



(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)



1-0024734

(51)⁷ G10L 19/00

(13) B

(21) 1-2015-02992

(22) 07/01/2014

(86) PCT/EP2014/050171 07/01/2014

(87) WO2014/111290A1 24/07/2014

(30) 13151910.0 18/01/2013 EP

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/11/2015 332A

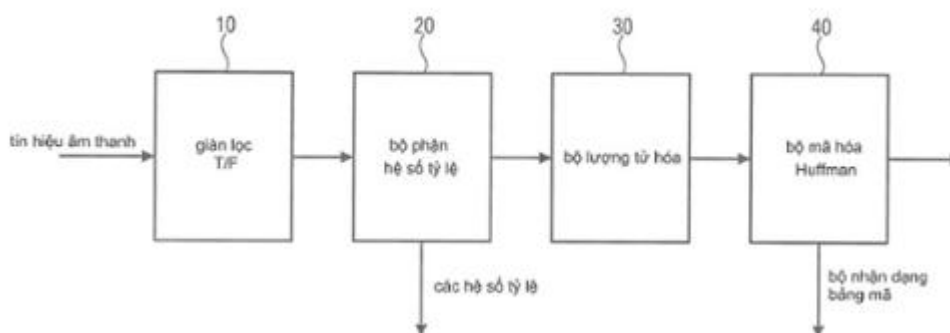
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) SCHREINER, Stephan (DE); BORSUM, Arne (DE); NEUSINGER, Matthias (DE);
JANDER, Manuel (DE); LOHWASSER, Markus (DE); NEUGEBAUER, Bernhard
(DE).

(74) Công ty Luật TNHH AMBYS Hà Nội (AMBYS HANOI)

(54) BỘ GIẢI MÃ VÀ MÃ HÓA TÍN HIỆU ÂM THANH, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ
PHÉP BIỂU DIỄN TÍN HIỆU ÂM THANH ĐƯỢC MÃ HÓA

(57) Sáng chế đề cập đến bộ giải mã và mã hóa tín hiệu âm thanh, phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) để cung cấp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã trên cơ sở phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa bao gồm bộ phận xử lý trước của bộ giải mã (110) để thu được nhiều tín hiệu băng tần từ phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa, bộ ước lượng rút gọn (120), bộ dịch chuyển mức (130), bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian (140), và bộ bù dịch chuyển mức (150). Bộ ước lượng rút gọn (120) phân tích phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa và/hoặc thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại. Bộ dịch chuyển mức (130) dịch chuyển các mức của các tín hiệu băng tần theo hệ số dịch chuyển mức. Bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian (140) chuyển đổi các tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức thành phép biểu diễn miền thời gian. Bộ bù dịch chuyển mức (150) tác động lên phép biểu diễn miền thời gian để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức tương ứng và để thu được phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc mã hóa, giải mã, và xử lý tín hiệu âm thanh, và, cụ thể, đề cập đến việc điều chỉnh mức tín hiệu sẽ được chuyển đổi tần số thành thời gian (hoặc được chuyển đổi thời gian thành tần số) thành dải động của bộ chuyển đổi tần số thành thời gian (hoặc bộ chuyển đổi thời gian thành tần số) tương ứng. Một số phương án của sáng chế đề cập đến việc điều chỉnh mức tín hiệu sẽ được chuyển đổi tần số thành thời gian (hoặc được chuyển đổi thời gian thành tần số) thành dải động của bộ chuyển đổi tương ứng được thực hiện trong số học điểm cố định hoặc số học số nguyên. Các phương án nữa của sáng chế đề cập đến sự ngăn ngừa rút gọn cho các tín hiệu âm thanh được giải mã phổ sử dụng sự điều chỉnh mức trong miền thời gian kết hợp với thông tin phụ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc xử lý tín hiệu âm thanh trở nên càng ngày càng quan trọng hơn. Các thách thức phát sinh như bộ mã hóa/giải mã âm thanh theo cảm giác hiện đại được yêu cầu để thể hiện chất lượng âm thanh thỏa đáng tại tốc độ bit ngày càng thấp.

Trong các chuỗi sản xuất và phân phối nội dung âm thanh hiện nay, nội dung chính có sẵn dạng số (dòng biến điệu mã xung (pulse code modulated - PCM)) được mã hóa, ví dụ, bằng bộ mã hóa âm thanh tiên tiến (Advanced Audio Coding - AAC) chuyên nghiệp tại phía tạo ra nội dung. Dòng bit AAC thu được sau đó được tạo ra sẵn cho việc mua bán, ví dụ, thông qua cửa hàng truyền thông kỹ thuật số trực tuyến. Xuất hiện trong trường hợp hiếm thấy rằng một số mẫu PCM được giải mã là "sự rút gọn" mà có nghĩa là hai hoặc nhiều mẫu liên tiếp đạt được mức cực đại mà có thể được biểu diễn bằng độ phân giải bit cơ bản (ví dụ, 16 bit) của phép biểu diễn điểm cố định lượng tử hóa đồng dạng (ví dụ, được điều chỉnh theo PCM) cho dạng sóng đầu ra. Điều này có thể dẫn đến các thành phần lạ có thể nghe được (tiếng nhấp chuột hoặc biến dạng ngắn). Mặc dù thông thường nỗ lực sẽ được tạo ra tại phía bộ mã hóa để ngăn ngừa xảy ra sự rút gọn tại phía bộ giải mã, tuy nhiên sự rút gọn có thể xảy ra tại phía bộ giải mã bởi nhiều lý do, như sự thực hiện bộ giải mã khác nhau, sai số do làm tròn, lỗi truyền, v.v. Giả sử tín hiệu âm thanh tại đầu ra của bộ mã hóa mà dưới ngưỡng rút

gọn, lý do rút gọn trong bộ mã hóa âm thanh theo cảm giác hiện đại là đa dạng. Trước hết, bộ mã hóa âm thanh áp dụng phép lượng tử hóa cho tín hiệu được truyền mà có sẵn trong phép phân giải tần số dạng sóng đầu vào để giảm tốc độ dữ liệu truyền. Lỗi lượng tử hóa trong miền tần số dẫn đến độ lệch nhỏ của biên độ và pha tín hiệu so với dạng sóng ban đầu. Nếu các lỗi biên độ và pha cộng thêm lên, quan điểm thu được trong miền thời gian có thể tạm thời cao hơn dạng sóng ban đầu. Thứ hai, các phương pháp mã hóa tham số (ví dụ sự sao chép băng phổ, SBR) tham số hóa công suất tín hiệu theo cách khá thông thường. Thông tin pha thường được lược bỏ. Do đó, tín hiệu tại phía bộ nhận chỉ được tái tạo với công suất hiệu chỉnh nhưng không có sự duy trì dạng sóng. Các tín hiệu với biên độ gần với tỷ lệ tự nhiên thì dễ rút gọn.

Các hệ thống mã hóa âm thanh hiện đại cung cấp khả năng để chuyển tham số mức độ to (g_1) cho các bộ giải mã khả năng để điều chỉnh độ to để phát lại với các mức thống nhất. Nói chung, điều này có thể dẫn đến sự rút gọn, nếu tín hiệu âm thanh được mã hóa tại mức đủ cao và độ khuếch đại chuẩn hóa được truyền đề xuất các mức độ to tăng lên. Ngoài ra, thực tế phổ biến trong nội dung âm thanh chính (đặc biệt là âm nhạc) đưa tín hiệu âm thanh đến giá trị cực đại có khả năng, mang lại sự rút gọn tín hiệu âm thanh khi được lượng tử hóa thô bằng bộ mã hóa/giải mã âm thanh.

Để ngăn ngừa sự rút gọn tín hiệu âm thanh, cũng được gọi là các bộ giới hạn được biết đến như công cụ thích hợp để giới hạn mức âm thanh. Nếu tín hiệu âm thanh đầu vào vượt quá ngưỡng nhất định, bộ giới hạn được kích hoạt và làm suy giảm tín hiệu âm thanh theo cách mà tín hiệu âm thanh không vượt quá mức đã định sẵn tại đầu ra. Đáng tiếc là, trước bộ giới hạn, yêu cầu khoảng trống phía trên đầy đủ (về mặt dải động và/hoặc độ phân giải bit).

Thông thường, sự chuẩn hóa độ to bất kỳ đạt được trong miền tần số cùng với cái được gọi là "điều khiển dải động" (dynamic range control - DRC). Điều này cho phép trộn lẫn sự chuẩn hóa độ to dù độ khuếch đại chuẩn hóa biến thiên từ khung đến khung do sự chồng lấp gián đoạn.

Hơn nữa, do sự lượng tử hóa thô và sự mô tả tham số, tín hiệu âm thanh được mã hóa bất kỳ cũng có thể rút gọn nếu âm thanh ban đầu đã được điều khiển tại mức gần ngưỡng rút gọn.

Thường mong muốn giữ độ phức tạp tính toán, sử dụng bộ nhớ và sự tiêu thụ năng lượng càng nhỏ càng tốt trong các thiết bị xử lý tín hiệu số có hiệu quả cao dựa trên số học điểm cố định. Vì lý do này, cũng mong muốn giữ độ dài từ của các mẫu âm thanh càng nhỏ càng tốt. Để tính đến phần phía trên tiềm năng bất kỳ để rút gọn do sự chuẩn hóa độ to, giàn lọc, mà thường là một phần của bộ giải mã hoặc bộ mã hóa âm thanh, sẽ phải được thiết kế với độ dài từ lớn hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sẽ là mong muốn để cho phép giới hạn tín hiệu mà không làm mất độ chính xác của dữ liệu và/hoặc không cần thiết để sử dụng độ dài từ lớn hơn cho giàn lọc bộ giải mã hoặc giàn lọc bộ mã hóa. Ngoài ra, sẽ là mong muốn nếu dải động liên quan của tín hiệu sẽ được chuyển đổi tần số thành thời gian hoặc ngược lại có thể được xác định một cách liên tục trên cơ sở khung cạnh khung đối với các đoạn hoặc “khung” theo khoảng thời gian liên tiếp của tín hiệu để mức tín hiệu có thể được điều chỉnh theo cách mà dải động liên quan hiện tại khớp vào dải động được cung cấp bởi bộ chuyển đổi (bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian hoặc bộ chuyển đổi miền thời gian thành tần số). Cũng sẽ là mong muốn để tạo ra sự dịch chuyển mức như vậy cho mục đích chuyển đổi thời gian thành tần số hoặc chuyển đổi tần số thành thời gian một cách cơ bản là “rõ ràng” đến các thành phần khác của bộ giải mã hoặc bộ mã hóa. Ít nhất một trong số các mong muốn này và/hoặc các mong muốn khác nữa có thể được đề cập bởi bộ giải mã tín hiệu âm thanh theo điểm 1, bộ mã hóa tín hiệu âm thanh theo điểm 14, và phương pháp giải mã phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa theo điểm 15.

Bộ giải mã tín hiệu âm thanh cung cấp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã trên cơ sở phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa được đề xuất. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh bao gồm bộ phận xử lý trước của bộ giải mã được tạo cấu hình để thu được nhiều tín hiệu băng tần từ phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh còn bao gồm bộ ước lượng rút gọn được tạo cấu hình để phân tích ít nhất một phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa, nhiều tín hiệu tần số, và thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần của phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa về việc liệu có thông tin về tín hiệu âm thanh được mã hóa, nhiều tín hiệu tần số, và/hoặc thông tin phụ đề xuất sự rút gọn tiềm năng

để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa hay không. Khi thông tin phụ đề xuất sự rút gọn tiềm năng, hệ số dịch chuyển mức hiện tại tạo ra thông tin về nhiều tín hiệu băng tần sẽ được dịch chuyển về phía bit có giá trị thấp để dự phòng tại ít nhất một có giá trị cao được khuếch đại. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh cũng bao gồm bộ dịch chuyển mức được tạo cấu hình để dịch chuyển các mức của các tín hiệu băng tần theo hệ số dịch chuyển mức để thu được các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức. Hơn nữa, bộ giải mã tín hiệu âm thanh bao gồm bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian được tạo cấu hình để chuyển đổi các tín hiệu băng tần của bộ dịch chuyển mức thành phép biểu diễn miền thời gian. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh còn bao gồm bộ bù dịch chuyển mức được tạo cấu hình để tác động lên phép biểu diễn miền thời gian để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức áp dụng cho các tín hiệu băng tần của bộ dịch chuyển mức bởi bộ dịch chuyển mức và để thu được phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản.

Các phương án nữa của sáng chế đề xuất bộ mã hóa tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào. Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh bao gồm bộ ước lượng rút gọn được tạo cấu hình để phân tích phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào về việc liệu sự rút gọn tiềm năng có được đề xuất để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu đầu vào hay không. Khi sự rút gọn tiềm năng được đề xuất, hệ số dịch chuyển mức hiện tại tạo ra phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào sẽ được dịch chuyển về phía bit có giá trị thấp để dự phòng tại ít nhất một bit có giá trị cao được khuếch đại. Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh còn bao gồm bộ dịch chuyển mức được tạo cấu hình để dịch chuyển mức của phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào theo hệ số dịch chuyển mức để thu được phép biểu diễn miền thời gian được dịch chuyển mức. Hơn nữa, bộ mã hóa tín hiệu âm thanh bao gồm bộ chuyển đổi miền thời gian thành tần số được tạo cấu hình để chuyển đổi phép biểu diễn miền thời gian được dịch chuyển mức thành nhiều tín hiệu băng tần. Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh cũng bao gồm bộ bù dịch chuyển mức được tạo cấu hình để tác động lên nhiều tín hiệu băng tần để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức được áp dụng cho phép biểu diễn miền thời gian của bộ dịch chuyển mức bởi bộ dịch chuyển mức và để thu được nhiều tín hiệu băng tần được bù một cách cơ bản.

Các phương án nữa của sáng chế đề xuất phương pháp giải mã phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã. Phương pháp bao gồm bước xử lý trước phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được nhiều tín hiệu băng tần. Phương pháp còn bao gồm bước phân tích ít nhất là một trong số phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa, các tín hiệu băng tần, và thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần cũng như liệu có sự rút gọn tiềm năng được đề xuất để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa hay không. Khi sự rút gọn tiềm năng được đề xuất, hệ số dịch chuyển mức hiện tại tạo ra phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào sẽ được dịch chuyển về phía bit có giá trị thấp để dự phòng tại ít nhất một bit có giá trị cao được khuếch đại. Hơn nữa, phương pháp bao gồm bước dịch chuyển các mức của các tín hiệu băng tần theo hệ số dịch chuyển mức để thu được các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức. Phương pháp cũng bao gồm bước thực hiện sự chuyển đổi miền tần số thành thời gian của các tín hiệu băng tần thành phép biểu diễn miền thời gian. Phương pháp còn bao gồm bước tác động lên phép biểu diễn miền thời gian để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức được áp dụng cho các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức và để thu được phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản.

Hơn nữa, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện các phương pháp được mô tả ở trên khi được chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý tín hiệu được đề xuất.

Phương án nữa đề xuất bộ giải mã tín hiệu âm thanh để cung cấp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã trên cơ sở phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa được cung cấp. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh bao gồm bộ phận xử lý trước của bộ giải mã được tạo cấu hình để thu được nhiều tín hiệu băng tần từ phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh còn bao gồm bộ ước lượng rút gọn được tạo cấu hình để phân tích ít nhất một phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa, nhiều tín hiệu tần số, và thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần của phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh cũng bao gồm bộ dịch chuyển mức được tạo cấu hình để

dịch chuyển các mức của các tín hiệu băng tần theo hệ số dịch chuyển mức để thu được tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức. Hơn nữa, bộ giải mã tín hiệu âm thanh bao gồm bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian được tạo cấu hình để chuyển đổi các tín hiệu băng tần của bộ dịch chuyển mức thành phép biểu diễn miền thời gian. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh còn bao gồm bộ bù dịch chuyển mức được tạo cấu hình để tác động lên phép biểu diễn miền thời gian để bù ít nhất một phần dịch chuyển mức sử dụng cho tín hiệu băng tần của bộ dịch chuyển mức bởi bộ dịch chuyển mức và để thu được phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản.

Các phương án nữa của sáng chế đề xuất bộ mã hóa tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào. Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh bao gồm bộ ước lượng rút gọn được tạo cấu hình để phân tích phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu đầu vào. Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh còn bao gồm bộ dịch chuyển mức được tạo cấu hình để dịch chuyển mức của phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào theo hệ số dịch chuyển mức để thu được phép biểu diễn miền thời gian được dịch chuyển mức. Hơn nữa, bộ mã hóa tín hiệu âm thanh bao gồm bộ chuyển đổi miền thời gian thành tần số được tạo cấu hình để chuyển đổi phép biểu diễn miền thời gian được dịch chuyển mức thành nhiều tín hiệu băng tần. Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh cũng bao gồm bộ bù dịch chuyển mức được tạo cấu hình để tác động lên nhiều tín hiệu băng tần để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức được sử dụng cho phép biểu diễn miền thời gian của bộ dịch chuyển mức bởi bộ dịch chuyển mức và để thu được nhiều tín hiệu băng tần được bù một cách cơ bản.

Các phương án nữa của sáng chế đề xuất phương pháp giải mã phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã. Phương pháp bao gồm bước xử lý trước phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được nhiều tín hiệu băng tần. Phương pháp còn bao gồm bước phân tích ít nhất một trong số phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa, các tín hiệu băng tần, và thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần cũng như có sự rút gọn tiềm năng được đề xuất để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa hay không. Hơn nữa, phương pháp bao gồm

bước dịch chuyển các mức của các tín hiệu băng tần theo hệ số dịch chuyển mức để thu được tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức. Phương pháp cũng bao gồm bước thực hiện việc chuyển đổi miền tần số thành thời gian của các tín hiệu băng tần thành phép biểu diễn miền thời gian. Phương pháp còn bao gồm bước tác động lên phép biểu diễn miền thời gian để bù ít nhất một phần dịch chuyển mức được sử dụng cho các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức và để thu được phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản.

Ít nhất là một số trong các phương án được dựa trên sự hiểu biết sâu sắc mà có thể, không làm mất thông tin liên quan, để dịch chuyển nhiều tín hiệu băng tần của phép biểu diễn miền tần số bởi hệ số dịch chuyển mức nhất định trong suốt các khoảng thời gian, mà trong đó mức độ to toàn bộ của tín hiệu âm thanh là tương đối cao. Đúng hơn là, thông tin liên quan được dịch chuyển đến các bit mà có khả năng chứa nhiều âm. Theo cách này, bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian có độ dài từ được giới hạn có thể được sử dụng dù dải động của tín hiệu băng tần có thể rộng hơn là được hỗ trợ bởi độ dài từ được giới hạn của bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian. Nói cách khác, ít nhất một số phương án của sáng chế khai thác thực tế rằng (các) bit có giá trị thấp thường mang/không mang bất kỳ thông tin liên quan nào trong khi tín hiệu âm thanh tương đối ồn ào, tức là, trong khi thông tin liên quan có khả năng hơn để được chứa trong (các) bit có giá trị cao. Sự dịch chuyển mức được áp dụng cho các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức cũng có thể có lợi ích của việc giảm xác suất rút gọn để xảy ra trong phép biểu diễn miền thời gian, mà sự rút gọn đã nêu có thể do sự chồng chập của một hoặc nhiều tín hiệu băng tần trong số nhiều tín hiệu băng tần.

Các hiểu biết sâu sắc và các phát hiện này cũng áp dụng theo cách tương tự cho bộ mã hóa tín hiệu âm thanh và phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh ban đầu để thu được phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết hơn với sự tham chiếu đến các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ minh họa bộ mã hóa theo tình trạng kỹ thuật;

Fig.2 là hình vẽ mô tả bộ giải mã theo tình trạng kỹ thuật;

Fig.3 là hình vẽ minh họa bộ mã hóa khác theo tình trạng kỹ thuật;

Fig.4 là hình vẽ mô tả bộ giải mã nữa theo tình trạng kỹ thuật;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối giản lược của bộ giải mã tín hiệu âm thanh theo ít nhất một phương án;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối giản lược của bộ giải mã tín hiệu âm thanh theo ít nhất một phương án nữa;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối giản lược minh họa khái niệm bộ giải mã tín hiệu âm thanh được đề xuất và phương pháp được đề xuất để giải mã phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa theo các phương án;

Fig.8 là hình vẽ dưới dạng giản đồ của sự dịch chuyển mức tới dự phòng khuếch đại;

Fig.9 là sơ đồ khối giản lược của sự điều chỉnh hình dạng chuyển tiếp có khả năng mà có thể là thành phần của bộ giải mã hoặc mã hóa tín hiệu âm thanh theo ít nhất một số phương án;

Fig.10 là hình vẽ mô tả bộ phận ước lượng theo phương án nữa bao gồm bộ điều chỉnh bộ lọc dự báo,

Fig.11 là hình vẽ minh họa thiết bị để tạo ra dòng dữ liệu sau,

Fig.12 là hình vẽ minh họa bộ mã hóa theo tình trạng kỹ thuật,

Fig.13A và Fig.13B là các hình vẽ mô tả bộ giải mã theo tình trạng kỹ thuật,

Fig.14 là hình vẽ minh họa bộ mã hóa khác theo tình trạng kỹ thuật, và

Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối giản lược của bộ giải mã tín hiệu âm thanh theo ít nhất một phương án; và

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ dòng dưới dạng giản đồ của phương pháp giải mã phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa theo ít nhất là một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc xử lý âm thanh đã có tiến bộ theo nhiều cách và là đối tượng của nhiều nghiên cứu, làm thế nào để mã hóa và giải mã tín hiệu dữ liệu âm thanh một cách hiệu quả. Ví dụ, việc mã hóa có hiệu quả được cung cấp bởi nhóm chuyên gia về hình ảnh động mã hóa âm thanh tiên tiến MPEG AAC (MPEG - Moving Pictures Expert Group; AAC - Advanced Audio Coding). Một số khía cạnh của MPEG AAC được giải thích chi tiết hơn sau đây, như sự giới thiệu về việc mã hóa và giải mã tín hiệu âm thanh. Sự

mô tả của MPEG AAC là để hiểu chỉ như là ví dụ, vì các khái niệm được mô tả có thể cũng được áp dụng cho các sơ đồ mã hóa và giải mã âm thanh.

Theo MPEG ACC, các giá trị phổ của tín hiệu âm thanh được mã hóa sử dụng các hệ số tỷ lệ, phép lượng tử hóa và các bảng mã, cụ thể là các Bảng mã Huffman.

Trước khi mã hóa Huffnam được kiểm soát, bộ mã hóa nhóm nhiều hệ số phổ sẽ được mã hóa thành các đoạn khác nhau (các hệ số phổ đã thu được từ các thành phần ngược tuyến, như giàn lọc, mô hình tâm thính học, và bộ lượng tử hóa được điều khiển bởi mô hình tâm thính học và ngưỡng lượng tử hóa và độ phân giải lượng tử hóa). Đối với mỗi đoạn hệ số phổ, bộ mã hóa chọn bảng mã Huffman để mã hóa Huffman. MPEG AAC cung cấp mười một bảng mã Huffman phổ khác nhau để mã hóa dữ liệu phổ mà từ đó bộ mã hóa chọn bảng mã phù hợp nhất để mã hóa các hệ số phổ của đoạn. Bộ mã hóa cung cấp bộ nhận biết bảng mã để nhận biết bảng mã được sử dụng để mã hóa Huffman của các hệ số phổ của đoạn đến bộ giải mã như thông tin phụ.

Trên phía bộ giải mã, bộ giải mã phân tích thông tin phụ đã nhận để xác định một trong số nhiều bảng mã Huffman phổ nào đã được sử dụng để mã hóa các giá trị phổ của đoạn. Bộ giải mã kiểm soát việc giải mã Huffman dựa trên thông tin phụ về bảng mã Huffman được sử dụng để mã hóa các hệ số phổ của đoạn mà sẽ được giải mã bởi bộ giải mã.

Sau khi giải mã Huffman, nhiều giá trị phổ đã lượng tử hóa thu được tại bộ giải mã. Bộ giải mã sau đó có thể kiểm soát sự lượng tử hóa nghịch đảo để đảo ngược sự lượng tử hóa không đều mà có thể đã được kiểm soát bởi bộ mã hóa. Lúc này, các giá trị phổ đã lượng tử hóa nghịch đảo thu được tại bộ giải mã.

Tuy nhiên, các giá trị phổ đã lượng tử hóa nghịch đảo có thể vẫn không tỷ lệ. Các giá trị phổ không tỷ lệ được suy ra đã được nhóm thành các băng hệ số tỷ lệ, mỗi băng hệ số tỷ lệ có hệ số tỷ lệ chung. Hệ số tỷ lệ cho mỗi băng hệ số tỷ lệ có thể sử dụng để giải mã như thông tin phụ, mà được cung cấp bởi bộ mã hóa. Việc sử dụng thông tin này, bộ giải mã nhân các giá trị phổ không tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ bởi hệ số tỷ lệ của chúng. Bằng cách này, thu được các giá trị phổ tỷ lệ.

Việc mã hóa và giải mã các giá trị phổ theo tình trạng kỹ thuật ngay sau đây được giải thích với sự tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4.

Fig.1 là hình vẽ minh họa bộ mã hóa theo tình trạng kỹ thuật. Bộ mã hóa bao gồm giàn lọc thời gian thành tần số 10 (T/F - time-to-frequency) để biến đổi tín hiệu âm thanh AS (AS - audio signal), mà sẽ được mã hóa, từ miền thời gian thành miền tần số để thu được tín hiệu âm thanh miền tần số. Tín hiệu âm thanh miền tần số được cấp cho bộ phận hệ số tỷ lệ 20 để xác định các hệ số tỷ lệ. Bộ phận hệ số tỷ lệ 20 được làm thích ứng để chia các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh miền tần số trong các nhóm hệ số phổ khác nhau được gọi là các băng hệ số tỷ lệ, mà chia sẻ một hệ số tỷ lệ. Hệ số tỷ lệ biểu diễn giá trị khuếch đại đã sử dụng để thay đổi biên độ của tất cả các hệ số phổ trong băng hệ số tỷ lệ tương ứng. Hơn nữa, bộ phận hệ số tỷ lệ 20 được làm thích ứng để tạo ra và xuất ra các hệ số phổ không tỷ lệ của tín hiệu âm thanh miền tần số.

Hơn nữa, bộ mã hóa trên Fig.1 bao gồm bộ lượng tử hóa để lượng tử hóa các hệ số phổ không tỷ lệ của tín hiệu âm thanh miền tần số. Bộ lượng tử hóa 30 có thể là bộ lượng tử hóa không đều.

Sau khi lượng tử hóa, các phổ không tỷ lệ đã lượng tử hóa của tín hiệu âm thanh được cấp đến bộ mã hóa Huffman 40 để được mã hóa Huffman. Mã hóa Huffman được sử dụng để giảm phần dư của phổ đã lượng tử hóa của tín hiệu âm thanh. Nhiều hệ số phổ đã lượng tử hóa không tỷ lệ được nhóm thành các đoạn. Trong khi trong MPEG AAC, mười một bảng mã có thể được cung cấp, tất cả các hệ số phổ của đoạn được mã hóa bởi bảng mã Huffman tương tự.

Bộ mã hóa sẽ chọn một trong số mười một bảng mã Huffman có khả năng mà đặc biệt phù hợp để mã hóa các hệ số phổ của đoạn. Lúc này, sự lựa chọn bảng mã Huffman của bộ mã hóa cho đoạn cụ thể phụ thuộc vào các giá trị phổ của phần cụ thể. Các hệ số phổ đã mã hóa Huffman sau đó có thể được truyền đến bộ giải mã cùng với thông tin phụ bao gồm, ví dụ, thông tin về bảng mã Huffman mà đã được sử dụng để mã hóa một đoạn của các hệ số phổ, hệ số tỷ lệ mà đã được sử dụng cho các băng hệ số tỷ lệ v.v.

Hai hoặc bốn hệ số phổ được mã hóa bởi từ mã của bảng mã Huffman sử dụng để mã hóa Huffman các hệ số phổ của đoạn. Bộ mã hóa truyền các từ mã biểu diễn các hệ số phổ được mã hóa đến bộ giải mã cùng với thông tin phụ bao gồm độ dài của đoạn cũng như thông tin về bảng mã Huffman đã sử dụng để mã hóa các hệ số phổ của đoạn.

Trong MPEG AAC, mười một bảng mã Huffman phổ được cung cấp để mã hóa dữ liệu phổ của tín hiệu âm thanh. Bảng mã Huffman phổ khác có thể được nhận biết bởi chỉ số bảng mã (có giá trị nằm trong khoảng giữa 1 và 11). Kích thước của bảng mã Huffman chỉ ra có bao nhiêu hệ số phổ được mã hóa bằng từ mã của bảng mã Huffman được xem xét. Trong MPEG AAC, kích thước của bảng mã Huffman là 2 hoặc 4 chỉ ra rằng từ mã mã hóa hai hoặc bốn giá trị phổ của tín hiệu âm thanh.

Tuy nhiên, các bảng mã Huffman khác nhau cũng khác nhau về các đặc tính khác. Ví dụ, giá trị tuyệt đối cực đại của hệ số phổ mà có thể được mã hóa bởi bảng mã Huffman biến thiên từ bảng mã đến bảng mã và ví dụ, có thể là 1, 2, 4, 7, 12 hoặc lớn hơn. Hơn nữa, bảng mã Huffman được xem xét có thể là thích ứng để mã hóa giá trị có dấu hoặc không có dấu.

Việc sử dụng mã hóa Huffman, các hệ số phổ được mã hóa bởi các từ mã với các độ dài khác nhau. MPEG AAC cung cấp hai bảng mã Huffman khác nhau có giá trị tuyệt đối cực đại là 1, hai bảng mã Huffman khác nhau có giá trị tuyệt đối cực đại là 2, hai bảng mã Huffman khác nhau có giá trị tuyệt đối cực đại là 4, hai bảng mã Huffman khác nhau có giá trị tuyệt đối cực đại là 7 và hai bảng mã Huffman khác nhau có giá trị tuyệt đối cực đại là 12, trong đó mỗi bảng mã biểu diễn hàm phân bố xác suất riêng biệt. Bộ giải mã Huffman có thể sẽ chọn bảng mã Huffman mà phù hợp nhất để mã hóa các hệ số phổ.

Fig.2 minh họa bộ giải mã theo tình trạng kỹ thuật. Bộ giải mã Huffman 50 nhận các giá trị phổ được mã hóa Huffman. Bộ giải mã Huffman 50 cũng nhận, như các thông tin phụ, thông tin về bảng mã Huffman được sử dụng để mã hóa các giá trị phổ cho mỗi đoạn của các giá trị phổ. Bộ giải mã Huffman 50 sau đó thực hiện giải mã Huffman để thu được các giá trị phổ đã lượng tử hóa không tỷ lệ. Các giá trị phổ đã lượng tử hóa không tỷ lệ được cấp vào bộ lượng tử hóa nghịch đảo 60. Bộ lượng tử hóa nghịch đảo thực hiện phép lượng tử hóa nghịch đảo để thu được các giá trị phổ không tỷ lệ đã lượng tử hóa nghịch đảo, mà được cấp vào bộ tỷ lệ 70. Bộ tỷ lệ 70 cũng nhận các hệ số tỷ lệ như thông tin phụ cho mỗi băng hệ số tỷ lệ. Dựa trên các hệ số tỷ lệ đã nhận, bộ tỷ lệ 70 định tỷ lệ hóa giá trị phổ đã lượng tử hóa không tỷ lệ để thu được các giá trị phổ đã lượng tử hóa tỷ lệ. Dàn lọc F/T 80 sau đó biến đổi các giá trị phổ được lượng tử hóa nghịch đảo tỷ lệ của tín hiệu âm thanh miền tần số từ miền tần

số thành miền thời gian để thu được các giá trị mẫu của tín hiệu âm thanh miền thời gian.

Fig.3 minh họa bộ mã hóa theo tình trạng kỹ thuật khác với bộ mã hóa của FIG.1 ở chỗ bộ mã hóa của Fig.3 còn bao gồm bộ phận tạo hình nhiễu âm theo thời gian (TNS = Temporal Noise Shaping) phía bộ mã hóa. Tạo hình nhiễu âm theo thời gian có thể được sử dụng để điều khiển hình dạng theo thời gian của nhiễu âm lượng tử hóa bằng cách kiểm soát quy trình lọc với các phần của dữ liệu phổ của tín hiệu âm thanh. Bộ phận TNS phía bộ mã hóa 15 kiểm soát sự tính toán mã hóa dự báo tuyến tính (LPC - linear predictive coding) so với các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh miền tần số sẽ được mã hóa. Không kể những cái khác do sự tính toán LPC là các hệ số phản xạ, cũng được gọi là các hệ số PARCOR. Việc tạo hình nhiễu âm theo thời gian không được sử dụng nếu độ khuếch đại dự báo, mà cũng được suy ra bởi sự tính toán LPC, không vượt quá giá trị ngưỡng nhất định. Tuy nhiên, nếu độ khuếch đại dự báo lớn hơn giá trị ngưỡng, sự tạo hình nhiễu âm theo thời gian được sử dụng. Bộ phận TNS phía bộ mã hóa loại bỏ tất cả các hệ số phản xạ mà nhỏ hơn giá trị ngưỡng nhất định. Các hệ số phản xạ còn lại được chuyển đổi thành các hệ số dự báo tuyến tính và được sử dụng như các hệ số bộ lọc tạo hình nhiễu âm trong bộ mã hóa. Bộ phận TNS phía bộ mã hóa sau đó thực hiện hoạt động lọc trên các hệ số phổ của chúng, mà TNS được sử dụng, để thu được các hệ số phổ đã xử lý của tín hiệu âm thanh. Thông tin phụ chỉ ra thông tin TNS, ví dụ, các hệ số phản xạ (các hệ số PARCOR) được truyền đến bộ giải mã.

Fig.4 minh họa bộ giải mã theo tình trạng kỹ thuật mà khác với bộ giải mã được minh họa trên Fig.2 ở chỗ bộ giải mã của Fig.4 còn bao gồm bộ phận TNS phía bộ giải mã 75. Bộ phận TNS phía bộ giải mã nhận các phổ tỷ lệ đã lượng tử hóa nghịch đảo của tín hiệu âm thanh và cũng nhận thông tin TNS, ví dụ, thông tin chỉ ra các hệ số phản xạ (các hệ số PARCOR). Bộ phận TNS phía bộ giải mã 75 xử lý phổ đã lượng tử hóa nghịch đảo của tín hiệu âm thanh để thu được phổ đã lượng tử hóa nghịch đảo được xử lý của tín hiệu âm thanh.

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối giản lược của bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 theo ít nhất một phương án của sáng chế. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để nhận phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa. Thông thường, phép biểu diễn tín

hiệu âm thanh được mã hóa được kèm theo thông tin phụ. Phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa cùng với thông tin phụ có thể được cung cấp dưới dạng dòng dữ liệu mà được tạo ra bởi, ví dụ, bộ mã hóa âm thanh theo cảm giác. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 còn được tạo cấu hình để cung cấp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã mà có thể giống với tín hiệu được gán cho là "phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản" trên Fig.5 hoặc được suy ra từ đó sử dụng bước xử lý sau.

Bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 bao gồm bộ phận xử lý trước của bộ giải mã 110 mà được tạo cấu hình để thu được nhiều tín hiệu băng tần từ phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa. Ví dụ, bộ phận xử lý trước của bộ giải mã 110 có thể bao gồm bộ giải nén dòng bit trong trường hợp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa và thông tin phụ được chứa trong dòng bit. Một số tiêu chuẩn mã hóa âm thanh có thể sử dụng các độ phân giải biến thiên theo thời gian và cả các độ phân giải khác nhau cho nhiều tín hiệu băng tần, phụ thuộc vào dải tần mà trong đó phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa hiện tại mang thông tin liên quan (độ phân giải cao) hoặc thông tin không liên quan (độ phân giải thấp hoặc không có dữ liệu nào cả). Điều này có nghĩa là băng tần mà trong đó phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa hiện tại có lượng lớn thông tin liên quan thường được mã hóa sử dụng độ phân giải mịn (tức là, sử dụng số lượng bit tương đối cao) trong suốt khoảng thời gian đó, ngược lại với tín hiệu băng tần mà mang tạm thời không hoặc chỉ rất ít thông tin. Thậm chí có thể xảy ra rằng đối với một số tín hiệu băng tần trong số các tín hiệu băng tần, dòng bit không chứa tạm thời dữ liệu hoặc bit nào cả, vì các tín hiệu băng tần này không chứa bất kỳ thông tin liên quan nào trong suốt khoảng thời gian tương ứng. Dòng bit đã cung cấp đến bộ phận xử lý trước của bộ giải mã 110 thường chứa thông tin (ví dụ, như phần của thông tin phụ) chỉ ra tín hiệu băng tần nào trong số nhiều tín hiệu băng tần chứa dữ liệu cho khoảng thời gian hoặc "khung" được xem xét hiện tại, và độ phân giải bit tương ứng.

Bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 còn bao gồm bộ ước lượng rút gọn 120 được tạo cấu hình để phân tích thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của tín hiệu băng tần của phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa. Một số tiêu chuẩn mã

hóa âm thanh theo cảm giác sử dụng từng hệ số tỷ lệ cho các tín hiệu băng tần khác nhau của nhiều tín hiệu băng tần. Các hệ số tỷ lệ riêng rẽ chỉ ra cho mỗi tín hiệu băng tần phạm vi biên độ hiện tại, tương ứng với các tín hiệu băng tần. Đối với một số phương án của sáng chế, sự phân tích của các hệ số tỷ lệ này cho phép đánh giá gần đúng biên độ cực đại mà có thể xảy ra trong phép biểu diễn miền thời gian tương ứng sau khi nhiều tín hiệu băng tần đã được chuyển đổi từ miền tần số thành miền thời gian. Thông tin này sau đó có thể được sử dụng để xác định nếu, không có bất kỳ sự xử lý thích hợp nào như được đề xuất bởi sáng chế, sự rút gọn sẽ có thể xảy ra trong phép biểu diễn miền thời gian cho khoảng thời gian xem xét hoặc "khung". Bộ ước lượng rút gọn 120 được tạo cấu hình để xác định hệ số dịch chuyển mức mà dịch chuyển tất cả các tín hiệu băng tần của nhiều tín hiệu băng tần bởi lượng giống so với mức (ví dụ, về biên độ tín hiệu hoặc công suất tín hiệu). Hệ số dịch chuyển mức có thể được xác định cho mỗi khoảng thời gian (khung) theo cách riêng lẻ, tức là, hệ số dịch chuyển mức là sự biến thiên thời gian. Thông thường, bộ ước lượng rút gọn 120 sẽ cố gắng để điều chỉnh các mức của nhiều tín hiệu băng tần bởi hệ số dịch chuyển mức mà là chung cho tất cả các tín hiệu băng tần theo cách mà sự rút gọn trong phép biểu diễn miền thời gian là rất có thể xảy ra, nhưng tại thời gian tương tự duy trì dải động cho các tín hiệu băng tần. Như ví dụ, sự xem xét khung của phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa mà trong đó số lượng của các hệ số tỷ lệ là tương đối cao. Bộ ước lượng rút gọn 120 hiện nay có thể xem xét đến trường hợp xấu nhất, đó là, các đỉnh tín hiệu có thể bên trong nhiều tín hiệu băng tần chồng lấp hoặc bổ sung thêm theo cách xây dựng, dẫn đến biên độ lớn trong phép biểu diễn miền thời gian. Hệ số dịch chuyển mức có thể xác định ngay như số mà tạo ra đỉnh giả thuyết này trong phép biểu diễn miền thời gian để nằm trong dải động mong muốn, có thể với việc xem xét thêm của biên. Ít nhất là theo một số phương án, bộ ước lượng rút gọn 120 không cần tự biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa để đánh giá khả năng rút gọn trong phép biểu diễn miền thời gian cho khoảng thời gian hoặc khung được xem xét. Lý do là có ít nhất là một số tiêu chuẩn mã hóa âm thanh theo cảm giác đã lựa chọn các hệ số tỷ lệ cho các tín hiệu băng tần của nhiều tín hiệu băng tần theo biên độ lớn nhất mà phải được mã hóa trong tín hiệu băng tần nhất định và khoảng thời gian được xem xét. Nói cách khác, giá trị cao nhất mà có thể được biểu diễn bằng độ phân giải bit được chọn cho tín hiệu băng tần sắp tới rất có thể xảy ra tại ít nhất một lần trong suốt khoảng thời gian

hoặc khung được xem xét, đưa ra các đặc tính của giản đồ mã hóa. Việc sử dụng giả định này, bộ ước lượng rút gọn 120 có thể tập trung vào việc đánh giá thông tin phụ tương ứng với (các) độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần (ví dụ, hệ số tỷ lệ đã nêu và các tham số nữa có khả năng) để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa và khoảng thời gian (khung) được xem xét.

Bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 còn bao gồm bộ dịch chuyển mức 130 được tạo cấu hình để dịch chuyển các mức của các tín hiệu băng tần theo hệ số dịch chuyển mức để thu được các tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức.

Bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 còn bao gồm bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140 được tạo cấu hình để chuyển đổi các tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức thành phép biểu diễn miền thời gian. Bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140 có thể là, chỉ kể một số tên là, giàn lọc nghịch đảo, sự biến đổi cosin rời rạc cải biên nghịch đảo (inverse modified discrete cosine transformation - MDCT nghịch đảo), bộ lọc gương vuông góc nghịch đảo (inverse quadrature mirror filter - QMF nghịch đảo). Đối với một số tiêu chuẩn mã hóa âm thanh, bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ việc tạo cửa sổ của các khung liên tiếp, trong đó hai khung chồng lấp cho, ví dụ, 50% của khoảng thời gian này.

Phép biểu diễn miền thời gian được cung cấp bởi bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140 được cung cấp đến bộ bù sự dịch chuyển mức 150 mà được tạo cấu hình để tác động lên phép biểu diễn miền thời gian để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức sử dụng cho các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức bởi bộ dịch chuyển mức 130, và để thu được phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản. Bộ bù dịch chuyển mức 150 còn nhận hệ số dịch chuyển mức từ bộ ước lượng rút gọn 140 hoặc tín hiệu suy ra từ hệ số dịch chuyển mức. Một cách lần lượt, bộ dịch chuyển mức 130 và bộ bù dịch chuyển mức 150 cung cấp sự điều chỉnh khuếch đại của các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức và sự điều chỉnh khuếch đại bù của phép biểu diễn miền thời gian, trong đó sự điều chỉnh khuếch đại đã nêu vòng qua bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140. Theo cách này, các tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức và phép biểu diễn miền thời gian có thể được điều chỉnh để dải động được cung cấp bởi bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian mà có thể được giới hạn bởi độ dài từ cố định và/hoặc sự thực hiện số học điểm cố định của bộ chuyển đổi 140.

Cụ thể, dải động có liên quan của các tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức và phép biểu diễn miền thời gian tương ứng có khả năng tại các giá trị biên độ hoặc các mức công suất tín hiệu tương đối cao trong suốt các khung tương đối ồn ào. Ngược lại, dải động có liên quan của tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức và do đó cũng của phép biểu diễn miền thời gian tương ứng có thể tại các giá trị biên độ hoặc các mức công suất tín hiệu tương đối nhỏ trong suốt các khung tương đối dịu. Trong trường hợp các khung ồn ào, thông tin chứa trong các bit thấp hơn của phép biểu diễn nhị phân của các tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức thường có thể được xem như là không đáng kể so với thông tin mà được chứa trong các bit cao hơn. Thông thường, hệ số dịch chuyển mức là phổ biến với tất cả các tín hiệu băng tần mà tạo ra nó có thể là để bù sự dịch chuyển mức sử dụng cho các tín hiệu băng tần thậm chí xuôi dòng bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140. Ngược lại với hệ số chuyển đổi mức đã đề xuất mà tự được xác định bởi bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100, cái được gọi là tham số khuếch đại toàn bộ được chứa trong dòng bit mà được tạo ra bởi bộ mã hóa tín hiệu âm thanh từ xa và được cung cấp đến bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 như đầu vào. Hơn nữa, độ khuếch đại toàn bộ được áp dụng cho nhiều tín hiệu băng tần giữa bộ phận xử lý trước của bộ giải mã 110 và bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140. Thông thường, độ khuếch đại toàn bộ được áp dụng cho nhiều tín hiệu băng tần tại vị trí cơ bản tương tự trong chuỗi xử lý tín hiệu như các hệ số tỷ lệ cho các tín hiệu băng tần khác nhau. Điều này có nghĩa rằng đối với khung tương đối ồn ào, các tín hiệu băng tần cung cấp đến bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140 đã tương đối ồn ào, và do đó có thể tạo ra sự rút gọn trong phép biểu diễn miền thời gian tương ứng, vì nhiều tín hiệu băng tần không cung cấp đủ dự phòng trong trường hợp các tín hiệu băng tần khác nhau bổ sung thêm theo cách có tính xây dựng, do đó dẫn đến biên độ tín hiệu tương đối cao trong phép biểu diễn miền thời gian.

Phương pháp được đề xuất mà là ví dụ được thực hiện bởi bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 dưới dạng giản đồ được minh họa trên Fig.5 cho phép giới hạn tín hiệu mà không làm mất độ chính xác của dữ liệu hoặc sử dụng độ dài từ cao hơn cho các giàn lọc bộ giải mã (ví dụ, bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140).

Để khắc phục vấn đề độ dài từ bị hạn chế của các giàn lọc, sự chuẩn hóa độ to như nguồn của bước rút gọn tiềm năng có thể được di chuyển đến bước xử lý miền

thời gian. Điều này cho phép giàn lọc 140 được thực hiện với độ dài từ ban đầu hoặc giảm độ dài từ so với việc thực hiện mà sự chuẩn hóa độ to được thực hiện trong bước xử lý miền thời gian. Để thực hiện sự trộn lẫn các giá trị khuếch đại, sự điều chỉnh dạng chuyển tiếp có thể được thực hiện cũng như sẽ được giải thích dưới đây trong ngữ cảnh của Fig.9.

Hơn nữa, các mẫu âm thanh trong dòng bit thường được lượng tử hóa tại độ chính xác thấp hơn tín hiệu âm thanh được khôi phục. Điều này tính đến một số dự phòng trong giàn lọc 140. Bộ giải mã 100 suy ra một số ước lượng từ tham số dòng bit p khác (như hệ số khuếch đại toàn bộ) và, cho trường hợp rút gọn các tín hiệu đầu ra là có thể xảy ra, áp dụng sự dịch chuyển mức (g_2) để tránh sự rút gọn trong giàn lọc 140. Sự dịch chuyển mức được báo hiệu tới miền thời gian để bù thích đáng bởi bộ bù dịch chuyển mức 150. Nếu không có sự rút gọn được ước lượng, tín hiệu âm thanh còn lại không thay đổi và do đó phương pháp không mất đi độ chính xác.

Bộ ước lượng rút gọn còn có thể được tạo cấu hình để xác định xác suất rút gọn trên cơ sở thông tin phụ và/hoặc để xác định hệ số dịch chuyển mức trên cơ sở xác suất rút gọn. Dù xác suất rút gọn chỉ cho biết xu hướng, hơn là thực tế khó khăn, có thể cung cấp thông tin có ích về hệ số dịch chuyển mức mà có thể được áp dụng một cách hợp lý cho nhiều tín hiệu băng tần cho khung đã nêu của phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa. Việc xác định xác suất rút gọn có thể tương đối đơn giản về mặt độ phức tạp tính toán hoặc nỗ lực và được so sánh với sự chuyển đổi miền tần số thành thời gian được thực hiện bởi bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140.

Thông tin phụ có thể bao gồm ít nhất một trong số hệ số khuếch đại toàn bộ cho nhiều tín hiệu băng tần và nhiều hệ số tỷ lệ. Mỗi hệ số tỷ lệ có thể tương ứng với một hoặc nhiều tín hiệu băng tần trong số nhiều tín hiệu băng tần. Hệ số khuếch đại toàn bộ và/hoặc nhiều hệ số tỷ lệ đã cung cấp thông tin có ích về mức độ to của khung hiện tại mà sẽ được chuyển đổi thành miền thời gian bởi bộ chuyển đổi 140.

Theo ít nhất một số phương án, bộ phận xử lý trước của bộ giải mã 110 có thể được tạo cấu hình để thu được nhiều tín hiệu băng tần dưới dạng nhiều khung liên tiếp. Bộ ước lượng rút gọn 120 có thể được tạo cấu hình để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho khung hiện tại. Nói cách khác, bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 có thể được tạo cấu hình để xác định động các hệ số dịch chuyển mức biến thiên cho các

khung khác nhau của phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa, ví dụ phụ thuộc vào mức độ biến thiên độ to trong các khung liên tiếp.

Phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã có thể được xác định trên cơ sở phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản. Ví dụ, bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 còn có thể bao gồm bộ giới hạn miền thời gian xuôi dòng của bộ bù dịch chuyển mức 150. Theo một số phương án, bộ bù dịch chuyển mức 150 có thể là một phần của bộ giới hạn miền thời gian này.

Theo các phương án nữa, thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần có thể bao gồm nhiều hệ số khuếch đại liên quan đến băng tần.

Bộ phận xử lý trước của bộ giải mã 110 có thể bao gồm bộ lượng tử hóa nghịch đảo được tạo cấu hình để lượng tử hóa lại mỗi tín hiệu băng tần sử dụng bộ chỉ thị lượng tử hóa băng tần cụ thể của nhiều bộ chỉ thị lượng tử hóa băng tần cụ thể. Cụ thể, các tín hiệu băng tần khác nhau có thể đã được lượng tử hóa sử dụng các độ phân giải lượng tử hóa khác nhau (hoặc các độ phân giải bit) bởi bộ mã hóa tín hiệu âm thanh mà đã tạo ra phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa và thông tin phụ tương ứng. Bộ chỉ thị lượng tử hóa băng tần cụ thể khác nhau do đó có thể cung cấp thông tin về độ phân giải biên độ cho các tín hiệu băng tần khác nhau, phụ thuộc vào độ phân giải biên độ được yêu cầu cho tín hiệu băng tần cụ thể được xác định dễ dàng hơn bởi bộ giải mã tín hiệu âm thanh. Nhiều bộ chỉ thị lượng tử hóa băng tần cụ thể có thể là phần của thông tin phụ cung cấp đến bộ phận xử lý trước của bộ giải mã 110 và có thể cung cấp thông tin thêm sẽ được sử dụng bởi bộ ước lượng rút gọn 120 để xác định hệ số dịch chuyển mức.

Bộ ước lượng rút gọn 120 có thể còn được tạo cấu hình để phân tích thông tin phụ đối với việc liệu có thông tin phụ đề xuất sự rút gọn tiềm năng trong phép biểu diễn miền thời gian hay không. Việc tìm thấy này sau đó sẽ được giải thích là bit có giá trị thấp (least significant bit - LSB) không chứa thông tin liên quan. Trong trường hợp này, sự dịch chuyển mức sử dụng bởi bộ dịch chuyển mức 130 có thể dịch chuyển thông tin về phía bit có giá trị thấp để bằng cách giải phóng bit có giá trị cao (MSB - most significant bit), một số dự phòng tại bit có giá trị cao được khuếch đại, mà có thể được cần cho độ phân giải miền thời gian trong trường hợp hai hoặc nhiều tín hiệu

bằng tần bổ sung thêm theo cách có tính xây dựng. Khái niệm này cũng có thể được mở rộng đến n bit có giá trị thấp và n bit có giá trị cao.

Bộ ước lượng rút gọn 120 có thể được tạo cấu hình để xem xét nhiều âm lượng tử hóa. Ví dụ, trong việc giải mã ACC, cả "khuếch đại toàn bộ" và "các băng hệ số tỷ lệ" được sử dụng để chuẩn hóa âm thanh/băng con. Kết quả là, thông tin liên quan bởi mỗi giá trị (phổ) được dịch chuyển đến MSB, trong khi LSB được bỏ qua trong phép lượng tử hóa. Sau khi lượng tử hóa lại trong bộ giải mã, LSB thường đã chứa (chứa) chỉ nhiều âm. Nếu "độ khuếch đại toàn bộ" và giá trị "băng hệ số tỷ lệ" (p) đề xuất sự rút gọn tiềm năng sau giàn lọc khôi phục 140, có thể được giả định một cách hợp lý rằng LSB không chứa thông tin. Với phương pháp được đề xuất, bộ giải mã 100 cũng dịch chuyển thông tin vào trong các bit này để khuếch đại một số dự phòng với MSB. Điều này không tạo ra sự mất mát thông tin đáng kể.

Thiết bị (bộ giải mã hoặc bộ mã hóa tín hiệu âm thanh) và phương pháp được đề xuất cho phép ngăn chặn sự rút gọn cho các bộ giải mã/các bộ mã hóa âm thanh mà không sử dụng giàn lọc độ phân giải cao cho dự phòng được yêu cầu. Điều này thường ít tốn kém về mặt yêu cầu bộ nhớ và độ phức tạp tính toán hơn là biểu diễn/thực hiện giàn lọc với độ phân giải cao hơn.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối giản lược của bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 theo các phương án nữa của sáng chế. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 bao gồm bộ lượng tử hóa nghịch đảo 210 (Q^{-1}) mà được tạo cấu hình để nhận phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa và cũng thường nhận thông tin phụ hoặc một phần thông tin phụ. Trong một số phương án, bộ lượng tử hóa nghịch đảo 210 có thể bao gồm bộ giải nén dòng bit được tạo cấu hình để giải nén dòng bit mà chứa phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa và thông tin phụ, ví dụ dưới dạng các gói dữ liệu, trong đó mỗi gói dữ liệu có thể tương ứng với số lượng khung nhất định của phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa. Như được giải thích ở trên, trong phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa và trong mỗi khung, mỗi băng tần có thể có từng độ phân giải lượng tử hóa của chúng. Theo cách này, các băng tần mà yêu cầu một cách tức thời sự lượng tử hóa tương đối mịn, để biểu diễn một cách chính xác các phần tín hiệu âm thanh trong các băng tần đã nêu, có thể có độ phân giải lượng tử hóa mịn như vậy. Mặt khác, trong suốt khung đã nêu, các băng tần mà không chứa hoặc chỉ chứa lượng nhỏ thông tin có

thể được lượng tử hóa sử dụng phép lượng tử hóa thô hơn nhiều, do đó tiết kiệm các bit dữ liệu. Bộ lượng tử hóa nghịch đảo 210 có thể được tạo cấu hình để đưa ra các băng tần khác nhau, mà đã được lượng tử hóa sử dụng phép lượng tử hóa riêng lẻ và thời gian biến thiên, đến độ phân giải lượng tử hóa thông thường. Ví dụ, độ phân giải lượng tử hóa thông thường có thể là độ phân giải được cung cấp bởi phép biểu diễn số học điểm cố định mà được sử dụng bởi bộ giải mã tín hiệu âm thanh để tính toán và xử lý. Ví dụ, bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 có thể sử dụng phép biểu diễn điểm cố định 16 bit hoặc 24 bit bên trong. Thông tin phụ cung cấp đến bộ lượng tử hóa nghịch đảo 210 có thể chứa thông tin về độ phân giải lượng tử hóa khác nhau cho nhiều tín hiệu băng tần đối với mỗi khung mới. Bộ lượng tử hóa nghịch đảo 210 có thể được xem như trường hợp đặc biệt của bộ phận xử lý trước của bộ giải mã 110 đã mô tả trên Fig.5.

Bộ ước lượng rút gọn 120 thể hiện trên Fig.6 tương tự với bộ ước lượng rút gọn 120 trên Fig.5.

Bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 còn bao gồm bộ dịch chuyển mức 230 mà được nối với đầu ra của bộ lượng tử hóa nghịch đảo 210. Bộ dịch chuyển mức 230 còn nhận thông tin phụ hoặc một phần thông tin phụ, cũng như hệ số dịch chuyển mức mà được xác định bởi bộ ước lượng rút gọn 120 theo cách động, tức là, đối với mỗi khoảng thời gian hoặc khung, hệ số dịch chuyển mức có thể giả định giá trị khác. Hệ số dịch chuyển mức được áp dụng một cách thích hợp cho nhiều tín hiệu băng tần sử dụng nhiều biên độ hoặc các phần tử tỷ lệ 231, 232, 233. Có thể xuất hiện một số tín hiệu băng tần tương đối mạnh khi rời bộ lượng tử hóa nghịch đảo 210, đã sử dụng một cách hợp lý các MSB tương ứng của chúng. Khi các tín hiệu băng tần mạnh này cộng thêm bên trong bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140, dòng quá tải có thể được theo dõi trong đầu ra của phép biểu diễn miền thời gian bởi bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140. Hệ số dịch chuyển mức được xác định bởi bộ ước lượng rút gọn 120 và được áp dụng bởi các phần tử tỷ lệ 231, 232, 233 làm nó có khả năng để giảm một cách có chọn lọc (tức là, tính đến thông tin phụ hiện tại) các mức của tín hiệu băng tần để dòng quá tải của phép biểu diễn miền thời gian là ít có thể xảy ra. Bộ dịch chuyển mức 230 còn bao gồm nhiều bộ nhân thứ hai hoặc các phần tử tỷ lệ 236, 237, 238 được tạo cấu hình để áp dụng các hệ số tỷ lệ băng tần cụ thể cho các băng tần

tương ứng. Thông tin phụ có thể bao gồm các hệ số tỷ lệ M . Bộ dịch chuyển mức 230 cung cấp nhiều tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức tới bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 140 mà được tạo cấu hình để chuyển đổi các tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức thành phép biểu diễn miền thời gian.

Bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 của Fig.6 còn bao gồm bộ bù dịch chuyển mức 150 mà bao gồm trong phương án được mô tả bộ nhân khác hoặc phần tử tỷ lệ 250 và bộ tính toán thuận nghịch 252. Bộ tính toán thuận nghịch 252 nhận hệ số dịch chuyển mức và xác định sự thuận nghịch ($1/x$) của hệ số dịch chuyển mức. Sự thuận nghịch của hệ số dịch chuyển mức được chuyển đến phần tử tỷ lệ thêm 250 mà được nhân với phép biểu diễn miền thời gian để tạo ra phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản. Sự lựa chọn các bộ nhân hoặc các phần tử tỷ lệ 231, 232, 233 và 252 cũng có khả năng sử dụng các phần tử cộng/trừ để áp dụng hệ số dịch chuyển mức cho nhiều tín hiệu băng tần và cho phép biểu diễn miền thời gian.

Một cách tùy chọn, bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 trên Fig.6 còn bao gồm phần tử xử lý sau 260 được nối với đầu ra của bộ bù dịch chuyển mức 150. Ví dụ, phần tử xử lý sau 260 có thể bao gồm bộ giới hạn miền thời gian có đặc tính cố định để giảm và loại bỏ bất kỳ sự rút gọn nào mà có thể vẫn có mặt trong phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản, không kể sự cung cấp của bộ dịch chuyển mức 230 và bộ bù dịch chuyển mức 150. Đầu ra của phần tử xử lý sau 260 cung cấp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã. Trong trường hợp phần tử xử lý sau tùy chọn 260 không có mặt, phép biểu diễn tín hiệu âm thanh có thể dùng được tại đầu ra của bộ bù dịch chuyển mức 150.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối giản lược của bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 theo các phương án có thể nữa của sáng chế. Bộ lượng tử hóa nghịch đảo/bộ giải mã dòng bit 310 được tạo cấu hình để xử lý dòng bit đầu vào và để suy ra từ đó thông tin sau: nhiều tín hiệu băng tần $X_1(f)$, các tham số dòng bit p , và độ khuếch đại toàn bộ g_1 . Tham số dòng bit p có thể bao gồm các hệ số tỷ lệ cho các băng tần và/hoặc độ khuếch đại toàn bộ g_1 .

Các tham số dòng bit p được cung cấp đến bộ ước lượng rút gọn 320 mà suy ra hệ số tỷ lệ $1/g_2$ từ các tham số dòng bit p . Hệ số tỷ lệ $1/g_2$ được cấp đến bộ dịch chuyển mức 330 mà theo phương án đã mô tả cũng thực hiện sự kiểm soát dải động

(dynamic range control - DRC). Bộ dịch chuyển mức 330 còn có thể còn nhận các tham số dòng bit p hoặc một phần của nó để áp dụng các hệ số tỷ lệ cho nhiều tín hiệu băng tần. Bộ dịch chuyển mức 330 xuất ra nhiều tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức $X_2(f)$ đến giàn lọc nghịch đảo 340 mà cung cấp sự chuyển đổi miền tần số thành thời gian. Tại đầu ra của giàn lọc 340, phép biểu diễn miền thời gian $X_3(t)$ được cung cấp để được cấp đến bộ bù dịch chuyển mức 350. Bộ bù dịch chuyển mức 350 là bộ nhân hoặc phần tử tỷ lệ, như trong phương án đã mô tả trên Fig.6. Bộ bù dịch chuyển mức 350 là một phần của phần xử lý miền thời gian sau 360 để xử lý độ chính xác cao, ví dụ, hỗ trợ độ dài từ dài hơn trong giàn lọc nghịch đảo 340. Ví dụ, giàn lọc nghịch đảo có thể có độ dài từ là 16 bit và việc xử lý độ chính xác cao được thực hiện bằng việc xử lý miền thời gian sau có thể được thực hiện sử dụng 20 bit. Như ví dụ khác, độ dài từ của giàn lọc nghịch đảo 340 có thể là 24 bit và độ dài từ của phần xử lý độ chính xác cao có thể là 30 bit. Trong bất kỳ trường hợp nào, lượng bit sẽ không được xem như là sự giới hạn phạm vi của sáng chế/đơn sáng chế này trừ khi được tuyên bố một cách rõ ràng. Việc xử lý miền thời gian sau 360 xuất ra phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã $X_4(t)$.

Sự dịch chuyển khuếch đại được áp dụng g_2 được cấp cho việc thực hiện bộ giới hạn 360 để bù. Bộ giới hạn 362 có thể được thực hiện ở độ chính xác cao.

Nếu bộ ước lượng rút gọn 320 không ước lượng bất kỳ sự rút gọn nào, các mẫu âm thanh còn lại về cơ bản không thay đổi, tức là như thể không có sự dịch chuyển mức và sự bù dịch chuyển mức đã được thực hiện.

Bộ ước lượng rút gọn cung cấp sự thuận nghịch g_2 của hệ số dịch chuyển mức $1/g_2$ để bộ tổ hợp 328 mà được tổ hợp với độ khuếch đại toàn bộ g_1 để mang lại độ khuếch đại được tổ hợp g_3 .

Bộ giải mã tín hiệu âm thanh 100 còn bao gồm phần điều chỉnh dạng chuyển tiếp 370 mà được tạo cấu hình để cung cấp sự chuyển tiếp nhẵn khi độ khuếch đại g_3 thay đổi bất ngờ từ khung trước đến khung hiện tại (hoặc từ khung hiện tại đến khung sau). Bộ điều chỉnh dạng chuyển tiếp 370 có thể được tạo cấu hình để tăng giảm chéo hệ số dịch chuyển mức hiện tại và hệ số dịch chuyển mức sau để thu được hệ số dịch chuyển mức đã tăng giảm chéo g_4 để sử dụng bởi bộ bù dịch chuyển mức 350. Để cho phép sự chuyển tiếp nhẵn của hệ số khuếch đại thay đổi, việc điều chỉnh dạng chuyển tiếp phải

được thực hiện. Công cụ này tạo ra vector của các hệ số khuếch đại $g_4(t)$ (một hệ số cho mỗi mẫu của tín hiệu âm thanh tương ứng). Để giả trạng thái tương tự của sự điều chỉnh khuếch đại mà việc xử lý tín hiệu miền tần số sẽ mạng lại, các cửa sổ chuyển tiếp W từ giàn lọc 340 phải được sử dụng. Một khung bao trùm nhiều mẫu. Hệ số khuếch đại tổ hợp g_3 thường là hằng số cho khoảng thời gian của một khung. Cửa sổ chuyển tiếp W thường là một khung dài và cung cấp các giá trị cửa sổ khác nhau cho mỗi mẫu trong khung (ví dụ, nửa chu kỳ thứ nhất của cosin). Chi tiết về việc thực hiện có khả năng của việc điều chỉnh dạng chuyển tiếp được cung cấp trên Fig.9 và sự mô tả tương ứng bên dưới.

Fig.8 minh họa dưới dạng sơ đồ ảnh hưởng của sự dịch chuyển mức áp dụng cho nhiều tín hiệu băng tần. Tín hiệu âm thanh (ví dụ, mỗi một tín hiệu băng tần trong số nhiều tín hiệu băng tần) có thể được biểu diễn sử dụng độ phân giải 16 bit, như được ký hiệu bởi hình chữ nhật 402. Hình chữ nhật 404 minh họa dưới dạng giản đồ cách mà các bit có độ phân giải 16 bit được sử dụng để biểu diễn mẫu đã lượng tử hóa bên trong một trong các tín hiệu băng tần được cung cấp bởi bộ phận xử lý trước của bộ giải mã 110. Có thể thấy rằng mẫu đã lượng tử hóa có thể sử dụng số lượng bit nhất định bắt đầu từ bit có giá trị cao (MSB - most significant bit) giảm đến bit cuối cùng đã sử dụng cho mẫu đã lượng tử hóa. Các bit còn lại chỉ giảm đến bit có giá trị thấp (LSB - least significant bit) chứa nhiều âm lượng tử hóa. Điều này có thể được giải thích bởi thực tế rằng đối với các khung hiện tại, tín hiệu băng tần tương ứng chỉ được biểu diễn bên trong dòng bit bởi số lượng các bit đã giảm (<16 bit). Thậm chí nếu độ phân giải bit đầy đủ của 16 bit được sử dụng bên trong dòng bit cho khung hiện tại và cho băng tần tương ứng, bit có giá trị thấp thường chứa lượng đáng kể nhiều âm lượng tử hóa.

Hình chữ nhật 406 trên Fig.8 minh họa dưới dạng giản đồ kết quả của sự dịch chuyển mức tín hiệu băng tần. Vì nội dung của (các) bit có giá trị thấp có thể được mong đợi để chứa lượng nhiều âm lượng tử hóa mong muốn, mẫu đã lượng tử hóa có thể được dịch chuyển về phía bit có giá trị thấp, mà không làm mất đáng kể thông tin liên quan. Điều này có thể đạt được bằng cách dịch chuyển một cách đơn giản các bit hướng xuống ("dịch chuyển phải"), hoặc thậm chí bằng cách tính toán lại phép biểu diễn nhị phân. Trong cả hai trường hợp, hệ số dịch chuyển mức có thể được ghi nhớ

cho việc bù sau của sự dịch chuyển mức được áp dụng (ví dụ, bằng bộ bù dịch chuyển mức 150 hoặc 350). Sự dịch chuyển mức dẫn đến dự phòng bổ sung tại (các) bit có giá trị cao.

Fig.9 minh họa dưới dạng giản đồ sự thực hiện có khả năng của việc điều chỉnh dạng chuyển tiếp 370 được thể hiện trên Fig.7. Bộ điều chỉnh dạng chuyển tiếp 370 có thể bao gồm bộ nhớ 371 cho hệ số dịch chuyển mức trước, bộ tạo cửa sổ thứ nhất 372 được tạo cấu hình để tạo ra nhiều mẫu được tạo cửa sổ thứ nhất bằng cách áp dụng dạng cửa sổ cho hệ số dịch chuyển mức hiện tại, bộ tạo cửa sổ thứ hai 376 được tạo cấu hình để tạo ra nhiều mẫu được tạo cửa sổ thứ hai bằng cách áp dụng dạng cửa sổ trước cho hệ số dịch chuyển mức trước được cung cấp bởi bộ nhớ 371, và bộ tổ hợp mẫu 379 được tạo cấu hình để kết hợp một cách qua lại các mẫu được tạo cửa sổ tương ứng trong số nhiều mẫu được tạo cửa sổ thứ nhất và nhiều mẫu được tạo cửa sổ thứ hai để thu được nhiều mẫu tổ hợp. Bộ tạo cửa sổ thứ nhất 372 bao gồm bộ cấp dạng cửa sổ 373 và bộ nhân 374. Bộ tạo cửa sổ thứ hai 376 bao gồm bộ cấp dạng cửa sổ trước 377 và bộ nhân khác 378. Bộ nhân 374 và bộ nhân khác 378 xuất ra các vector qua thời gian. Trong trường hợp bộ tạo cửa sổ thứ nhất 372, mỗi phần tử vector tương ứng với sự nhân hệ số khuếch đại tổ hợp hiện tại $g_3(t)$ (không thay đổi trong suốt khung hiện tại) với dạng cửa sổ hiện tại được cung cấp bởi bộ cấp dạng cửa sổ 373. Trong trường hợp bộ tạo cửa sổ thứ hai 376, mỗi phần tử vector tương ứng với sự nhân hệ số khuếch đại tổ hợp trước $g_3(t-T)$ (không thay đổi trong suốt khung trước) với dạng cửa sổ trước được cung cấp bởi bộ cấp dạng cửa sổ trước 377.

Theo phương án được minh họa dưới dạng giản đồ trên Fig.9, hệ số khuếch đại từ khung trước phải được nhân với cửa sổ "nửa thứ hai" của giàn lọc 340, trong khi hệ số khuếch đại hiện tại được nhân với chuỗi cửa sổ "nửa thứ nhất". Hai vector này có thể được tổng hợp để tạo thành một vector khuếch đại $g_4(t)$ để được nhân theo từng phần tử với tín hiệu âm thanh $X_3(t)$ (xem Fig.7).

Các dạng cửa sổ có thể được chỉ dẫn bởi thông tin phụ w từ giàn lọc 340, nếu yêu cầu.

Dạng cửa sổ và dạng cửa sổ trước cũng có thể được sử dụng bởi bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian 340 để dạng cửa sổ tương tự và dạng cửa sổ trước được sử dụng để chuyển đổi các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức thành phép biểu diễn

miền thời gian và để tạo cửa sổ hệ số dịch chuyển mức hiện tại và hệ số dịch chuyển mức trước.

Hệ số dịch chuyển mức hiện tại có thể có giá trị cho khung hiện tại của nhiều tín hiệu băng tần. Hệ số dịch chuyển mức trước có thể có giá trị cho khung trước của nhiều tín hiệu băng tần. Khung hiện tại và khung trước có thể chồng lấp lên nhau, ví dụ khoảng 50%.

Điều chỉnh dạng chuyển tiếp 370 có thể được tạo cấu hình để kết hợp hệ số dịch chuyển mức trước với phần thứ hai của dạng cửa sổ thứ hai dẫn đến chuỗi hệ số khung trước. Điều chỉnh dạng chuyển tiếp 370 còn có thể được tạo cấu hình để kết hợp hệ số dịch chuyển mức hiện tại với phần thứ nhất của dạng cửa sổ hiện tại dẫn đến chuỗi hệ số khung hiện tại. Chuỗi hệ số dịch chuyển mức tăng giảm chéo có thể được xác định trên cơ sở chuỗi hệ số khung trước và chuỗi hệ số khung hiện tại.

Phương pháp được đề xuất không nhất thiết bị hạn chế đến các bộ giải mã, mà các bộ mã hóa có thể có sự điều chỉnh khuếch đại hoặc bộ giới hạn trong tổ hợp với giàn lọc mà có thể có lợi từ phương pháp được đề xuất.

Fig.10 minh họa cách nối bộ phận xử lý trước của bộ giải mã 110 và bộ ước lượng rút gọn 120. Bộ phận xử lý trước của bộ giải mã 110 tương ứng với hoặc bao gồm bộ xác định bảng mã 1110. Bộ ước lượng rút gọn 120 bao gồm bộ phận ước lượng 1120. Bộ xác định bảng mã 1110 được làm thích ứng để xác định bảng mã từ nhiều bảng mã như bảng mã được nhận biết, trong đó tín hiệu âm thanh đã được mã hóa bằng cách sử dụng bảng mã được nhận biết. Bộ phận ước lượng 1120 được làm thích ứng để suy ra giá trị mức, ví dụ giá trị năng lượng, giá trị biên độ hoặc giá trị độ to, được kết hợp với bảng mã được nhận biết như giá trị mức được suy ra. Hơn nữa, bộ phận ước lượng 1120 được làm thích ứng để ước lượng sự ước lượng mức, ví dụ ước lượng năng lượng, ước lượng biên độ hoặc ước lượng độ to, của tín hiệu âm thanh sử dụng giá trị mức đã suy ra. Ví dụ, bộ xác định bảng mã 1110 có thể xác định bảng mã, mà đã được sử dụng bởi bộ mã hóa để mã hóa tín hiệu âm thanh bằng cách nhận thông tin phụ được truyền cùng với tín hiệu âm thanh được mã hóa. Cụ thể, thông tin phụ có thể bao gồm thông tin nhận biết bảng mã sử dụng để mã hóa đoạn được xem xét của tín hiệu âm thanh. Ví dụ, thông tin như vậy có thể được truyền từ bộ mã hóa đến bộ

giải mã như số, việc nhận biết bảng mã Huffman được sử dụng để mã hóa phần được xem xét của tín hiệu âm thanh.

Fig.11 minh họa bộ phận ước lượng theo phương án. Bộ phận ước lượng bao gồm bộ suy ra giá trị mức 1210 và bộ phận tỷ lệ 1220. Bộ suy ra giá trị mức được làm thích ứng để suy ra giá trị mức kết hợp với bảng mã đã nhận biết, tức là, bảng mã mà được sử dụng để mã hóa dữ liệu phổ bằng bộ mã hóa, bằng cách tra cứu giá trị mức trong bộ nhớ, bằng cách yêu cầu giá trị mức từ cơ sở dữ liệu cục bộ hoặc bằng cách yêu cầu giá trị mức kết hợp với bảng mã đã nhận biết từ máy tính điều khiển từ xa. Trong phương án, giá trị mức, mà được tra cứu hoặc được yêu cầu bởi bộ suy ra giá trị mức, có thể là giá trị mức trung bình mà chỉ ra mức trung bình của giá trị phổ không tỷ lệ được mã hóa được mã hóa bằng cách sử dụng bảng mã đã nhận biết.

Lúc này, giá trị mức đã suy ra không được tính từ giá trị phổ hiện tại nhưng để thay thế, giá trị mức trung bình được sử dụng mà chỉ phụ thuộc vào bảng mã đã sử dụng. Như đã được giải thích ở trên, bộ mã hóa thường được làm thích ứng để chọn bảng mã từ nhiều bảng mã mà phù hợp nhất để mã hóa dữ liệu phổ tương ứng của một phần tín hiệu âm thanh. Vì các bảng mã khác, ví dụ đối với giá trị tuyệt đối cực đại của chúng mà có thể được mã hóa, giá trị trung bình mà được mã hóa bởi bảng mã Huffman khác từ bảng mã đến bảng mã và, do đó, cũng là giá trị mức trung bình của hệ số phổ được mã hóa bởi bảng mã cụ thể khác từ bảng mã đến bảng mã.

Do đó, theo phương án, giá trị mức trung bình để mã hóa hệ số phổ của tín hiệu âm thanh sử dụng bảng mã Huffman cụ thể có thể được xác định cho mỗi bảng mã Huffman và có thể, ví dụ được lưu trữ trong bộ nhớ, cơ sở dữ liệu hoặc trên máy tính điều khiển từ xa. Bộ suy ra giá trị mức sau đó thường phải tra cứu hoặc yêu cầu giá trị mức kết hợp với bảng mã đã nhận biết mà đã được sử dụng để mã hóa dữ liệu phổ, để thu được giá trị mức đã nhận kết hợp với bảng mã đã nhận biết.

Tuy nhiên, phải xem xét rằng các vector bảng mã Huffman thường được sử dụng để mã hóa các giá trị phổ không tỷ lệ, vì đó là trường hợp cho MPEG AAC. Tuy nhiên, sau đó việc định tỷ lệ cần được tính đến khi sự ước lượng mức được kiểm soát. Do đó, bộ phận ước lượng của FIG.11 cũng bao gồm bộ phận tỷ lệ 1220. Bộ phận tỷ lệ được làm thích ứng để suy ra hệ số tỷ lệ tương ứng với tín hiệu âm thanh được mã hóa hoặc đến một phần của tín hiệu âm thanh được mã hóa như hệ số tỷ lệ đã suy ra. Ví dụ,

đối với bộ giải mã, bộ phận tỷ lệ 1220 sẽ xác định hệ số tỷ lệ cho mỗi băng hệ số tỷ lệ. Ví dụ, bộ phận tỷ lệ 1220 có thể nhận thông tin về hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ bằng cách nhận thông tin phụ được truyền từ bộ mã hóa đến bộ giải mã. Bộ phận tỷ lệ 1220 được làm thích ứng hơn nữa để xác định giá trị mức đã tỷ lệ dựa trên hệ số tỷ lệ và giá trị mức đã suy ra.

Trong phương án, trong đó giá trị mức đã suy ra là giá trị năng lượng đã suy ra, bộ phận tỷ lệ được làm thích ứng để áp dụng hệ số tỷ lệ đã suy ra trên giá trị năng lượng đã suy ra để thu được giá trị mức đã tỷ lệ bằng cách nhân giá trị năng lượng đã suy ra bởi bình phương hệ số tỷ lệ đã suy ra.

Trong phương án khác, mà giá trị mức đã suy ra là giá trị biên độ đã suy ra, và bộ phận tỷ lệ được làm thích ứng để áp dụng hệ số tỷ lệ đã suy ra trên giá trị biên độ đã suy ra để thu được giá trị mức đã tỷ lệ bằng cách nhân giá trị biên độ đã suy ra bởi hệ số tỷ lệ đã suy ra.

Trong phương án nữa, trong đó giá trị mức đã suy ra là giá trị độ to đã suy ra, bộ phận tỷ lệ 1220 được làm thích ứng để áp dụng hệ số tỷ lệ đã suy ra lên giá trị độ to đã suy ra để thu được giá trị mức đã tỷ lệ bằng cách nhân giá trị độ to đã suy ra bởi lập phương của hệ số tỷ lệ đã suy ra. Có những cách thay thế để tính độ to như bởi số mũ $3/2$. Thông thường, các hệ số tỷ lệ phải được biến đổi thành miền độ to, khi giá trị mức đã suy ra là giá trị độ to.

Các phương án này tính đến, mà giá trị năng lượng được xác định dựa trên bình phương của các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh, giá trị biên độ được xác định dựa trên các giá trị tuyệt đối của các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh, và giá trị độ to được xác định dựa trên các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh mà đã được biến đổi thành miền độ to.

Bộ phận ước lượng được làm thích ứng để ước lượng sự ước lượng mức của tín hiệu âm thanh sử dụng giá trị mức đã tỷ lệ. Trong phương án của Fig.11, bộ phận ước lượng được làm thích ứng để xuất ra giá trị mức đã tỷ lệ như sự ước lượng mức. Trong trường hợp này, không có bước xử lý sau của giá trị mức đã tỷ lệ được kiểm soát. Tuy nhiên, như được minh họa trên Fig.12 trong phương án của Fig.12, bộ phận ước lượng cũng có thể được làm thích ứng để kiểm soát sự xử lý sau. Do đó, bộ phận ước lượng của Fig.12 bao gồm bộ xử lý sau 1230 để xử lý sau một hoặc nhiều giá trị mức đã tỷ lệ

để ước lượng sự ước lượng mức. Ví dụ, sự ước lượng mức của bộ phận ước lượng có thể được xác định bằng bộ xử lý sau 1230 bằng cách xác định giá trị trung bình của nhiều giá trị mức đã tỷ lệ. Giá trị mức trung bình này có thể được xuất ra bởi bộ phận ước lượng như sự ước lượng mức.

Ngược lại với các phương án của sáng chế, phương pháp trong tình trạng kỹ thuật để ước lượng ví dụ năng lượng của một băng hệ số tỷ lệ sẽ là để thực hiện việc giải mã Huffman và lượng tử hóa nghịch đảo cho tất cả các giá trị phổ và tính năng lượng bằng cách tính tổng bình phương của tất cả các giá trị phổ đã lượng tử hóa nghịch đảo.

Tuy nhiên, theo các phương án được đề xuất, quá trình phức tạp tính toán này của tình trạng kỹ thuật được thay thế bởi sự ước lượng của mức trung bình mà chỉ phụ thuộc vào hệ số tỷ lệ và bảng mã sử dụng và không sử dụng trên các giá trị lượng tử hóa thực tế.

Các phương án của sáng chế sử dụng thực tế rằng bảng mã Huffman được thiết kế để cung cấp sự mã hóa tối ưu theo thống kê chuyên dụng. Điều này nghĩa là bảng mã đã được thiết kế theo khả năng của dữ liệu, ví dụ, mã hóa âm thanh tiên tiến - trễ thấp tăng cường AAC-ELD (Advanced Audio Coding – Enhanced Low Delay - AAC-ELD): các đường phổ. Quá trình này có thể được đảo ngược để có được xác suất của dữ liệu theo bảng mã. Xác suất của mỗi mục nhập dữ liệu bên trong bảng mã (chỉ số) được đưa ra bởi độ dài của từ mã. Ví dụ,

$$p(\text{chỉ số}) = 2^{-\text{độ dài}(\text{từ mã})}$$

tức là

$$p(\text{chỉ số}) = 2^{-\text{độ dài}(\text{từ mã})}$$

trong đó $p(\text{chỉ số})$ là xác suất của mục nhập dữ liệu (chỉ số) bên trong bảng mã.

Dựa trên điều này, mức mong muốn có thể được tính trước và lưu trữ theo cách sau: mỗi chỉ số biểu diễn một chuỗi giá trị nguyên (x), ví dụ, các đường phổ, mà độ dài của chuỗi phụ thuộc vào kích thước của bảng mã, ví dụ, 2 hoặc 4 đối với AAC-ELD.

Fig.13a và Fig.13b minh họa phương pháp tạo ra giá trị mức, ví dụ, giá trị năng lượng, giá trị biên độ hoặc giá trị độ to, kết hợp với bảng mã theo phương án. Phương pháp bao gồm:

Xác định chuỗi giá trị số kết hợp với từ mã của bảng mã cho mỗi từ mã của bảng mã (bước 1310). Như đã được giải thích ở trên, bảng mã mã hóa chuỗi giá trị số, ví dụ, 2 hoặc 4 giá trị số bằng từ mã của bảng mã. Bảng mã bao gồm nhiều bảng mã để mã hóa nhiều chuỗi giá trị số. Chuỗi giá trị số, mà được xác định, là chuỗi giá trị số mà được mã hóa bởi từ mã được xem xét của bảng mã. Bước 1310 được kiểm soát cho mỗi từ mã của bảng mã. Ví dụ, nếu bảng mã bao gồm 81 từ mã, 81 chuỗi giá trị số được xác định trong bước 1310.

Trong bước 1320, chuỗi đã lượng tử hóa nghịch đảo của các giá trị số được xác định cho mỗi từ mã của bảng mã bằng cách áp dụng bộ lượng tử hóa nghịch đảo cho các giá trị số của chuỗi giá trị số của từ mã cho mỗi từ mã của bảng mã. Như đã được giải thích ở trên, bộ mã hóa thường có thể sử dụng phép lượng tử hóa khi mã hóa các giá trị phổ của tín hiệu âm thanh, ví dụ lượng tử hóa không đều. Kết quả là, phép lượng tử hóa này phải được nghịch đảo trên phía bộ giải mã.

Sau đó, trong bước 1330, chuỗi giá trị mức được xác định cho mỗi từ mã của bảng mã.

Nếu giá trị năng lượng sẽ được tạo ra như giá trị mức của bảng mã, thì chuỗi giá trị năng lượng được xác định cho mỗi từ mã, và bình phương của mỗi giá trị trong chuỗi giá trị số đã lượng tử hóa được tính toán cho mỗi từ mã của bảng mã.

Tuy nhiên, nếu giá trị biên độ sẽ được tạo ra như giá trị mức của bảng mã, thì chuỗi giá trị biên độ được xác định cho mỗi từ mã, và giá trị tuyệt đối của mỗi giá trị trong chuỗi giá trị số đã lượng tử hóa được tính toán cho mỗi từ mã của bảng mã.

Mặc dù, nếu giá trị độ to sẽ được tạo ra như giá trị mức của bảng mã, thì chuỗi giá trị độ to được xác định cho mỗi từ mã, và lập phương của mỗi giá trị trong chuỗi giá trị số đã lượng tử hóa nghịch đảo được tính toán cho mỗi từ mã của bảng mã. Có những cách thay thế để tính độ to như bởi số mũ $3/2$. Nói chung, các giá trị của chuỗi giá trị số đã lượng tử hóa phải được biến đổi thành miền độ to, khi giá trị độ to sẽ được tạo ra như giá trị mức của bảng mã.

Sau đó, trong bước 1340, giá trị tổng mức cho mỗi từ mã của bảng mã được tính toán bằng cách lấy tổng các giá trị của chuỗi giá trị mức cho mỗi từ mã của bảng mã.

Sau đó, trong bước 1350, giá trị tổng mức xác suất có trọng số được xác định cho mỗi từ mã của bảng mã bằng cách nhân giá trị tổng mức của từ mã bởi giá trị xác suất

kết hợp với từ mã cho mỗi từ mã của bảng mã. Lúc này, được tính đến là một số trong chuỗi các giá trị số, ví dụ, chuỗi hệ số phổ, sẽ không xuất hiện thường xuyên như các chuỗi hệ số phổ. Giá trị xác suất đã kết hợp với từ mã cũng tính đến điều này. Giá trị xác suất như vậy có thể được suy ra từ độ dài từ mã, vì các từ mã có khả năng xuất hiện hơn được mã hóa bằng cách sử dụng các từ mã có độ dài ngắn hơn, trong khi các từ mã khác không có khả năng xuất hiện hơn sẽ được mã hóa bằng cách sử dụng các từ mã có độ dài dài hơn, khi mã hóa Huffman được sử dụng.

Trong bước 1360, giá trị tổng mức xác suất có trọng số trung bình cho mỗi từ mã của bảng mã sẽ được xác định bằng cách chia giá trị tổng mức xác suất có trọng số của từ mã cho giá trị kích thước kết hợp với bảng mã cho mỗi từ mã của bảng mã. Giá trị kích thước chỉ ra số lượng giá trị phổ mà được mã hóa bởi từ mã của bảng mã. Lúc này, giá trị tổng mức xác suất có trọng số trung bình được xác định mà biểu diễn giá trị mức (xác suất có trọng số) cho hệ số phổ mà được mã hóa bởi từ mã.

Sau đó, trong bước 1370, giá trị mức của bảng mã được tính toán bằng cách lấy tổng các giá trị tổng mức xác suất có trọng số của tất cả các từ mã.

Phải được chú ý, rằng sự tạo ra giá trị mức như vậy chỉ phải thực hiện một lần cho bảng mã. Nếu giá trị mức của bảng mã được xác định, giá trị này thường có thể được tra cứu và sử dụng, ví dụ bằng thiết bị để ước lượng mức theo các phương án đã mô tả ở trên.

Trong phần sau, phương pháp tạo ra giá trị năng lượng kết hợp với bảng mã theo phương án được biểu diễn. Để ước lượng giá trị năng lượng mong muốn của dữ liệu mã hóa với bảng mã đã cho, các bước tiếp theo phải được thực hiện chỉ một lần cho mỗi chỉ số của bảng mã:

A) áp dụng bộ lượng tử hóa nghịch đảo cho các giá trị nguyên của chuỗi (ví dụ AAC-ELD): $x^{(4/3)}$)

B) tính toán năng lượng bằng cách bình phương mỗi giá trị của chuỗi A)

C) lập nên tổng chuỗi B)

D) nhân C) với xác suất của chỉ số đã cho

E) chia cho kích thước bảng mã để nhận được năng lượng mong muốn trên đường phổ.

Cuối cùng, tất cả các giá trị được tính toán bởi E) phải được tính tổng để nhận được giá trị năng lượng mong muốn của bảng mã đầy đủ.

Sau khi đầu ra của các bước được lưu trữ trong bảng, các giá trị năng lượng được ước lượng có thể được tra cứu một cách đơn giản dựa trên chỉ số bảng mã, tức là phụ thuộc vào bảng mã được sử dụng. Các giá trị phổ thực thể không phải là được giải mã Huffman cho sự ước lượng này.

Để ước lượng toàn bộ năng lượng của dữ liệu phổ của khung âm thanh toàn bộ, hệ số tỷ lệ phải được tính đến. Hệ số tỷ lệ có thể được tách ra từ dòng bit mà không có lượng phức tạp đáng kể. Hệ số tỷ lệ có thể được cải biên trước khi được áp dụng cho năng lượng mong muốn, ví dụ bình phương hệ số tỷ lệ đã sử dụng có thể được tính toán. Năng lượng mong muốn sau đó được nhân với bình phương hệ số tỷ lệ đã sử dụng.

Theo các phương án được mô tả ở trên, mức phổ cho mỗi băng hệ số tỷ lệ có thể được ước lượng mà không giải mã các giá trị phổ được mã hóa Huffman. Các ước lượng của mức có thể được sử dụng để nhận biết các dòng với mức thấp, ví dụ với công suất thấp, mà thường không dẫn đến sự rút gọn. Do đó, việc giải mã đầy đủ các dòng như vậy có thể được tránh khỏi.

Theo phương án, thiết bị để ước lượng mức còn bao gồm bộ nhớ hoặc cơ sở dữ liệu đã lưu trữ trong đó nhiều giá trị bộ nhớ mức bảng mã chỉ ra giá trị mức được kết hợp với bảng mã, trong đó một trong số nhiều bảng mã có giá trị bộ nhớ mức bảng mã kết hợp với giá trị bộ nhớ mức bảng mã trong bộ nhớ hoặc cơ sở dữ liệu. Hơn nữa, bộ suy ra giá trị mức được tạo cấu hình để suy ra các mức giá trị kết hợp với bảng mã đã nhận biết bằng cách suy ra các giá trị bộ nhớ mức bảng mã kết hợp bởi bảng mã đã nhận biết từ bộ nhớ hoặc từ cơ sở dữ liệu.

Mức được ước lượng theo các phương án được mô tả ở trên có thể biến thiên nếu bước xử lý nữa như dự báo, như lọc dự báo, được áp dụng trong bộ mã hóa-giải mã, ví dụ, để lọc tạo hình nhiễu âm theo thời gian AAC-ELD TNS (Temporal Noise Shaping - TNS). Ở đây, các hệ số dự báo được truyền bên trong dòng bit, ví dụ, cho TNS như các hệ số PARCOR.

Fig.14 minh họa phương án trong đó bộ phận ước lượng còn bao gồm bộ điều chỉnh lọc dự báo 1240. Bộ điều chỉnh lọc dự báo được làm thích ứng để nhận một hoặc

nhiều hệ số lọc dự báo tương ứng với tín hiệu âm thanh được mã hóa hoặc một phần của tín hiệu âm thanh được mã hóa như hệ số lọc dự báo đã suy ra. Hơn nữa, bộ điều chỉnh lọc dự báo được làm thích ứng để thu được giá trị mức được điều chỉnh lọc dự báo dựa trên các hệ số lọc dự báo và giá trị mức đã suy ra. Hơn nữa, bộ phận ước lượng được làm thích ứng để ước lượng sự ước lượng mức của tín hiệu âm thanh sử dụng giá trị mức được điều chỉnh lọc dự báo.

Trong phương án, các hệ số PARCOR cho TNS được sử dụng như các hệ số lọc dự báo. Độ khuếch đại dự báo của quá trình lọc có thể được xác định từ các hệ số này theo cách rất hiệu quả. Đối với TNS, độ khuếch đại dự báo có thể được tính theo công thức: độ khuếch đại = $1 / \prod(1 - \text{parcor}_i^2)$.

Ví dụ, nếu 3 hệ số PARCOR, ví dụ, parcor_1 , parcor_2 và parcor_3 phải được xem xét đến, độ khuếch đại được tính theo công thức:

$$\text{độ khuếch đại} = \frac{1}{(1 - \text{parcor}_1^2)(1 - \text{parcor}_2^2)(1 - \text{parcor}_3^2)}$$

Đối với n hệ số PARCOR parcor_1 , parcor_2 , ... parcor_n , công thức sau được áp dụng:

$$\text{độ khuếch đại} = \frac{1}{(1 - \text{parcor}_1^2)(1 - \text{parcor}_2^2) \dots (1 - \text{parcor}_n^2)}$$

Điều này có nghĩa rằng độ khuếch đại của tín hiệu âm thanh qua việc lọc có thể được ước lượng mà không áp dụng hoạt động lọc nào của nó.

Fig.15 thể hiện sơ đồ khối dưới dạng giản đồ của bộ mã hóa 1500 mà thực hiện sự điều chỉnh khuếch đại đã đề xuất mà "vòng qua" giàn lọc. Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh 1500 được tạo cấu hình để cung cấp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào. Phép biểu diễn miền thời gian có thể là, ví dụ, tín hiệu đầu vào âm thanh điều biến mã xung.

Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh bao gồm bộ ước lượng rút gọn 1520 được tạo cấu hình để phân tích phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu đầu vào. Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh còn bao gồm bộ dịch chuyển mức 1530 được tạo cấu hình để dịch chuyển mức của phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào theo hệ số dịch chuyển mức để thu được phép biểu diễn miền thời gian được dịch chuyển mức.

Bộ chuyển đổi miền thời gian thành tần số 1540 (ví dụ, giàn lọc, như giàn của các bộ lọc gương vuông góc, biến đổi cosin rời rạc cải biên, v.v.) được tạo cấu hình để chuyển đổi phép biểu diễn miền thời gian dịch được chuyển mức thành nhiều tín hiệu băng tần. Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh 1500 cũng bao gồm bộ bù dịch chuyển mức 1550 được tạo cấu hình để tác động lên nhiều tín hiệu băng tần để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức được áp dụng cho phép biểu diễn miền thời gian dịch chuyển mức bởi bộ dịch chuyển mức 1530 và để thu được nhiều tín hiệu băng tần được bù một cách cơ bản.

Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh 1500 còn có thể bao gồm bộ lượng tử hóa và thành phần mã hóa cấp phát bit/nhiều âm 1510 và mô hình tâm thính học 1508. Mô hình tâm thính học 1508 xác định ngưỡng chấn thời gian - tần số có thể thay đổi được trên (và/hoặc các độ phân giải lượng tử hóa băng tần riêng lẻ và khung riêng lẻ, và các hệ số tỷ lệ) cơ sở tín hiệu âm thanh đầu vào PCM, để được sử dụng bởi bộ lượng tử hóa, cấp phát và mã hóa bit/nhiều âm 1510. Các chi tiết về sự thực hiện có khả năng của mô hình tâm thính học và các khía cạnh khác của việc mã hóa âm thanh theo cảm giác có thể được tìm thấy, ví dụ, trong tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 11172-3 và ISO/IEC 13818-3. Bộ lượng tử hóa, cấp phát và mã hóa bit/nhiều âm 1510 được tạo cấu hình để lượng tử hóa nhiều tín hiệu băng tần theo độ phân giải lượng tử hóa băng tần riêng lẻ và khung riêng lẻ của chúng, và để cung cấp dữ liệu này đến bộ định dạng dòng bit 1505 mà xuất ra dòng bit được mã hóa để được cung cấp đến một hoặc nhiều bộ giải mã tín hiệu âm thanh. Sự phân phối, bộ lượng tử hóa và mã hóa bit/nhiều âm 1510 có thể được tạo cấu hình để xác định thông tin phụ ngoài nhiều tín hiệu tần số đã lượng tử hóa. Thông tin phụ này cũng có thể được cung cấp đến bộ định dạng dòng bit 1505 để lồng trong dòng bit.

Fig.16 thể hiện sơ đồ dòng dưới dạng giản đồ của phương pháp giải mã phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã. Phương pháp bao gồm bước 1602 là xử lý trước phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được nhiều tín hiệu băng tần. Cụ thể, bước xử lý trước có thể bao gồm giải nén dòng bit trong dữ liệu tương ứng với các khung kế tiếp, và lượng tử hóa lại (lượng tử hóa nghịch đảo) dữ liệu liên quan đến băng tần theo độ phân giải lượng tử hóa băng tần cụ thể để thu được nhiều tín hiệu băng tần.

Trong bước 1604 của phương pháp giải mã, thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần được phân tích để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa. Độ khuếch đại tương ứng với các tín hiệu băng tần có thể là riêng lẻ đối với mỗi tín hiệu băng tần (ví dụ, các hệ số tỷ lệ được biết đến trong một số sơ đồ mã hóa âm thanh theo cảm giác hoặc tham số tương tự) hoặc là phổ biến với tất cả tín hiệu băng tần (ví dụ, độ khuếch đại toàn bộ được biết đến trong một số sơ đồ mã hóa âm thanh theo cảm giác). Sự phân tích thông tin phụ cho phép tập trung thông tin về độ to của tín hiệu âm thanh được mã hóa trong suốt khung gần ngay đó. Lần lượt, độ to có thể chỉ ra hướng của phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã để bắt đầu sự rút gọn. Hệ số dịch chuyển mức thường được xác định như giá trị mà ngăn sự rút gọn như vậy trong khi bảo toàn nội dung dải động liên quan và/hoặc nội dung thông tin liên quan của (tất cả) các tín hiệu băng tần.

Phương pháp giải mã còn bao gồm bước 1606 là dịch chuyển các mức của tín hiệu băng tần theo hệ số dịch chuyển mức. Trong trường hợp các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức thành mức thấp hơn, sự dịch chuyển mức tạo ra một số dự phòng bổ sung tại (các) bit có giá trị cao của phép biểu diễn nhị phân của các tín hiệu băng tần. Dự phòng bổ sung này có thể được cần đến khi chuyển đổi nhiều tín hiệu băng tần từ miền tần số thành miền thời gian để thu được phép biểu diễn miền thời gian, mà được thực hiện trong bước tiếp theo 1608. Cụ thể, dự phòng bổ sung làm giảm rủi ro của phép biểu diễn miền thời gian để rút gọn nếu một số tín hiệu băng tần gần với giới hạn trên về biên độ và/hoặc công suất của chúng. Kết quả là, sự chuyển đổi miền tần số thành thời gian có thể được thực hiện sử dụng độ dài từ tương đối nhỏ.

Phương pháp giải mã cũng bao gồm bước 1609 là tác động lên phép biểu diễn miền thời gian để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức được áp dụng cho các tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức. Sau đó, thu được phép biểu diễn thời gian được bù một cách cơ bản.

Do đó, phương pháp giải mã phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa thành phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã bao gồm các bước:

- xử lý trước phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được nhiều tín hiệu băng tần;

- phân tích thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa;

- dịch chuyển các mức của tín hiệu băng tần theo hệ số dịch chuyển mức để thu được các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức.

- thực hiện sự chuyển đổi miền tần số thành thời gian của các tín hiệu băng tần thành phép biểu diễn miền thời gian; và

- tác động lên phép biểu diễn miền thời gian để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức áp dụng cho các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức và để thu được phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản.

Theo các khía cạnh nữa, bước phân tích thông tin phụ có thể bao gồm: xác định xác suất rút gọn trên cơ sở thông tin phụ và để xác định định hệ số dịch chuyển mức hiện tại trên cơ sở xác suất rút gọn.

Theo các khía cạnh nữa, thông tin phụ có thể bao gồm ít nhất là một hệ số khuếch đại toàn bộ cho nhiều tín hiệu băng tần và nhiều hệ số tỷ lệ, mỗi hệ số tỷ lệ tương ứng với một tín hiệu băng tần trong số nhiều tín hiệu băng tần.

Theo các khía cạnh nữa, bước xử lý trước phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa có thể bao gồm bước thu được nhiều tín hiệu băng tần dưới dạng nhiều khung liên tiếp và bước phân tích thông tin phụ có thể bao gồm bước xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho khung hiện tại.

Theo các khía cạnh nữa, phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã có thể được xác định trên cơ sở phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản.

Theo các khía cạnh nữa, phương pháp còn có thể bao gồm: áp dụng các đặc trưng của bộ giới hạn miền thời gian sau khi tác động lên phép biểu diễn miền thời gian để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức.

Theo các khía cạnh nữa, thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần có thể bao gồm nhiều hệ số khuếch đại liên quan đến băng tần.

Theo các khía cạnh nữa, bước xử lý trước tín hiệu âm thanh được mã hóa có thể bao gồm bước lượng tử hóa lại mỗi tín hiệu băng tần sử dụng bộ chỉ thị lượng tử hóa băng tần cụ thể trong nhiều bộ chỉ thị lượng tử hóa băng tần cụ thể.

Theo các khía cạnh nữa, phương pháp còn có thể bao gồm bước thực hiện sự điều chỉnh dạng chuyển tiếp, sự điều chỉnh dạng chuyển tiếp bao gồm: tăng giảm chéo hệ số dịch chuyển mức hiện tại và hệ số dịch chuyển mức sau để thu được hệ số dịch chuyển mức đã tăng giảm chéo để sử dụng trong suốt hoạt động của việc bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức.

Theo các khía cạnh khác, sự điều chỉnh dạng chuyển tiếp còn có thể bao gồm:

- lưu trữ tạm thời hệ số dịch chuyển mức trước,
- tạo ra nhiều mẫu được tạo cửa sổ thứ nhất bằng cách áp dụng dạng cửa sổ cho hệ số dịch chuyển mức hiện tại,
- tạo ra nhiều mẫu được tạo cửa sổ thứ hai bằng các áp dụng dạng cửa sổ trước cho hệ số dịch chuyển mức trước được cung cấp bởi hoạt động của việc lưu trữ tạm thời hệ số dịch chuyển mức trước, và
- tổ hợp một cách qua lại các mẫu đã tạo cửa sổ tương ứng trong số nhiều mẫu được tạo cửa sổ thứ nhất và của nhiều mẫu đã tạo cửa sổ thứ hai để thu được nhiều mẫu tổ hợp.

Theo các khía cạnh nữa, dạng cửa sổ và dạng cửa sổ trước cũng có thể được sử dụng bởi sự chuyển đổi miền tần số thành thời gian sao cho dạng cửa sổ tương tự và dạng cửa sổ trước được sử dụng để chuyển đổi các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức thành phép biểu diễn miền thời gian và để tạo cửa sổ hệ số dịch chuyển mức hiện tại và hệ số dịch chuyển mức trước.

Theo các khía cạnh nữa, hệ số dịch chuyển mức hiện tại có thể có hiệu lực cho khung hiện tại của nhiều tín hiệu băng tần, trong đó hệ số dịch chuyển mức trước có thể có hiệu lực cho khung trước của nhiều tín hiệu băng tần, và trong đó khung hiện tại và khung trước có thể chồng lấp nhau. Phần điều chỉnh dạng chuyển tiếp có thể được tạo cấu hình

- để tổ hợp hệ số dịch chuyển mức trước với phần thứ hai của dạng cửa sổ trước dẫn đến chuỗi hệ số khung trước.
- để tổ hợp hệ số dịch chuyển mức hiện tại với phần thứ nhất của dạng cửa sổ hiện tại dẫn đến chuỗi hệ số khung hiện tại, và

- để xác định chuỗi hệ số dịch chuyển mức được tăng giảm chéo trên cơ sở chuỗi hệ số khung trước và chuỗi hệ số khung hiện tại.

Theo các khía cạnh nữa, việc phân tích thông tin phụ có thể được thực hiện đối với việc liệu thông tin phụ có đề xuất sự rút gọn tiềm năng trong phép biểu diễn miền thời gian hay không mà có nghĩa là bit có giá trị thấp không chứa thông tin liên quan, và trong đó trong trường hợp này, sự dịch chuyển mức dịch chuyển thông tin về phía bit có giá trị thấp sao cho bằng cách giải phóng bit có giá trị cao, một số dự phòng tại bit có giá trị cao được khuếch đại.

Theo các khía cạnh nữa, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính thực hiện phương pháp giải mã hoặc phương pháp mã hóa có thể được đề xuất, khi chương trình máy tính được chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý tín hiệu.

Mặc dù một số khía cạnh đã được mô tả trong ngữ cảnh của thiết bị, rõ ràng rằng các khía cạnh này cũng thể hiện sự mô tả của phương pháp tương ứng, mà khối hoặc thiết bị tương ứng với bước phương pháp hoặc dấu hiệu của bước phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong ngữ cảnh của bước phương pháp cũng thể hiện sự mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng.

Tín hiệu đã được tách ra theo sáng chế có thể được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ số hoặc có thể được truyền trên vật ghi truyền như vật ghi truyền dẫn không dây hoặc vật ghi truyền dẫn có dây như Internet.

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Phương án có thể được thực hiện sử dụng vật ghi lưu trữ số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có thể kết hợp) với hệ thống máy tính có thể lập trình được sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện.

Một số phương án theo sáng chế gồm có vật mang dữ liệu không tạm thời có các tín hiệu điều khiển đọc được nhờ điện tử, chúng có khả năng kết hợp với hệ thống máy tính lập trình được, sao cho một trong số các phương pháp được mô tả ở đây được thực hiện.

Thông thường, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình hoạt động để thực hiện

một trong các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Mã chương trình có thể ví dụ được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Các phương án khác bao gồm chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Nói cách khác, do đó, phương án của phương pháp theo sáng chế là, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Do đó, phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là vật mang dữ liệu (hoặc vật ghi lưu trữ số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) gồm có, đã được ghi lại trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây.

Do đó, phương án khác của phương pháp theo sáng chế là dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp đã được mô tả ở đây. Dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu có thể được tạo cấu hình để được truyền thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua internet.

Phương án nữa bao gồm phương tiện xử lý, ví dụ, máy tính, hoặc thiết bị logic có thể lập trình được tạo cấu hình để hoặc được làm thích ứng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án nữa bao gồm máy tính có chương trình máy tính được cài đặt trên máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Theo một số phương án, thiết bị logic lập trình được (ví dụ, mảng cổng lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số phương án, mảng cổng lập trình được dạng trường có thể kết hợp với bộ vi xử lý để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Thông thường, các phương pháp tốt hơn là được thực hiện bởi các thiết bị phần cứng bất kỳ.

Các phương án được mô tả ở trên chỉ mang tính minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các biến thể và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật tương

ứng. Do đó, sáng chế chỉ được giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và không được giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được thể hiện bằng cách mô tả và giải thích của các phương án ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) được tạo cấu hình để cung cấp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã trên cơ sở phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa, bộ giải mã tín hiệu âm thanh bao gồm:

bộ phận xử lý trước của bộ giải mã (110) được tạo cấu hình để thu được nhiều tín hiệu băng tần từ phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa;

bộ ước lượng rút gọn (120) được tạo cấu hình để phân tích thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần của phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa về việc liệu thông tin phụ có đề xuất sự rút gọn tiềm năng để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa hay không, trong đó khi thông tin phụ đề xuất sự rút gọn tiềm năng, hệ số dịch chuyển mức hiện tại tạo ra thông tin về nhiều tín hiệu băng tần sẽ được dịch chuyển về phía bit có giá trị thấp để dự phòng tại ít nhất là một bit có giá trị cao được khuếch đại;

bộ dịch chuyển mức (130) được tạo cấu hình để dịch chuyển các mức của các tín hiệu băng tần theo hệ số dịch chuyển mức hiện tại để thu được các tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức;

bộ chuyển đổi miền tần số thành thời gian (140) được tạo cấu hình để chuyển đổi các tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức thành phép biểu diễn miền thời gian; và

bộ bù dịch chuyển mức (150) được tạo cấu hình để tác động lên phép biểu diễn miền thời gian để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức được áp dụng cho các tín hiệu băng tần đã dịch chuyển mức bởi bộ dịch chuyển mức (130) và để thu được phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản.

2. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) theo điểm 1, trong đó bộ ước lượng rút gọn (120) còn được tạo cấu hình để xác định xác suất rút gọn trên cơ sở ít nhất một thông tin phụ và phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa, và để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại trên cơ sở xác suất rút gọn.

3. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) theo điểm 1 hoặc 2, thông tin phụ bao gồm ít nhất là một hệ số khuếch đại toàn bộ cho nhiều tín hiệu băng tần và nhiều hệ số tỷ lệ, mỗi hệ số tỷ lệ tương ứng với một tín hiệu băng tần hoặc một nhóm tín hiệu băng tần trong nhiều tín hiệu băng tần.

4. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) theo một điểm bất kỳ trong các điểm trên, trong đó bộ phận xử lý trước của bộ giải mã (110) được tạo cấu hình để thu được nhiều tín hiệu băng tần dưới dạng nhiều khung liên tiếp, và trong đó bộ ước lượng rút gọn (120) được tạo cấu hình để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho khung hiện tại.
5. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã được xác định trên cơ sở phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản.
6. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó bộ giải mã tín hiệu âm thanh này còn bao gồm bộ giới hạn miền thời gian xuôi dòng của bộ bù dịch chuyển mức (150).
7. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần bao gồm nhiều hệ số khuếch đại liên quan đến băng tần.
8. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó bộ phận xử lý trước của bộ giải mã (110) bao gồm bộ lượng tử hóa nghịch đảo được tạo cấu hình để lượng tử hóa lại mỗi tín hiệu băng tần sử dụng bộ chỉ thị lượng tử hóa băng tần cụ thể trong số nhiều bộ chỉ thị lượng tử hóa băng tần cụ thể.
9. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, còn bao gồm bộ điều chỉnh dạng chuyển tiếp được tạo cấu hình để tăng giảm chéo hệ số dịch chuyển mức hiện tại và hệ số dịch chuyển mức sau để thu được hệ số dịch chuyển mức được tăng giảm chéo để sử dụng bởi bộ bù dịch chuyển mức (150).
10. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) theo điểm 9, trong đó bộ điều chỉnh dạng chuyển tiếp bao gồm bộ nhớ (371) cho hệ số dịch chuyển mức trước, bộ tạo cửa sổ thứ nhất (372) được tạo cấu hình để tạo ra nhiều mẫu được tạo cửa sổ thứ nhất bằng cách áp dụng dạng cửa sổ cho hệ số dịch chuyển mức hiện tại, bộ tạo cửa sổ thứ hai (376) được tạo cấu hình để tạo ra nhiều mẫu được tạo cửa sổ thứ hai bằng cách áp dụng dạng cửa sổ trước cho hệ số dịch chuyển mức trước được cung cấp bởi bộ nhớ (371), và bộ tổ hợp mẫu (379) được tạo cấu hình để tổ hợp qua lại các mẫu được tạo cửa sổ tương ứng trong số nhiều mẫu được tạo cửa sổ thứ nhất và của nhiều mẫu được tạo cửa sổ thứ hai để thu được nhiều mẫu tổ hợp.

11. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) theo điểm 10,

trong đó hệ số dịch chuyển mức hiện tại có hiệu lực cho khung hiện tại của nhiều tín hiệu băng tần, trong đó hệ số dịch chuyển mức trước có hiệu lực cho khung trước của nhiều tín hiệu băng tần, và trong đó khung hiện tại và khung trước chồng lấp nhau;

trong đó phần điều chỉnh dạng chuyển tiếp được tạo cấu hình

để tổ hợp hệ số dịch chuyển mức trước với phần thứ hai của dạng cửa sổ trước dẫn đến chuỗi hệ số khung trước,

để tổ hợp hệ số dịch chuyển mức hiện tại với phần thứ nhất của dạng cửa sổ hiện tại dẫn đến chuỗi hệ số khung hiện tại, và

để xác định chuỗi hệ số dịch chuyển mức được tăng giảm chéo trên cơ sở chuỗi hệ số khung trước và chuỗi hệ số khung hiện tại.

12. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó bộ ước lượng rút gọn (120) được tạo cấu hình để phân tích ít nhất một phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa và thông tin phụ về việc liệu ít nhất một phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa và thông tin phụ có đề xuất sự rút gọn tiềm năng trong phép biểu diễn miền thời gian hay không mà có nghĩa là bit có giá trị thấp không chứa thông tin liên quan, và trong đó trong trường hợp này, sự dịch chuyển mức được áp dụng bởi bộ dịch chuyển mức dịch chuyển thông tin về phía bit có giá trị thấp để bằng cách giải phóng bit có giá trị cao, một số dự phòng tại bit có giá trị cao được khuếch đại.

13. Bộ giải mã tín hiệu âm thanh (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó bộ ước lượng rút gọn (120) bao gồm:

bộ xác định bảng mã (1110) để xác định bảng mã từ nhiều bảng mã như bảng mã đã nhận biết, trong đó phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa đã được mã hóa bằng cách sử dụng bảng mã đã nhận biết, và

bộ phân ước lượng (1120) được tạo cấu hình để suy ra giá trị mức kết hợp với bảng mã đã nhận biết như giá trị mức đã suy ra và, để ước lượng sự ước lượng mức của tín hiệu âm thanh sử dụng giá trị mức đã suy ra.

14. Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào, bộ mã hóa tín hiệu âm thanh bao gồm:

bộ ước lượng rút gọn được tạo cấu hình để phân tích phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào về việc liệu sự rút gọn tiềm năng có được đề xuất để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu đầu vào hay không, trong đó khi sự rút gọn tiềm năng được đề xuất, hệ số dịch chuyển mức hiện tại tạo ra phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào để được dịch chuyển về phía bit có giá trị thấp để dự phòng tại ít nhất một bit có giá trị cao được khuếch đại;

bộ dịch chuyển mức được tạo cấu hình để dịch chuyển mức của phép biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh đầu vào theo hệ số dịch chuyển mức hiện tại để thu được phép biểu diễn miền thời gian được dịch chuyển mức;

bộ chuyển đổi miền thời gian thành tần số được tạo cấu hình để chuyển đổi phép biểu diễn miền thời gian được dịch chuyển mức thành nhiều tín hiệu băng tần; và

bộ bù dịch chuyển mức được tạo cấu hình để tác động lên nhiều tín hiệu băng tần để bù ít nhất theo phần sự dịch chuyển mức áp dụng cho phép biểu diễn miền thời gian được dịch chuyển mức bởi bộ dịch chuyển mức và để thu được nhiều tín hiệu băng tần được bù một cách cơ bản.

15. Phương pháp giải mã phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa và cung cấp phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã tương ứng, phương pháp bao gồm:

xử lý trước phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được nhiều tín hiệu băng tần;

phân tích thông tin phụ tương ứng với độ khuếch đại của các tín hiệu băng tần về việc liệu thông tin phụ có đề xuất sự rút gọn tiềm năng để xác định hệ số dịch chuyển mức hiện tại cho phép biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa hay không, trong đó khi thông tin phụ đề xuất sự rút gọn tiềm năng, hệ số dịch chuyển mức hiện tại tạo ra thông tin về nhiều tín hiệu băng tần để được dịch chuyển về phía bit có giá trị thấp để dự phòng tại ít nhất một bit có giá trị cao được khuếch đại;

dịch chuyển các mức của các tín hiệu băng tần theo hệ số dịch chuyển mức để thu được các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức;

thực hiện sự chuyển đổi miền tần số thành thời gian của các tín hiệu băng tần thành phép biểu diễn miền thời gian; và

tác động lên phép biểu diễn miền thời gian để bù ít nhất một phần sự dịch chuyển mức áp dụng cho các tín hiệu băng tần được dịch chuyển mức và để thu được phép biểu diễn miền thời gian được bù một cách cơ bản.

16. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để chỉ dẫn máy tính thực hiện phương pháp theo điểm 15.

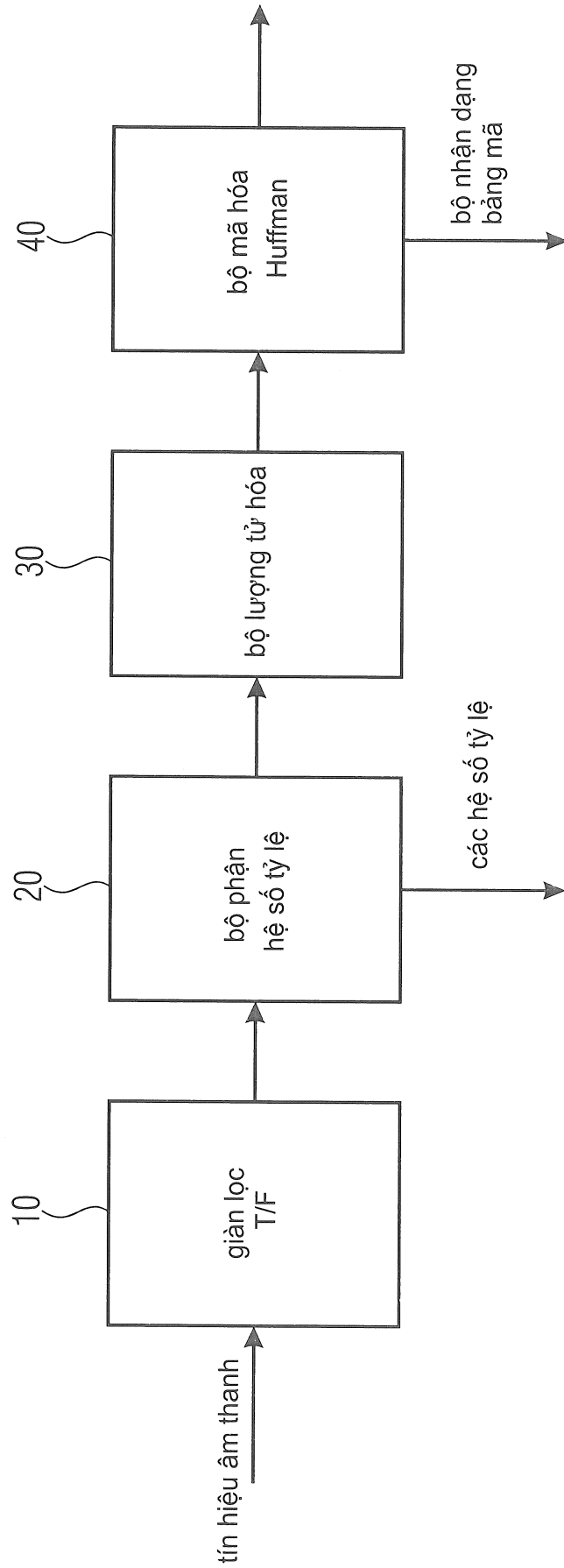


FIG 1

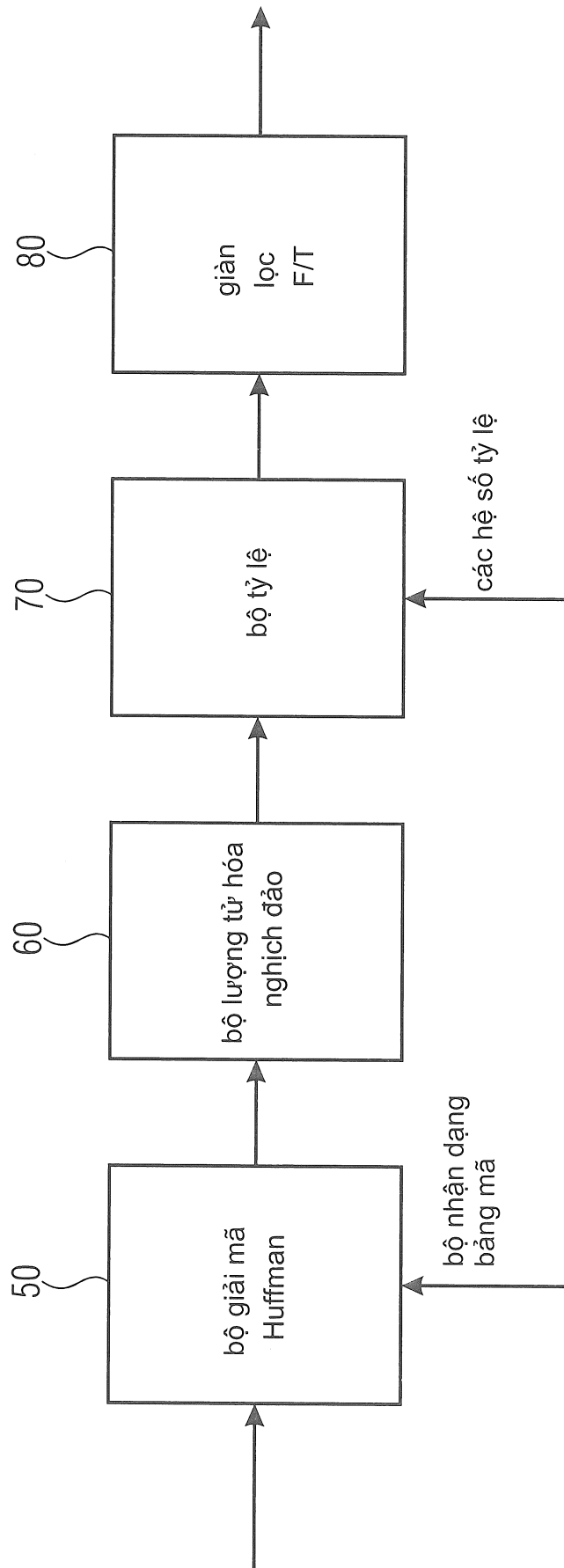


FIG 2

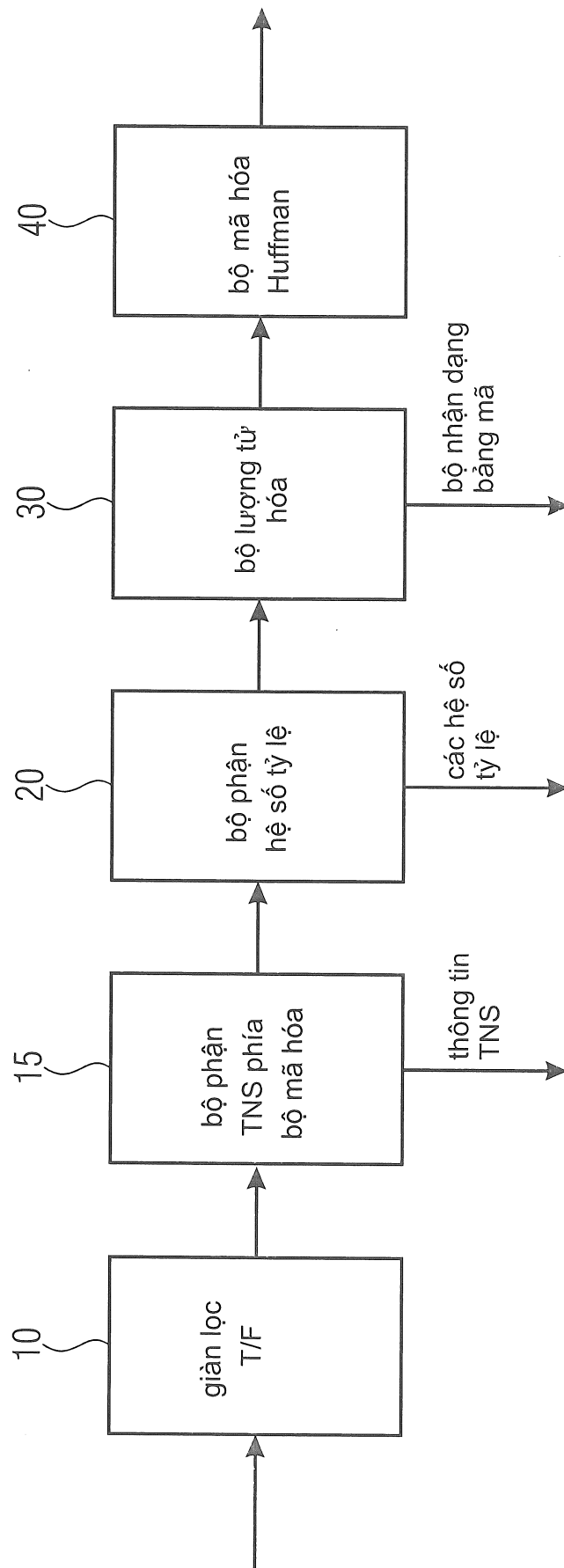


FIG 3

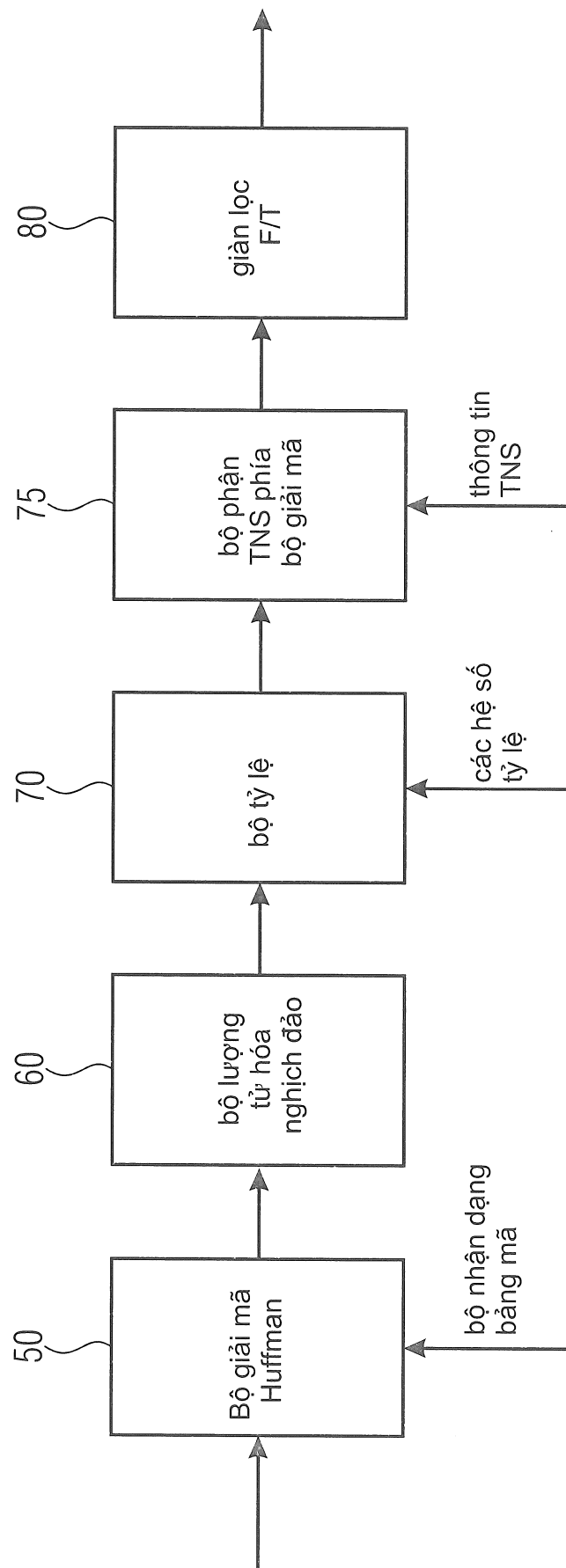


FIG 4

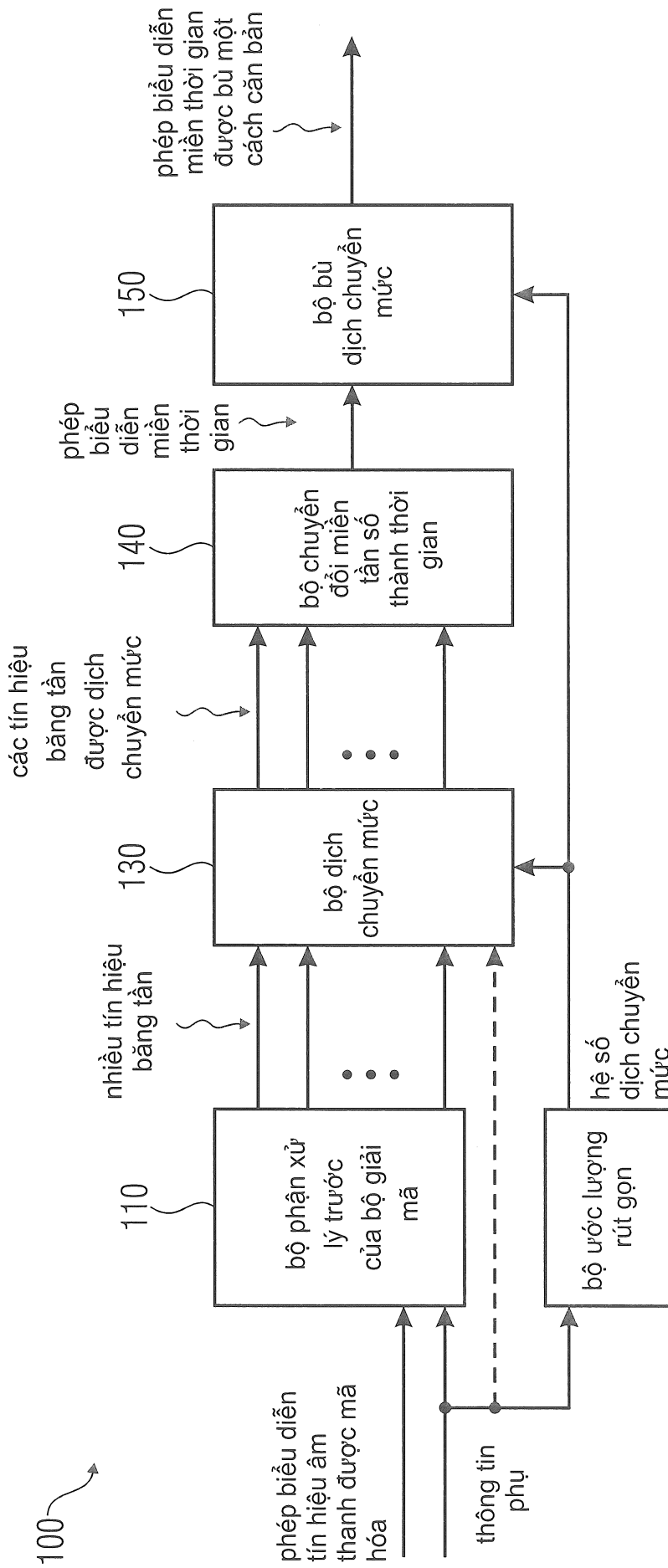


FIG 5

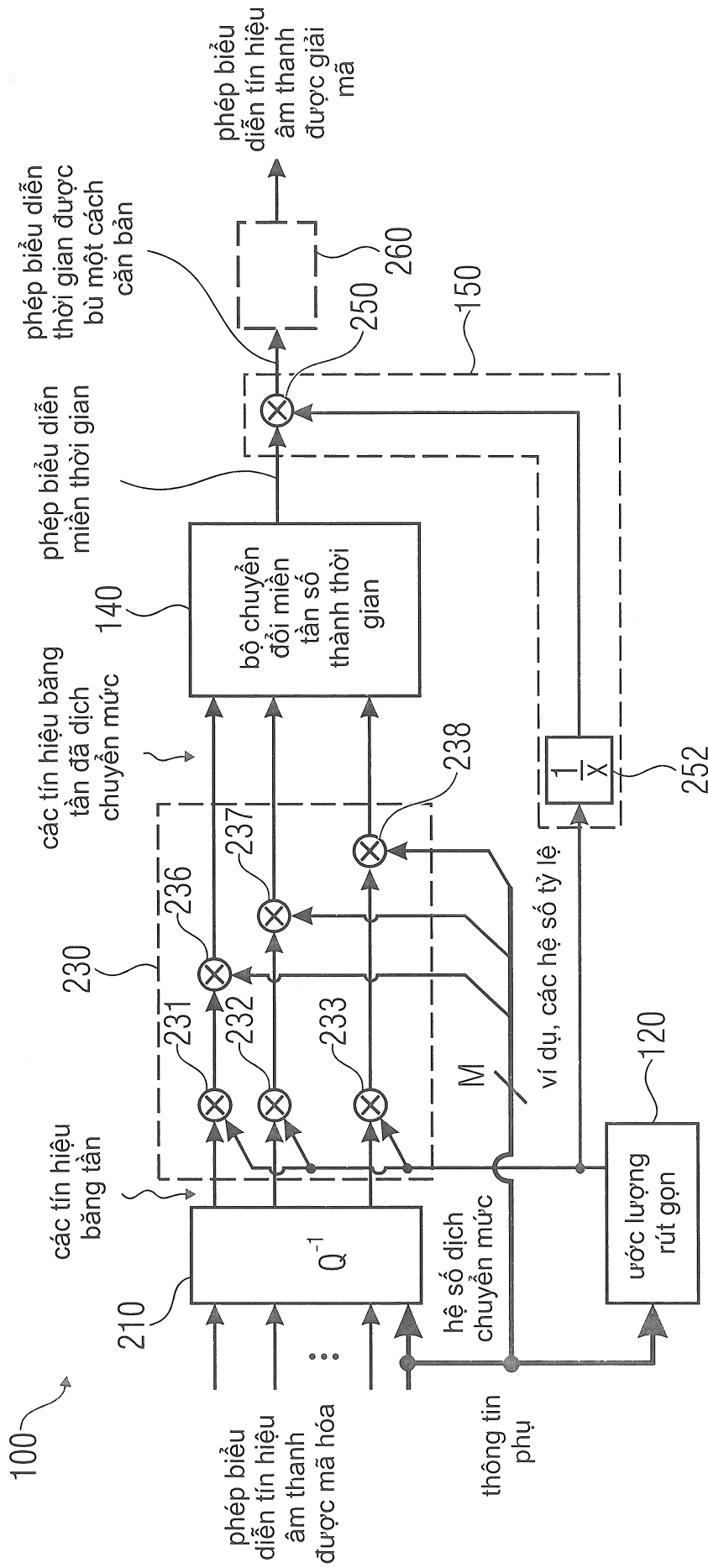


FIG 6

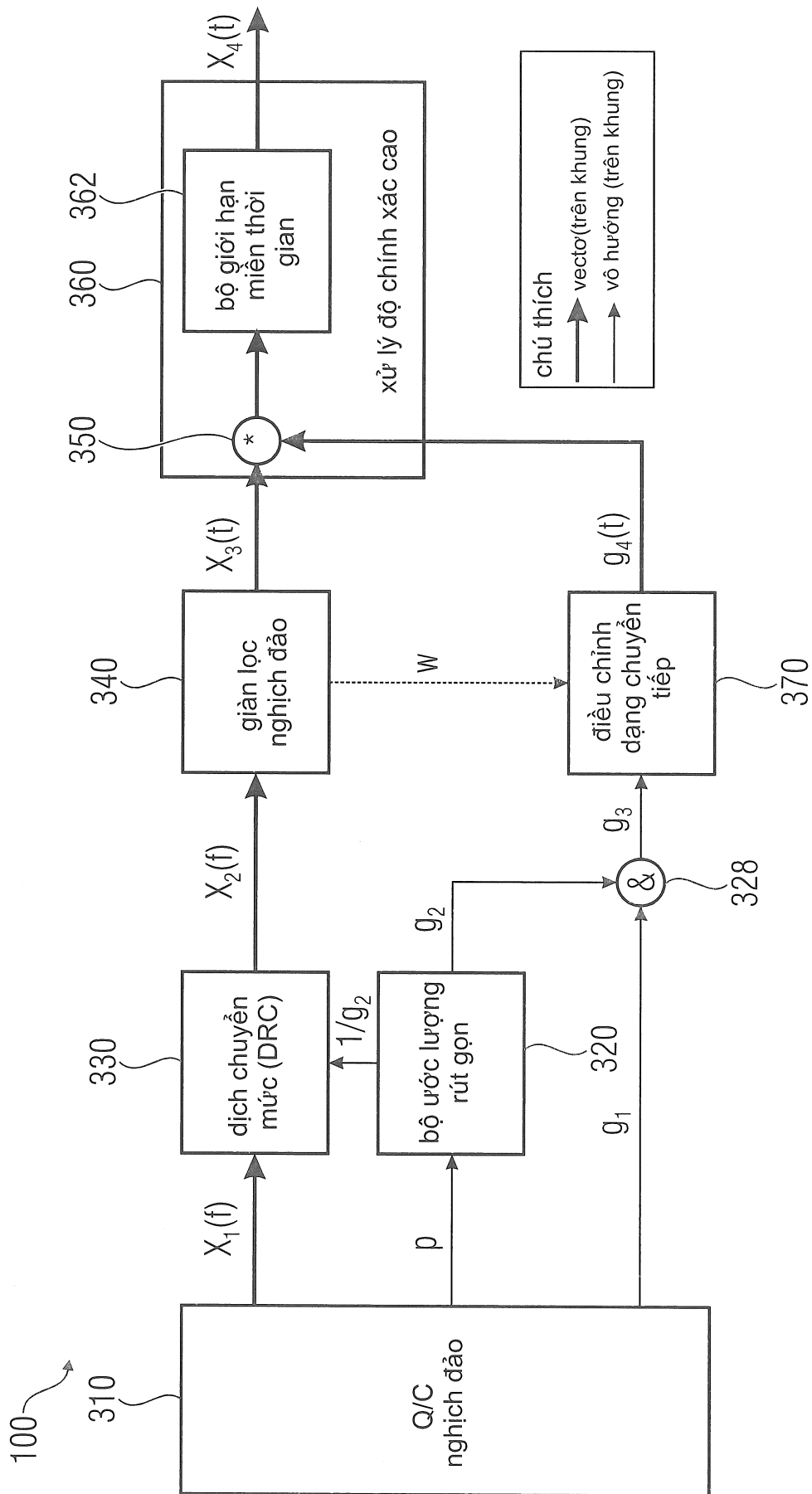


FIG 7

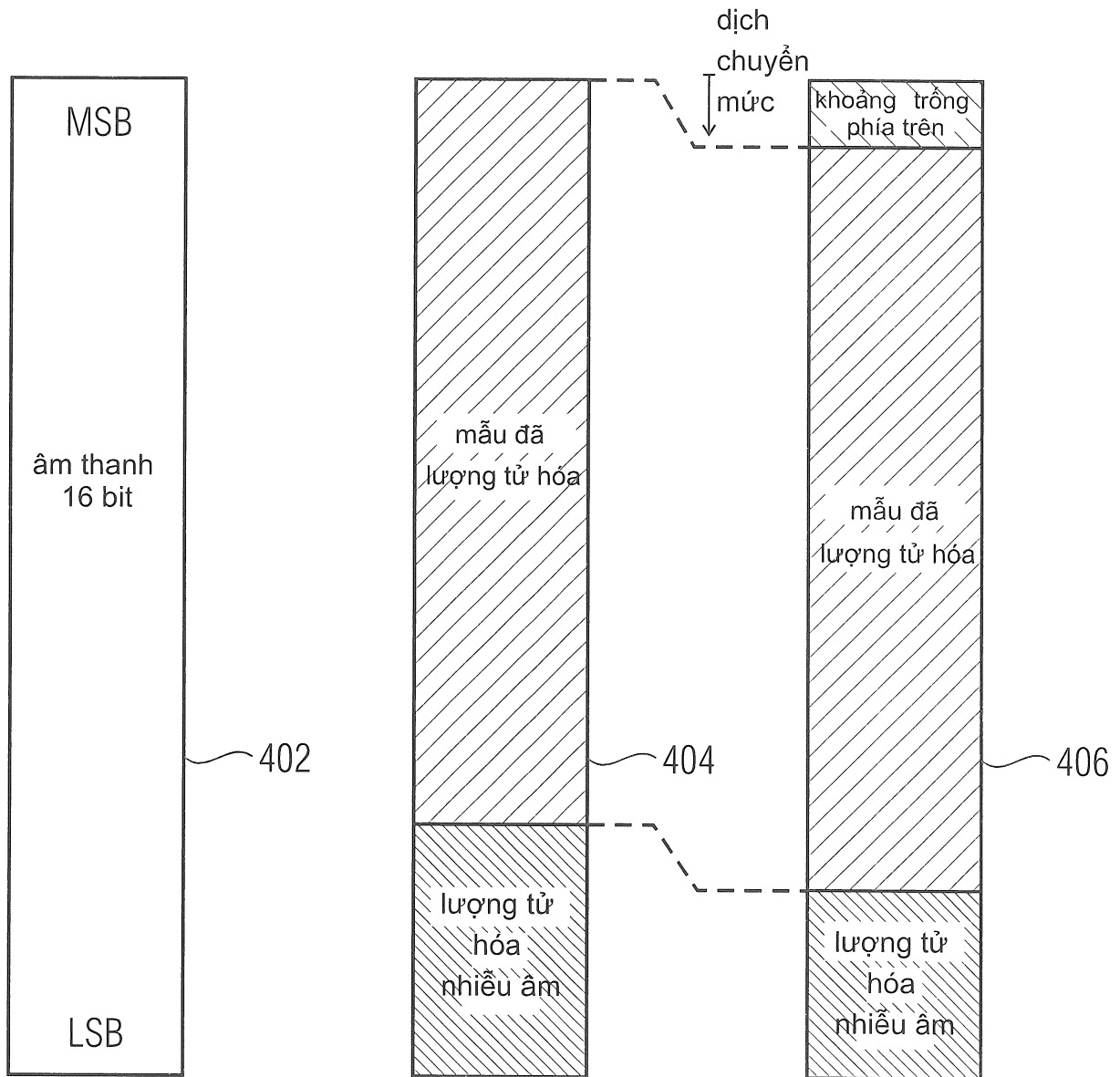


FIG 8

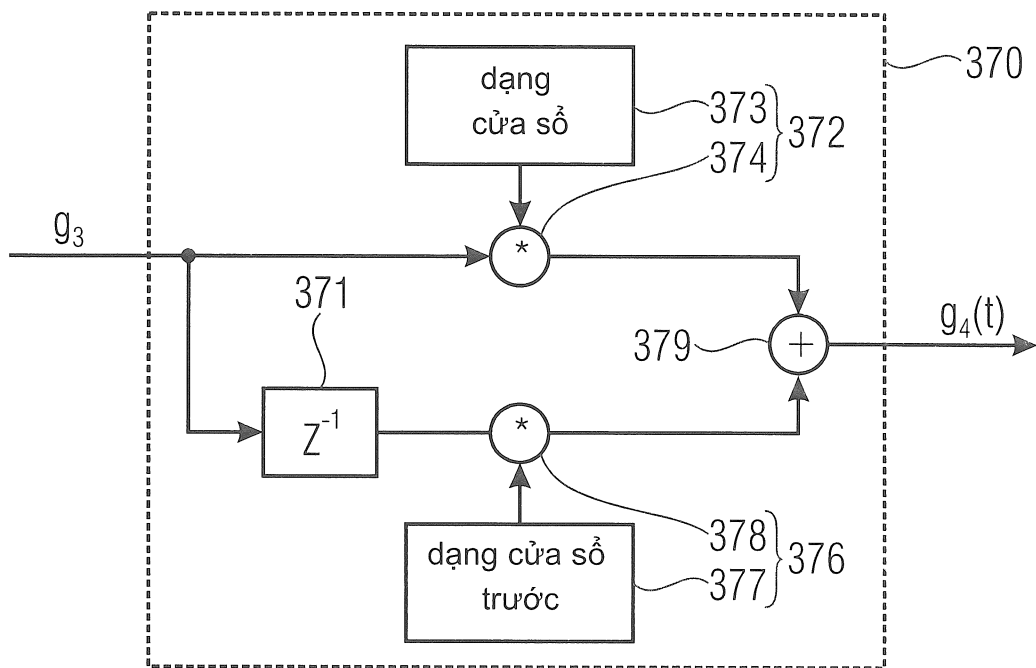


FIG 9

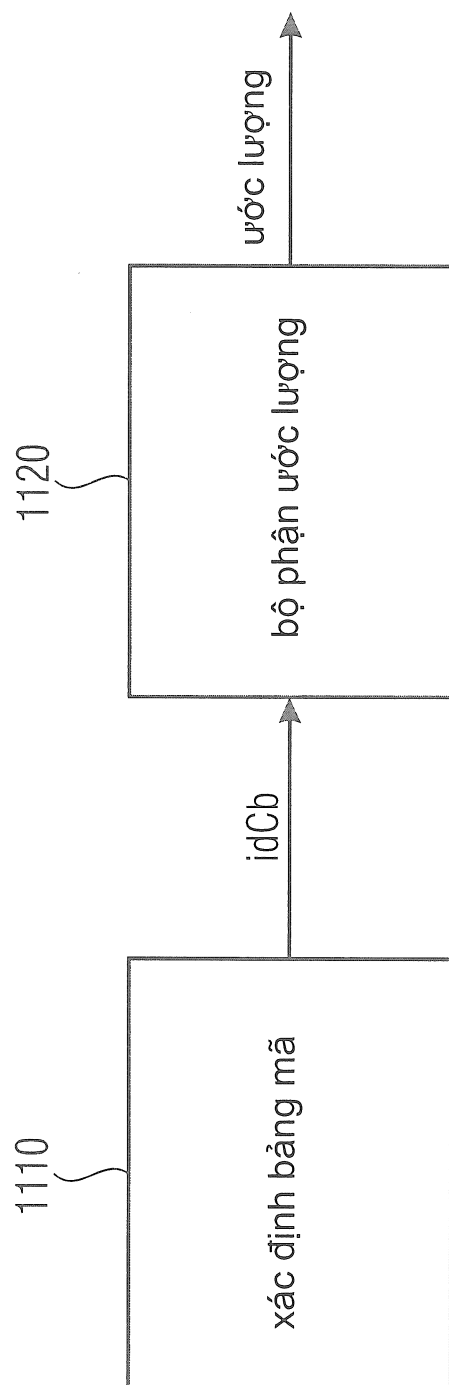


FIG 10

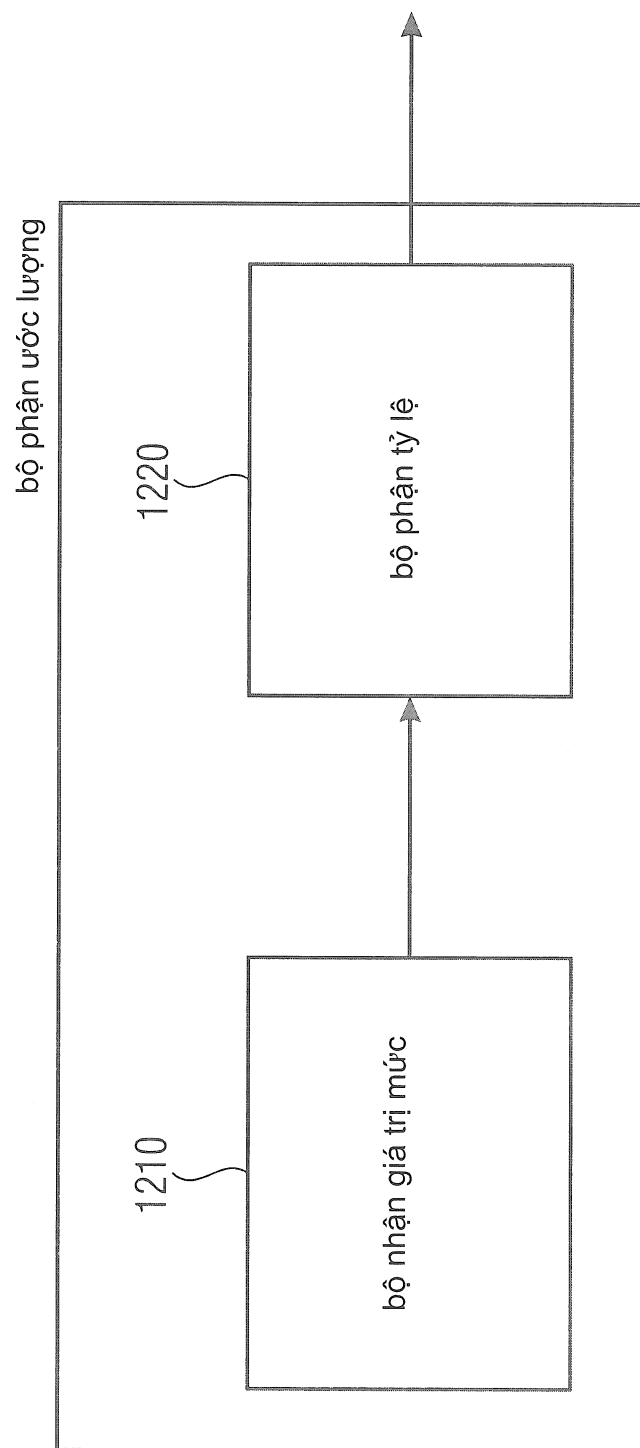


FIG 11

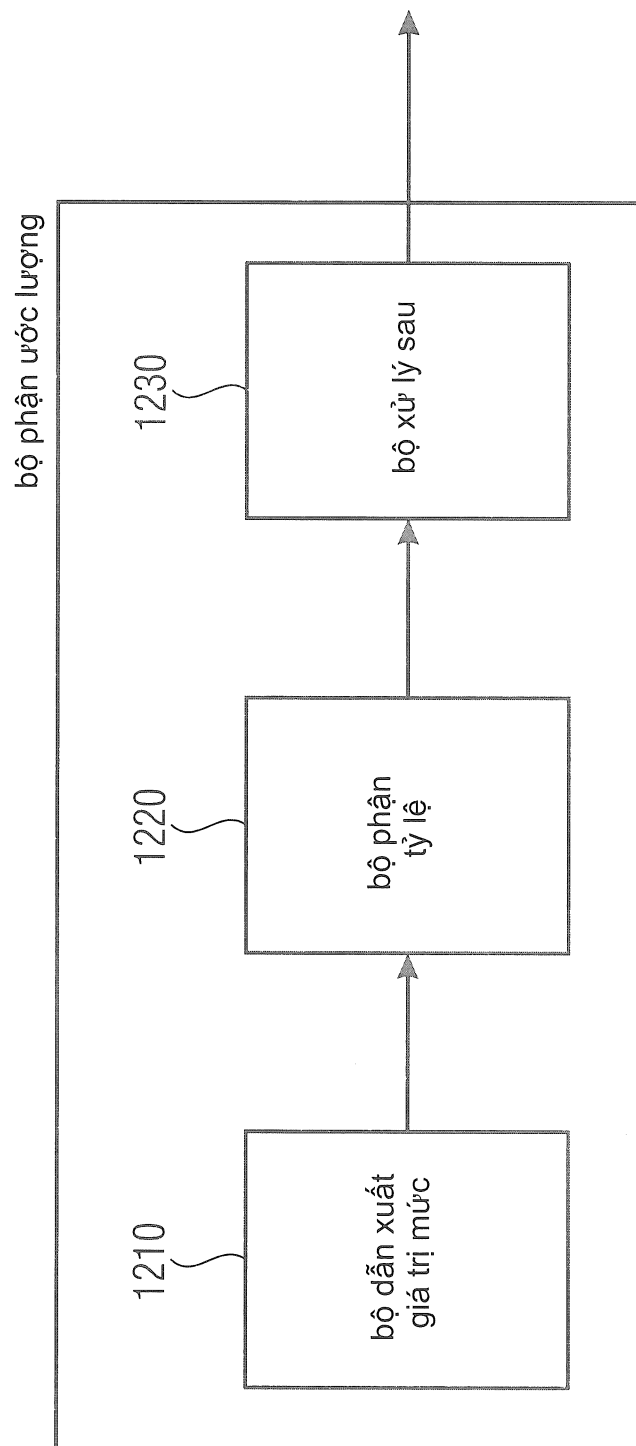


FIG 12

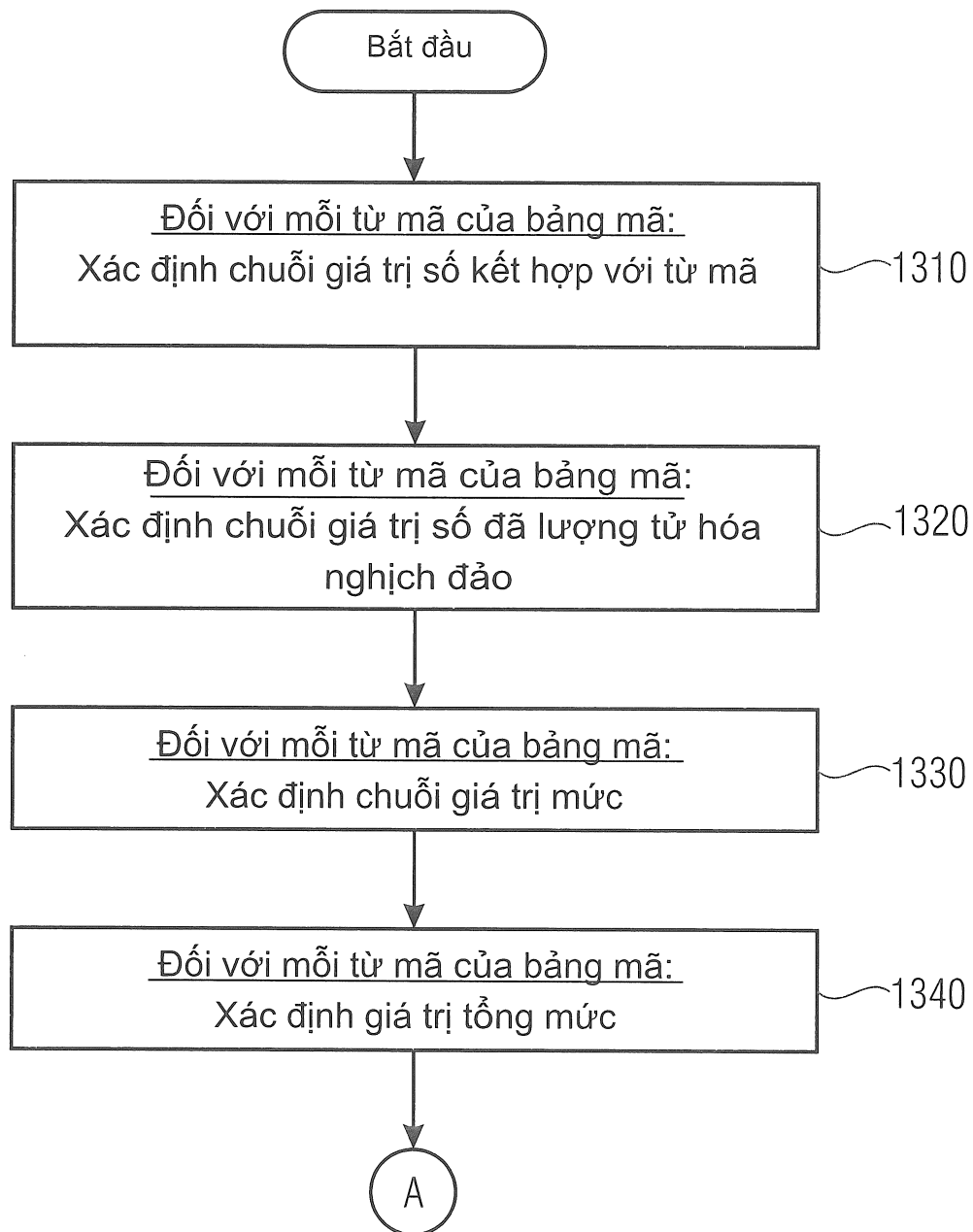


FIG 13A

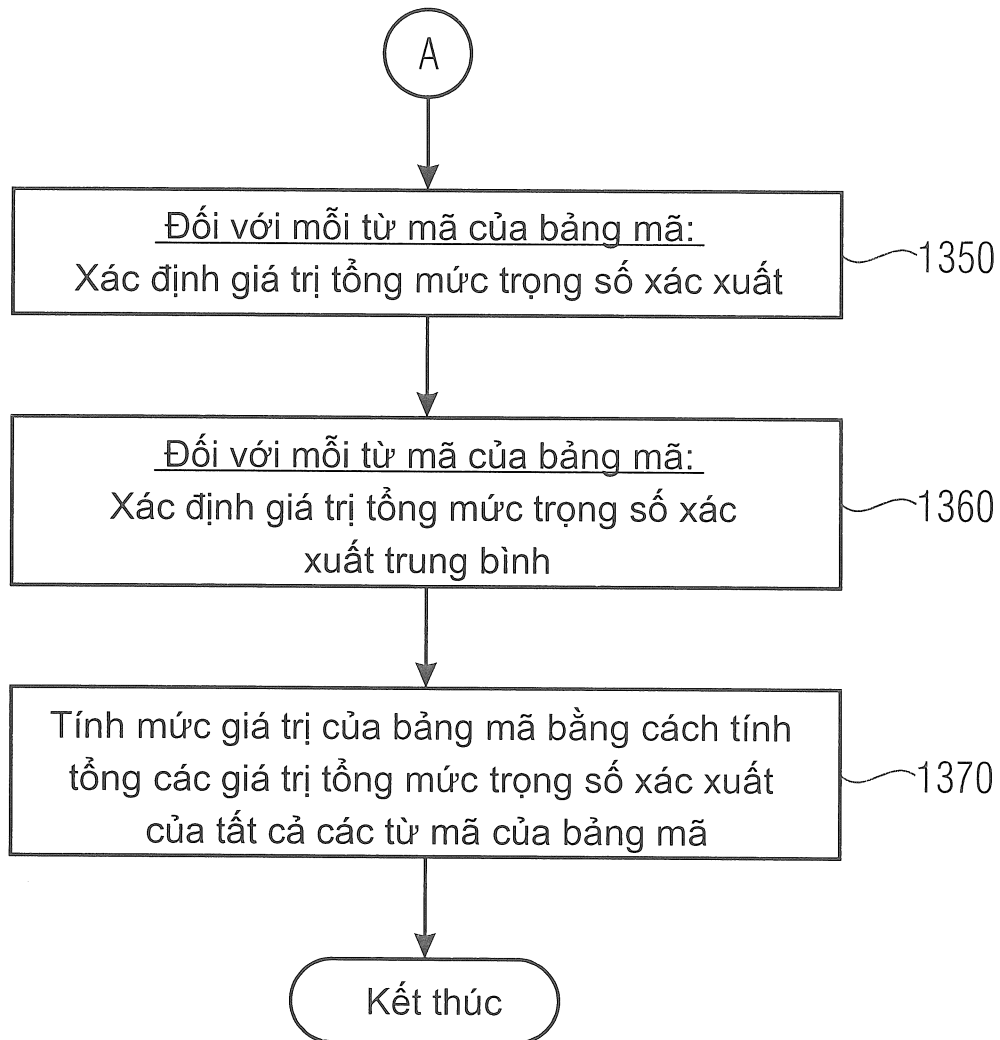


FIG 13B

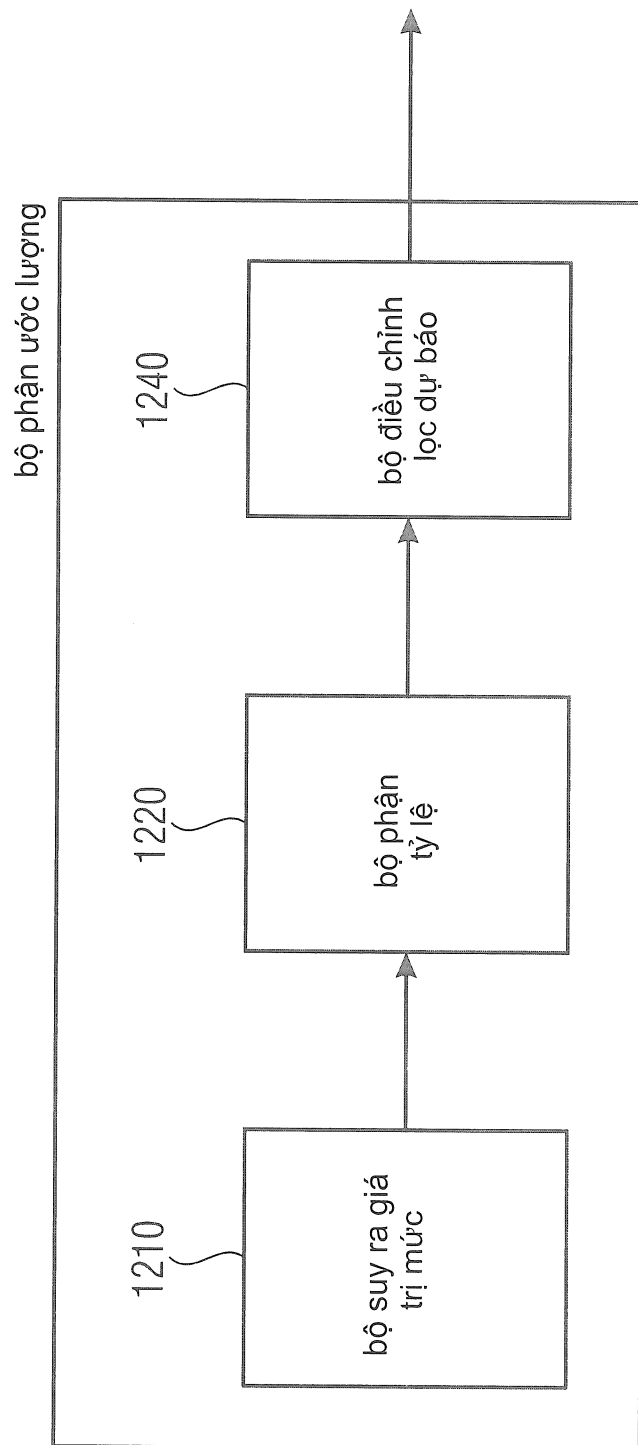


FIG 14

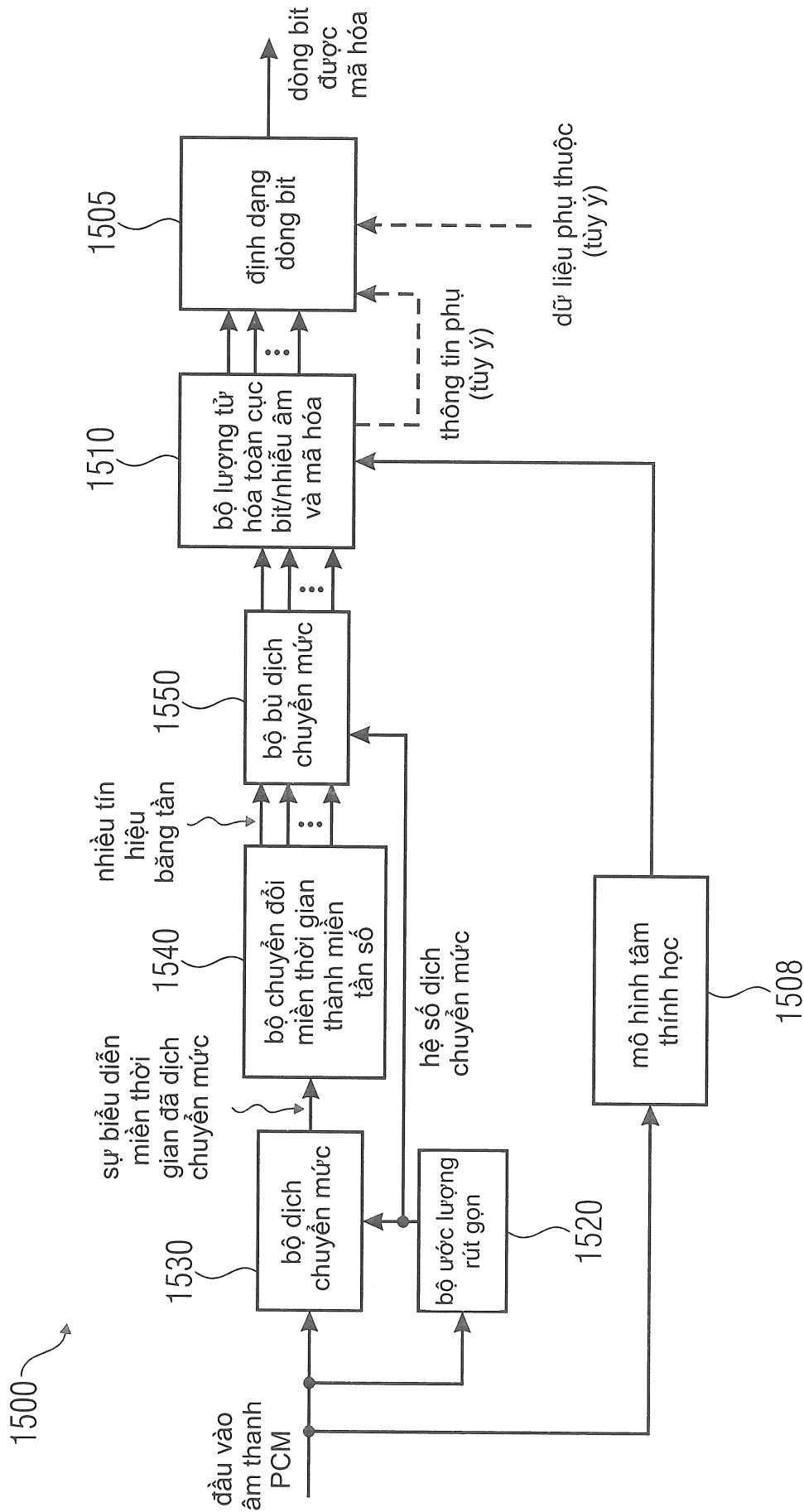


FIG 15

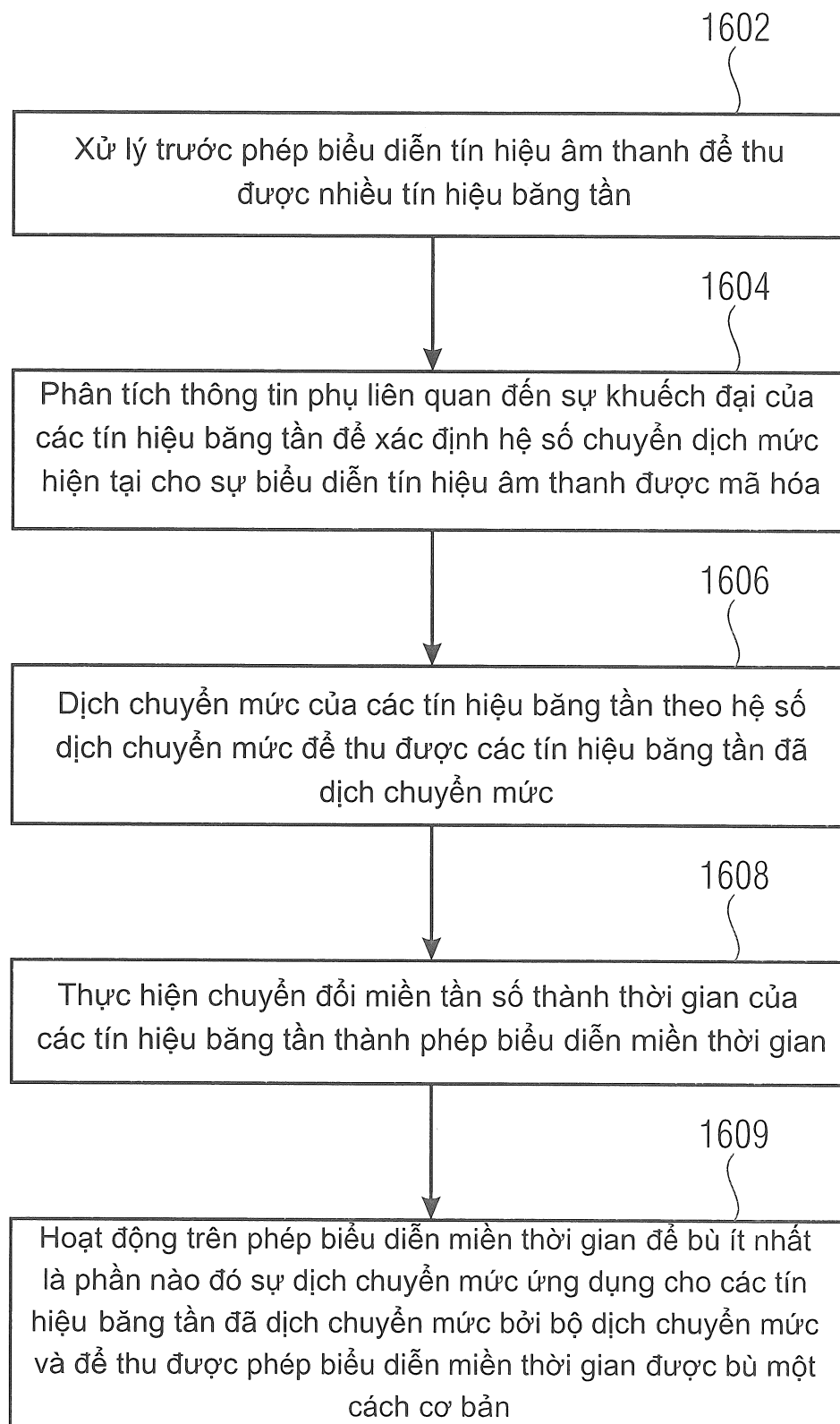


FIG 16