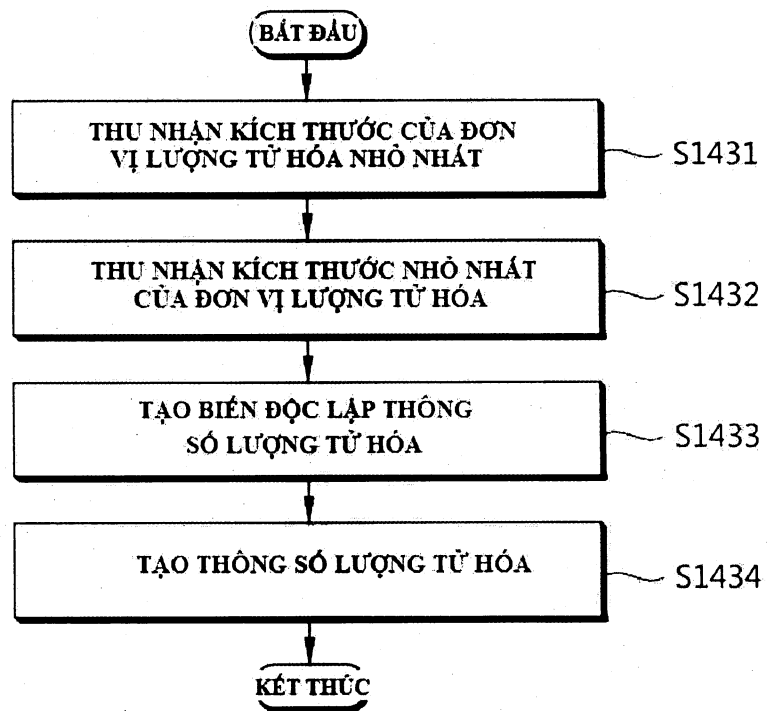


FIG. 10

