



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0049137
(51)^{2020.01} **G10L 19/022**; G10L 25/45; G10L 19/008 (13) **B**

(21) 1-2021-03257 (22) 05/11/2019
(86) PCT/EP2019/080285 05/11/2019 (87) WO2020/094668 14/05/2020
(30) 18204445.3 05/11/2018 EP; PCT/EP2019/063693 27/05/2019 EP
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/10/2021 403A
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e. V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany
(72) BAYER, Stefan (AT); MABEN, Pallavi (IN); RAVELLI, Emmanuel (FR); FUCHS,
Guillaume (FR); FOTOPOULOU, Eleni (GR); MULTRUS, Markus (DE).
(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)

(54) THIẾT BỊ VÀ BỘ XỬ LÝ TÍN HIỆU ÂM THANH, ĐỂ CUNG CẤP SỰ BIỂU
DIỄN TÍN HIỆU ÂM THANH ĐÃ XỬ LÝ, BỘ GIẢI MÃ ÂM THANH, BỘ MÃ
HÓA ÂM THANH

(21) 1-2021-03257

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và bộ xử lý tín hiệu âm thanh, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý, bộ giải mã âm thanh, bộ mã hóa âm thanh và các phương pháp. Thiết bị cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được tạo cấu hình để áp dụng việc bỏ cửa sổ, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào.

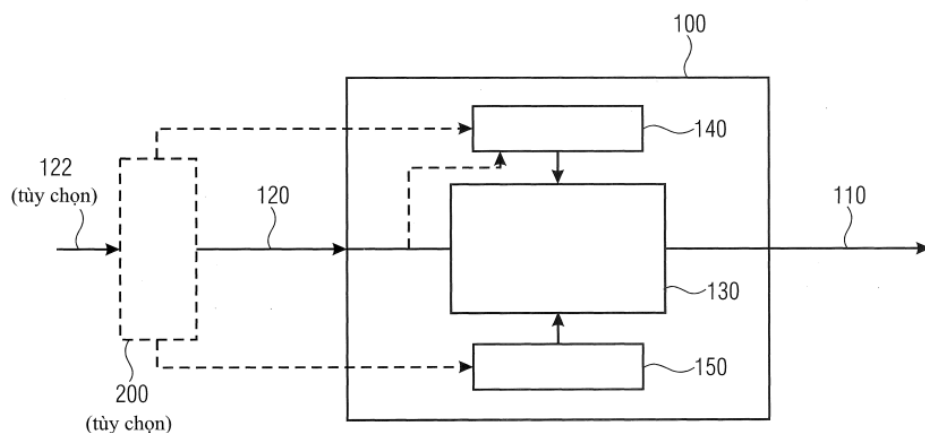


Fig. 1a

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án theo sáng chế liên quan đến thiết bị và bộ xử lý tín hiệu âm thanh, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý, bộ giải mã âm thanh, bộ mã hóa âm thanh, các phương pháp và các chương trình máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong phần sau, các phương án và các khía cạnh khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả. Ngoài ra, các phương án khác sẽ được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Cần lưu ý rằng bất kỳ phương án nào như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ đều có thể được bổ sung bằng bất kỳ chi tiết (tính năng và chức năng) nào được mô tả trong các phương án và khía cạnh được đề cập.

Ngoài ra, các phương án được mô tả ở đây có thể được sử dụng riêng lẻ và cũng có thể được bổ sung bằng bất kỳ tính năng nào có trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng các khía cạnh riêng lẻ được mô tả ở đây có thể được sử dụng một cách riêng lẻ hoặc kết hợp. Do đó, các chi tiết có thể được thêm vào từng khía cạnh riêng lẻ đã nêu mà không cần thêm chi tiết vào một khía cạnh khác trong các khía cạnh đã nêu.

Cũng cần lưu ý rằng sáng chế mô tả, một cách rõ ràng hoặc ẩn ý, các tính năng có thể sử dụng được trong bộ mã hóa âm thanh (thiết bị và/hoặc bộ xử lý tín hiệu âm thanh để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý) và trong bộ giải mã âm thanh. Do đó, bất kỳ tính năng nào được mô tả ở đây đều có thể được sử dụng trong ngữ cảnh của bộ mã hóa âm thanh và trong ngữ cảnh của bộ giải mã âm thanh.

Hơn nữa, các tính năng và chức năng bộc lộ ở đây liên quan đến phương pháp cũng có thể được sử dụng trong thiết bị (được tạo cấu hình để thực hiện chức năng đó).

Hơn nữa, bất kỳ tính năng và chức năng nào được bộc lộ ở đây liên quan đến thiết bị cũng có thể được sử dụng trong phương pháp tương ứng. Nói cách khác, các phương pháp bộc lộ ở đây có thể được bổ sung bằng bất kỳ tính năng và chức năng nào được mô tả liên quan đến các thiết bị.

Ngoài ra, bất kỳ tính năng và chức năng nào được mô tả ở đây có thể được triển khai trong phần cứng hoặc trong phần mềm, hoặc sử dụng kết hợp phần cứng và phần mềm, như sẽ được mô tả trong phần “các phương án triển khai thay thế”.

Việc xử lý tín hiệu thời gian rời rạc bằng cách sử dụng Biến đổi Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform - DFT) là một cách tiếp cận rộng rãi để xử lý tín hiệu kỹ thuật số, đầu tiên để tiết kiệm độ phức tạp có thể có do các triển khai hiệu quả DFT hoặc của các Biến đổi Fourier nhanh FFT và thứ hai là để biểu diễn tín hiệu trong miền tần số sau DFT cho việc xử lý tín hiệu thời gian phụ thuộc vào tần số dễ dàng hơn. Nếu tín hiệu đã xử lý được chuyển đổi trở lại miền thời gian thường để tránh các hậu quả của thuộc tính tích chập tròn của DFT, các phần chồng lấp của tín hiệu thời gian sẽ được chuyển đổi và để đảm bảo tái tạo tốt sau khi xử lý, các phân đoạn thời gian riêng lẻ (các khung) được tạo cửa sổ trước và/hoặc sau chuỗi DFT chuyển tiếp/xử lý/DFT nghịch đảo và các phần chồng lấp được thêm vào để tạo thành tín hiệu thời gian đã xử lý. Cách tiếp cận này, ví dụ, được thể hiện trên Fig.6.

Các hệ thống có độ trễ thấp phổ biến sử dụng tính năng bỏ cửa sổ để tạo ra sự gần đúng của tín hiệu thời gian rời rạc đã xử lý mà không có sẵn khung sau để thêm chồng lấp bằng cách đơn giản bỏ tính năng bỏ cửa sổ bằng cách chia phần có cửa sổ bên phải của khung đã xử lý với giàn lọc DFT cho cửa sổ được áp dụng trước DFT chuyển tiếp trong chuỗi xử lý, ví dụ tài liệu WO 2017/161315 A1. Trên Fig.7, ví dụ về khung cửa sổ của tín hiệu miền thời gian trước DFT chuyển tiếp và hình dạng cửa sổ được áp dụng tương ứng được thể hiện.

$$y_r[n] = y, n < n_s$$

$$y_r[n] = \frac{y[n]}{w_{\alpha}[n]}, n \in [n_s; n_s]$$

trong đó n_s là chỉ số của mẫu thứ nhất của vùng chồng lấp với khung sau chưa có sẵn và n_e là chỉ số của mẫu cuối cùng của vùng chồng lấp với khung sau và w_a là cửa sổ được áp dụng cho khung hiện thời của tín hiệu trước DFT chuyển tiếp.

Tùy thuộc vào quá trình xử lý và cửa sổ được sử dụng, đường bao của hình dạng cửa sổ phân tích không được đảm bảo giữ nguyên và đặc biệt là về cuối cửa sổ, các mẫu cửa sổ có các giá trị gần bằng 0 và do đó các mẫu đã xử lý được nhân với các giá trị $\gg 1$, điều này có thể dẫn đến sai lệch lớn trong các mẫu cuối cùng của các tín hiệu chưa được tạo cửa sổ so với tín hiệu được tạo ra bởi OLA (Overlap-Add: chồng lấp-cộng) với khung sau. Trên Fig.8, ví dụ về sự không khớp giữa sự gần đúng với chức năng bỏ cửa sổ tĩnh và OLA với khung sau sau khi xử lý trong miền DFT và DFT nghịch đảo được thể hiện.

Những sai lệch này có thể dẫn đến suy giảm so với OLA có khung sau nếu sử dụng sự gần đúng tín hiệu không được tạo cửa sổ trong bước xử lý tiếp theo, ví dụ khi sử dụng phần tín hiệu gần đúng trong phân tích LPC. Trên Fig.9, ví dụ về phân tích LPC được thực hiện trên phần tín hiệu gần đúng của ví dụ trước được thể hiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là cung cấp sự thỏa hiệp được cải thiện giữa tính toàn vẹn của tín hiệu, độ phức tạp và độ trễ có thể sử dụng được khi tái tạo lại sự biểu diễn tín hiệu miền thời gian trên cơ sở sự biểu diễn miền tần số mà không cần thực hiện thêm phép chồng lấp-cộng.

Điều này đạt được nhờ đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập của đơn sáng chế.

Các phương án khác theo sáng chế được xác định bởi đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập của đơn sáng chế.

Phương án theo sáng chế liên quan đến thiết bị cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Thiết bị được tạo cấu hình để áp dụng việc bỏ cửa sổ, ví dụ như việc bỏ cửa sổ thích ứng, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Ví dụ, việc bỏ cửa sổ ít nhất đảo ngược một phần cửa sổ phân tích được sử dụng để

cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Hơn nữa, thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Theo phương án, ví dụ, việc cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào có thể được thực hiện bởi thiết bị hoặc bộ xử lý khác. Ví dụ, một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu là các đặc điểm của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hoặc của sự biểu diễn trung gian mà từ đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được suy ra. Theo phương án, một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu bao gồm, ví dụ, thành phần DC. Ví dụ, một hoặc nhiều tham số xử lý có thể bao gồm các tham số được sử dụng cho cửa sổ phân tích, biến đổi tần số chuyển tiếp, xử lý trong miền tần số và/hoặc biến đổi tần số thời gian ngược của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hoặc sự biểu diễn trung gian mà từ đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được suy ra.

Phương án này dựa trên ý tưởng rằng có thể đạt được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh được xử lý rất chính xác bằng cách điều chỉnh tính năng bỏ cửa sổ phụ thuộc vào các đặc tính tín hiệu và/hoặc các tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Với sự phụ thuộc vào các đặc tính tín hiệu và các tham số xử lý, có thể điều chỉnh việc bỏ cửa sổ theo việc xử lý riêng được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Hơn nữa, với sự điều chỉnh của việc bỏ cửa sổ, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý được cung cấp có thể biểu diễn cho sự gần đúng được cải thiện của tín hiệu thực đã xử lý và được chồng lấp-cộng, trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, ví dụ, ít nhất là trong khu vực phân chồng lấp bên phải, tức là trong phần cuối của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý được cung cấp, khi chưa có khung sau. Ví dụ, bằng cách sử dụng khái niệm này, có thể điều chỉnh việc bỏ cửa sổ để từ đó giảm sự suy giảm không mong muốn của đường bao tín hiệu trong vùng thời gian mà việc bỏ cửa sổ tạo ra sự nâng cấp mạnh mẽ (ví dụ bởi hệ số lớn hơn 5 hoặc lớn hơn 10).

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào các tham số xử lý xác định quá trình xử lý được sử dụng để suy ra sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Các tham số xử lý xác định, ví dụ, quá trình xử lý đơn vị hoặc khung xử lý hiện thời, và/hoặc quá trình xử lý một hoặc nhiều đơn vị hoặc khung xử lý trước đó. Theo phương án, quá trình xử lý được xác định bởi các tham số

xử lý bao gồm cửa sổ phân tích, biến đổi tần số chuyển tiếp, xử lý trong miền tần số và/hoặc biến đổi tần số thời gian ngược của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hoặc sự biểu diễn trung gian mà từ đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được suy ra. Danh sách các phương pháp xử lý được sử dụng để cung cấp tín hiệu âm thanh đầu vào này không đầy đủ và rõ ràng, mà có thể sử dụng nhiều phương pháp xử lý hoặc các phương pháp xử lý khác nhau. Sáng chế không bị giới hạn trong danh sách các phương pháp xử lý được đề xuất ở đây. Ảnh hưởng này của quá trình xử lý trong việc bỏ cửa sổ có thể dẫn đến độ chính xác được cải thiện của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý được cung cấp.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để thích ứng với việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào và/hoặc của sự biểu diễn tín hiệu trung gian mà từ đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được suy ra. Các đặc tính tín hiệu có thể được biểu diễn bởi các tham số. Ví dụ, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào là tín hiệu miền thời gian của đơn vị hoặc khung xử lý hiện thời, sau khi xử lý trong miền tần số và chuyển đổi miền tần số sang miền thời gian. Ví dụ, sự biểu diễn tín hiệu trung gian là sự biểu diễn miền tần số đã xử lý mà từ đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được suy ra bằng cách sử dụng việc chuyển đổi miền tần số sang miền thời gian. Việc chuyển đổi miền tần số sang miền thời gian có thể được thực hiện một cách tùy chọn trong phương án này và/hoặc theo một trong các phương án sau đây bằng cách sử dụng việc xóa bỏ rãnh cưa hoặc không sử dụng việc xóa bỏ rãnh cưa (ví dụ, sử dụng phép biến đổi nghịch đảo là phép biến đổi nổi chồng có thể bao gồm các đặc điểm xóa bỏ rãnh cưa bằng cách thực hiện chồng lấp và cộng, chẳng hạn như biến đổi MDCT). Theo phương án, sự khác biệt giữa các tham số xử lý và các đặc tính tín hiệu là các tham số xử lý, ví dụ, xác định quá trình xử lý, như tạo cửa sổ phân tích, biến đổi tần số chuyển tiếp, xử lý trong miền phổ, biến đổi tần số thời gian nghịch đảo, v.v., và các đặc tính tín hiệu, ví dụ, xác định sự biểu diễn của tín hiệu, như độ lệch, biên độ, pha, v.v.. Các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào và/hoặc của sự biểu diễn tín hiệu trung gian có thể dẫn đến sự điều chỉnh của việc bỏ cửa sổ mở heo cách mà không cần chồng lấp-cộng với khung sau để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để áp dụng chức năng bỏ cửa sổ cho sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào để cung cấp

sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý, trong đó, ví dụ, thuận lợi để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, để giảm độ lệch giữa sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý được cung cấp và sự biểu diễn tín hiệu âm thanh sẽ thu được bằng cách sử dụng chồng lắp-cộng với khung sau. Ngoài ra hoặc theo cách khác, việc xem xét các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn tín hiệu trung gian có thể cải thiện hơn nữa việc bỏ cửa sổ, ví dụ như, độ lệch được giảm đáng kể. Ví dụ, các đặc tính tín hiệu có thể được xem xét chỉ ra các vấn đề tiềm ẩn của việc bỏ cửa sổ thông thường, chẳng hạn như, các đặc tính tín hiệu biểu thị phần bù DC hoặc sự hội tụ chậm hoặc không đủ về 0 ở cuối bộ phận xử lý.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để thu được một hoặc nhiều tham số mô tả các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn miền thời gian của tín hiệu, mà việc bỏ cửa sổ được áp dụng cho nó. Ví dụ, sự biểu diễn miền thời gian biểu diễn tín hiệu gốc mà từ đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được suy ra hoặc tín hiệu trung gian, sau khi chuyển đổi miền tần số sang miền thời gian, mà biểu diễn sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hoặc từ đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được suy ra. Ví dụ, tín hiệu mà tính năng bỏ cửa sổ được áp dụng cho nó là sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hoặc tín hiệu miền thời gian của đơn vị hoặc khung xử lý hiện thời, ví dụ, sau khi xử lý trong miền tần số và chuyển đổi miền tần số sang miền thời gian. Theo phương án, một hoặc nhiều tham số mô tả các đặc tính tín hiệu của, ví dụ, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hoặc tín hiệu miền thời gian của đơn vị hoặc khung xử lý hiện thời, ví dụ, sau khi xử lý trong miền tần số và chuyển đổi miền tần số sang miền thời gian. Ngoài ra hoặc theo cách khác, thiết bị được tạo cấu hình để thu được một hoặc nhiều tham số mô tả các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn miền tần số của tín hiệu trung gian mà từ đó tín hiệu âm thanh đầu vào miền thời gian, mà việc bỏ cửa sổ được áp dụng, được suy ra. Ví dụ, tín hiệu âm thanh đầu vào miền thời gian biểu diễn sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Thiết bị có thể được tạo cấu hình để thích ứng với việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số được mô tả ở trên. Ví dụ, tín hiệu trung gian là tín hiệu được xử lý để xác định tín hiệu được mô tả ở trên và sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Ví dụ, sự biểu diễn miền thời gian và sự biểu diễn miền tần số biểu diễn sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào ở các bước xử lý quan trọng, có thể ảnh hưởng tích cực đến việc bỏ cửa sổ để giảm thiểu các sai hỏng (hoặc

các thành phần lạ) trong sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý dựa trên việc loại bỏ việc xử lý chồng lấp-cộng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Ví dụ, các tham số mô tả các đặc tính tín hiệu có thể biểu thị khi ứng dụng của việc bỏ cửa sổ gốc (không được điều chỉnh) sẽ dẫn đến (hoặc có khả năng dẫn đến) các thành phần lạ. Do đó, sự thích ứng của việc bỏ cửa sổ (ví dụ, để lấy đạo hàm từ việc bỏ cửa sổ thông thường) có thể được kiểm soát một cách hiệu quả trên cơ sở các tham số đã nêu.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ để đảo ngược ít nhất một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Cửa sổ phân tích, ví dụ, được áp dụng cho tín hiệu thứ nhất để có được tín hiệu trung gian mà, ví dụ, được xử lý thêm để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Do đó, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý được cung cấp bởi thiết bị bằng cách áp dụng việc bỏ cửa sổ đã điều chỉnh biểu diễn ít nhất một phần tín hiệu thứ nhất ở dạng đã xử lý. Do đó, quá trình xử lý độ trễ thấp rất chính xác và được cải thiện của tín hiệu thứ nhất có thể được thực hiện nhờ sự thích ứng của việc bỏ cửa sổ.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ để ít nhất bù một phần cho sự thiếu hụt các giá trị tín hiệu của bộ phận xử lý tiếp theo, ví dụ, khung sau hoặc khung tiếp theo. Do đó, không cần chồng lấp-cộng với khung sau để thu được tín hiệu thời gian, ví dụ, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý, là sự gần đúng tốt của tín hiệu đã xử lý đầy đủ sẽ có thể thu được bằng cách chồng lấp-cộng với khung sau. Điều này dẫn đến độ trễ thấp hơn cho hệ thống xử lý tín hiệu trong đó tín hiệu thời gian được xử lý thêm sau quá trình xử lý bằng giàn lọc, vì có thể bỏ qua chồng lấp-cộng. Do đó, với tính năng này, không cần phải xử lý bộ phận xử lý tiếp theo để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý.

Theo phương án, việc bỏ cửa sổ được tạo cấu hình để cung cấp bộ phận xử lý nhất định, ví dụ, phân đoạn thời gian, khung hình hoặc phân đoạn thời gian hiện thời, của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trước bộ phận xử lý tiếp theo, mà ít nhất một phần theo thời gian chồng lấp bộ phận xử lý nhất định, là có sẵn. Sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý có thể bao gồm nhiều bộ phận xử lý trước đó, ví dụ theo thứ tự thời gian trước bộ phận xử lý nhất định, ví dụ phân đoạn thời gian đã xử lý hiện thời,

và nhiều bộ phận xử lý tiếp theo, ví dụ theo thứ tự thời gian sau bộ phận xử lý nhất định và sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, mà việc cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý dựa trên đó, biểu diễn, ví dụ, tín hiệu thời gian với nhiều phân đoạn thời gian. Ngoài ra, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý biểu diễn tín hiệu thời gian đã xử lý trong bộ phận xử lý nhất định và sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, mà việc cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý dựa trên đó, biểu diễn, ví dụ, tín hiệu thời gian trong bộ phận xử lý nhất định. Để nhận tín hiệu thời gian đã xử lý trong bộ phận xử lý nhất định, ví dụ, việc tạo cửa sổ được áp dụng cho sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hoặc cho tín hiệu thời gian thứ nhất sẽ được xử lý để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, sau đó có thể áp dụng việc xử lý đối với tín hiệu, ví dụ, tín hiệu trung gian, của phân đoạn thời gian hiện thời, hoặc bộ phận xử lý nhất định, và sau khi xử lý, việc bỏ cửa sổ được áp dụng, trong đó, ví dụ, phân đoạn chồng lấp của bộ phận xử lý nhất định với bộ phận xử lý trước được tính tổng bằng phép chồng lấp-cộng nhưng không có phân đoạn chồng lấp nào của bộ phận xử lý nhất định với bộ phận xử lý tiếp theo được tính tổng bằng phép chồng lấp-cộng. Bộ phận xử lý nhất định có thể bao gồm các phân đoạn chồng lấp với bộ phận xử lý trước và bộ phận xử lý tiếp theo. Do đó, ví dụ, việc bỏ cửa sổ được điều chỉnh sao cho các phân đoạn chồng lấp theo thời gian của bộ phận xử lý nhất định với bộ phận xử lý tiếp theo có thể được tính toán gần đúng bằng cách bỏ cửa sổ rất chính xác (mà không cần thực hiện phép chồng lấp-cộng). Do đó, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh có thể được xử lý với độ trễ giảm vì chỉ bộ phận xử lý nhất định và bộ phận xử lý trước, chẳng hạn, được xem xét, mà không bao gồm bộ phận xử lý tiếp theo.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ nhằm hạn chế độ lệch giữa sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý nhất định và kết quả của phép chồng lấp-cộng giữa các bộ phận xử lý tiếp theo của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hoặc, ví dụ, của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào đã xử lý. Ở đây, đặc biệt là độ lệch giữa sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý nhất định và kết quả của phép chồng lấp và cộng giữa bộ phận xử lý nhất định, bộ phận xử lý trước và bộ phận xử lý tiếp theo của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, chẳng hạn, bị giới hạn bởi việc bỏ cửa sổ. Bộ phận xử lý trước, ví dụ, đã được thiết bị biết đến, nhờ đó việc bỏ cửa sổ của bộ phận xử lý nhất định có thể được điều chỉnh để, ví dụ, xấp xỉ phân

đoạn thời gian chồng lấp theo thời gian của bộ phận xử lý nhất định với bộ phận xử lý tiếp theo (mà không thực sự thực hiện thêm phép chồng lấp-cộng), để hạn chế độ lệch. Ví dụ, với sự thích ứng của việc bỏ cửa sổ này, độ lệch rất nhỏ sẽ đạt được, nhờ đó thiết bị rất chính xác trong việc cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý mà không cần xử lý (và chồng lấp-cộng) của bộ phận xử lý tiếp theo.

Theo một hướng án, thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ nhằm giới hạn các giá trị của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Việc bỏ cửa sổ được điều chỉnh sao cho các giá trị, ví dụ, được giới hạn ít nhất ở phần cuối của bộ phận xử lý, ví dụ, của bộ phận xử lý nhất định, của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Ví dụ, thiết bị được tạo cấu hình để sử dụng các giá trị có trọng số để thực hiện phép bỏ trọng số (hoặc việc bỏ cửa sổ) mà nhỏ hơn các phép nghịch đảo nhân cho các giá trị tương ứng của việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng cho việc cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, ví dụ, tại ít nhất là đối với phép định tỷ lệ của phần cuối của bộ phận xử lý của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Ví dụ, nếu phần cuối của bộ phận xử lý của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào không có xu hướng (hoặc hội tụ) đủ về 0, thì việc bỏ cửa sổ không có sự điều chỉnh với giới hạn của các giá trị có thể dẫn đến khuếch đại quá nhiều các giá trị của phần cuối của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Giới hạn của các giá trị (ví dụ, bằng cách sử dụng các giá trị có trọng số "giảm") có thể dẫn đến việc cung cấp rất chính xác về sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý vì có thể tránh được các sai lệch lớn do khuếch đại gây ra, do việc bỏ cửa sổ không phù hợp.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ sao cho sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào mà, ví dụ, không trơn tru, hội tụ về 0 trong phần cuối của bộ phận xử lý của tín hiệu âm thanh đầu vào, phép định tỷ lệ được áp dụng bởi việc bỏ cửa sổ ở phần cuối của bộ phận xử lý được giảm xuống khi so sánh với trường hợp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, ví dụ, trơn tru, hội tụ về không trong phần cuối của bộ phận xử lý. Ví dụ, với việc định tỷ lệ, các giá trị trong phần cuối của bộ phận xử lý của tín hiệu âm thanh đầu vào được khuếch đại. Để tránh sự khuếch đại quá lớn của các giá trị trong phần cuối của bộ phận xử lý của tín hiệu âm thanh đầu vào, phép định tỷ lệ được áp dụng bởi việc bỏ cửa sổ ở phần cuối của thiết bị xử lý sẽ giảm khi biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào không hội tụ về không.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để thích ứng với việc bỏ cửa sổ, từ đó giới hạn dải động của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Ví dụ, việc bỏ cửa sổ được điều chỉnh sao cho dải động bị giới hạn ít nhất ở phần cuối của bộ phận xử lý của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, hoặc có chọn lọc ở phần cuối của bộ phận xử lý của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, do đó, phạm vi động của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý cũng bị giới hạn. Ví dụ, việc bỏ cửa sổ được điều chỉnh sao cho độ khuếch đại lớn gây ra bởi việc bỏ cửa sổ mà không có điều chỉnh, được giảm xuống để giới hạn dải động của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Do đó, có thể đạt được độ lệch rất nhỏ hoặc gần như không có giữa sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý nhất định và kết quả của phép chồng lấp-cộng giữa các bộ phận xử lý tiếp theo của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, trong đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào biểu diễn, ví dụ, tín hiệu miền thời gian sau khi xử lý trong miền phổ và chuyển đổi miền phổ sang miền thời gian.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để thích ứng với phép bỏ cửa khi phụ thuộc vào thành phần DC, ví dụ, phần bù, của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Theo phương án, quá trình xử lý tín hiệu thứ nhất hoặc sự biểu diễn tín hiệu trung gian để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào có thể thêm phần bù DC d vào khung đã xử lý của tín hiệu thứ nhất hoặc tín hiệu trung gian, trong đó khung đã xử lý biểu diễn, ví dụ, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Với thành phần DC này, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, chẳng hạn, không hội tụ đủ đến 0, do đó có thể xảy ra lỗi khi bỏ cửa sổ. Với sự thích ứng của việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào thành phần DC, lỗi này có thể được giảm thiểu.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để loại bỏ ít nhất một phần thành phần DC, ví dụ phần bù, ví dụ d, của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Theo phương án, thành phần DC được loại bỏ trước khi áp dụng (hoặc ngay trước khi áp dụng) phép định tỷ lệ mà đảo ngược việc tạo cửa sổ, ví dụ, trước phép chia cho giá trị cửa sổ. Ví dụ, thành phần DC được loại bỏ một cách có chọn lọc trong vùng chồng lấp với bộ phận hoặc khung xử lý tiếp theo. Nói cách khác, thành phần DC ít nhất bị loại bỏ một phần trong phần cuối của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Theo phương án, thành phần DC chỉ bị loại bỏ ở phần cuối của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Ví dụ, điều này dựa trên ý tưởng rằng chỉ trong phần cuối, việc thiếu bộ phận xử

lý tiếp theo (để thực hiện phép chồng lắp-cộng) dẫn đến lỗi trong sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý do việc bỏ cửa sổ gây ra, có thể được giảm thiểu bằng cách loại bỏ thành phần DC ở phần cuối. Do đó, yếu tố ảnh hưởng đến việc bỏ cửa sổ ít nhất cũng được loại bỏ một phần, để cải thiện độ chính xác của thiết bị.

Theo phương án, việc bỏ cửa sổ được tạo cấu hình để định tỷ lệ phiên bản loại bỏ DC hoặc giảm DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào phụ thuộc vào giá trị cửa sổ (hoặc các giá trị cửa sổ) để thu được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Ví dụ, giá trị cửa sổ là giá trị của hàm cửa sổ biểu diễn cửa sổ của tín hiệu thứ nhất hoặc tín hiệu trung gian, được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Do đó, các giá trị cửa sổ có thể bao gồm các giá trị, ví dụ, cho tất cả các thời điểm của khung thời gian hiện thời của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, mà chẳng hạn như được nhân với tín hiệu thứ nhất hoặc tín hiệu trung gian để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Do đó, việc định tỷ lệ của phiên bản được loại bỏ DC hoặc giảm DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào có thể được thực hiện tùy thuộc vào hàm cửa sổ hoặc giá trị cửa sổ, ví dụ, bằng cách chia phiên bản được loại bỏ DC hoặc giảm DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào cho giá trị cửa sổ hoặc các giá trị của hàm cửa sổ. Do đó, việc bỏ cửa sổ hoàn tác việc tạo cửa sổ được áp dụng cho tín hiệu thứ nhất hoặc tín hiệu trung gian để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào rất hiệu quả. Do việc sử dụng phiên bản loại bỏ DC hoặc giảm DC, việc bỏ cửa sổ dẫn đến độ lệch nhỏ hoặc gần như không có của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý từ kết quả của phép chồng lắp-cộng giữa các bộ phận xử lý tiếp theo của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào.

Theo phương án, việc bỏ cửa sổ được tạo cấu hình để ít nhất đưa vào lại một phần thành phần DC, ví dụ như phần bù, sau khi định tỷ lệ phiên bản đã loại bỏ DC hoặc giảm DC của tín hiệu âm thanh đầu vào. Việc định tỷ lệ có thể dựa trên giá trị cửa sổ, như đã giải thích ở trên. Nói cách khác, việc định tỷ lệ có thể biểu diễn cho việc bỏ cửa sổ được thực hiện bởi thiết bị. Với việc đưa vào lại thành phần DC, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh được xử lý rất chính xác có thể được cung cấp bằng cách bỏ cửa sổ. Điều này dựa trên ý tưởng rằng sẽ hiệu quả hơn và chính xác hơn nếu đầu tiên định tỷ lệ phiên bản được loại bỏ DC hoặc giảm DC của tín hiệu âm thanh đầu vào dựa trên việc tạo cửa sổ được sử dụng để cung cấp tín hiệu âm thanh đầu vào trước khi

đưa vào lại thành phần DC, bởi vì việc định tỷ lệ phiên bản của tín hiệu âm thanh đầu vào với thành phần DC có thể dẫn đến sự khuếch đại lớn của tín hiệu âm thanh đầu vào và do đó, việc cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh được xử lý bằng cách bỏ cửa sổ không có độ chính xác cao.

Theo phương án, việc bỏ cửa sổ được tạo cấu hình để xác định sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý $y_r[n]$ trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào $y[n]$ theo $y_r[n] = \frac{(y[n]-d)}{w_a[n]} + d, n \in [n_s; n_e]$, trong đó d là thành phần DC. Giá trị d có thể biểu diễn một cách thay thế phân bù DC, như ví dụ đã giải thích ở trên. Ví dụ, thành phần DC d biểu diễn phân bù DC trong bộ phận hoặc khung xử lý hiện thời của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, hoặc trong một phần của nó, chẳng hạn như phần cuối. Giá trị n là chỉ số thời gian trong đó n_s là chỉ số thời gian của mẫu thứ nhất của vùng chồng lấp, ví dụ, giữa bộ phận hoặc khung xử lý hiện thời và bộ phận hoặc khung xử lý tiếp theo và giá trị n_e là chỉ số thời gian của mẫu cuối cùng của vùng chồng lấp. Giá trị của hàm $w_a[n]$ là cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, ví dụ trong khung thời gian giữa n_s và n_e . Theo phương án, cửa sổ phân tích $w_a[n]$ biểu diễn giá trị cửa sổ như được mô tả thêm ở trên. Do đó, theo phương trình đã đưa ra, thành phần DC được loại bỏ khỏi sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào và phiên bản này của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được định tỷ lệ bởi cửa sổ phân tích và sau đó, thành phần DC được đưa vào lại bằng phép cộng. Do đó, việc bỏ cửa sổ được điều chỉnh cho phù hợp với thành phần DC để giảm thiểu lỗi trong việc cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện việc bỏ cửa sổ theo phương trình được đề cập ở trên chỉ ở phần cuối của bộ phận xử lý hiện thời, tức là bộ phận xử lý nhất định, và để thực hiện việc bỏ cửa sổ khác, ví dụ việc bỏ cửa sổ thông thường như việc bỏ cửa sổ tĩnh hoặc việc bỏ cửa sổ thích ứng, và có thể là chức năng chồng lấp-cộng trong phần còn lại của khung thời gian hiện thời.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để xác định thành phần DC bằng cách sử dụng một hoặc nhiều giá trị của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, ví dụ của tín hiệu miền thời gian mà việc bỏ cửa sổ sẽ được áp dụng, nằm trong phần thời gian trong đó cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm

thanh đầu vào bao gồm một hoặc nhiều giá trị 0. Ví dụ, các giá trị 0 này có thể biểu diễn khoảng đệm bằng không của cửa sổ phân tích được sử dụng trong việc cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Ví dụ, cửa sổ phân tích không có khoảng đệm được sử dụng trong việc cung cấp tín hiệu âm thanh đầu vào, chẳng hạn như trước khi chuyển đổi miền thời gian sang miền tần số, xử lý trong miền tần số và chuyển đổi từ miền tần số sang miền thời gian được thực hiện, mà cung cấp tín hiệu âm thanh đầu vào. Việc chuyển đổi miền thời gian sang miền tần số đã mô tả và/hoặc chuyển đổi từ miền tần số sang miền thời gian đã mô tả có thể tùy chọn được thực hiện theo phương án này và/hoặc theo một trong các phương án sau đây bằng cách sử dụng việc xóa bỏ rãnh cửa hoặc không sử dụng việc xóa bỏ rãnh cửa. Theo phương án, giá trị của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào nằm trong phần thời gian mà cửa sổ phân tích được sử dụng trong việc cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào bao gồm giá trị 0 được sử dụng làm giá trị gần đúng của thành phần DC. Ngoài ra, giá trị trung bình của nhiều giá trị của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, nằm trong phần thời gian mà cửa sổ phân tích được sử dụng trong việc cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào bao gồm giá trị 0 được sử dụng làm giá trị gần đúng của thành phần DC. Do đó, thành phần DC tạo ra từ việc tạo cửa sổ và việc xử lý tín hiệu để cung cấp tín hiệu âm thanh đầu vào có thể được xác định một cách rất dễ dàng và hiệu quả và có thể được sử dụng để cải thiện việc bỏ cửa sổ do thiết bị thực hiện.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào bằng cách sử dụng việc chuyển đổi miền phổ thành miền thời gian. Ví dụ, việc chuyển đổi miền phổ thành miền thời gian cũng có thể được hiểu là việc chuyển đổi miền tần số thành miền thời gian. Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để sử dụng giàn lọc làm việc chuyển đổi miền phổ thành miền thời gian. Ngoài ra, ví dụ, thiết bị được tạo cấu hình để sử dụng phép biến đổi Fourier rời rạc nghịch đảo hoặc phép biến đổi cosin rời rạc nghịch đảo làm việc chuyển đổi miền phổ thành miền thời gian. Do đó, thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý tín hiệu trung gian để thu được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để sử dụng các tham số xử lý liên quan đến việc chuyển đổi miền phổ thành miền thời gian để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Do đó, các tham số xử lý ảnh hưởng đến việc bỏ cửa sổ được thực hiện bởi thiết bị có thể

được thiết bị xác định rất nhanh và chính xác vì thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý và thiết bị không cần thiết phải nhận các tham số xử lý từ một thiết bị khác thực hiện việc xử lý để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào cho thiết bị của sáng chế.

Phương án theo sáng chế liên quan đến bộ xử lý tín hiệu âm thanh để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý. Bộ xử lý tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để áp dụng cửa sổ phân tích cho sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý, ví dụ khung hoặc phân đoạn thời gian, của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý, để thu được phiên bản được tạo cửa sổ của sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý. Hơn nữa, bộ xử lý tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền phổ, ví dụ sự biểu diễn miền tần số, của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý trên cơ sở phiên bản được tạo cửa sổ. Vì vậy, ví dụ, phép biến đổi tần số thuận, chẳng hạn như DFT, được sử dụng để thu được sự biểu diễn miền phổ. Ví dụ, phép biến đổi tần số được áp dụng cho phiên bản được tạo cửa sổ của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý để thu được sự biểu diễn miền phổ. Bộ xử lý tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để áp dụng việc xử lý miền phổ, ví dụ xử lý trong miền tần số, để thu được sự biểu diễn miền phổ, để thu được sự biểu diễn miền phổ đã xử lý. Trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ đã xử lý, bộ xử lý tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền thời gian đã xử lý, ví dụ bằng cách sử dụng phép biến đổi tần số thời gian nghịch đảo. Bộ xử lý tín hiệu âm thanh bao gồm thiết bị như được mô tả ở đây, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền thời gian đã xử lý làm sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào của nó, và để cung cấp, trên cơ sở đó, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý, và ví dụ, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã bỏ cửa sổ. Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để nhận một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ từ bộ xử lý tín hiệu âm thanh. Do đó, một hoặc nhiều tham số xử lý có thể bao gồm các tham số liên quan đến việc tạo cửa sổ phân tích được thực hiện bởi bộ xử lý tín hiệu âm thanh, các tham số xử lý liên quan đến, ví dụ, phép biến đổi tần số để thu được sự biểu diễn miền phổ của tín hiệu âm thanh được xử lý, các tham số liên quan tới việc xử lý miền phổ được thực hiện bởi bộ xử lý tín hiệu âm thanh và/hoặc

các tham số liên quan đến phép biến đổi tần số thời gian nghịch đảo để thu được sự biểu diễn miền thời gian đã xử lý bởi bộ xử lý tín hiệu âm thanh.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc việc bỏ cửa sổ bằng cách sử dụng các giá trị cửa sổ của việc tạo cửa sổ phân tích. Ví dụ, các giá trị cửa sổ biểu diễn cho các tham số xử lý. Ví dụ, các giá trị cửa sổ biểu diễn cho việc tạo cửa sổ phân tích được áp dụng cho sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý.

Phương án có liên quan đến bộ giải mã âm thanh để cung cấp sự biểu diễn âm thanh được giải mã trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa. Bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền phổ, ví dụ sự biểu diễn miền tần số, của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ, ví dụ, sử dụng việc chuyển đổi miền tần số sang miền thời gian. Bộ giải mã âm thanh bao gồm thiết bị theo một trong các phương án được mô tả ở đây, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền thời gian làm sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào của nó và để cung cấp, trên cơ sở đó, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý và, ví dụ, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã bỏ cửa sổ dưới dạng sự biểu diễn âm thanh được giải mã.

Theo phương án, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp, ví dụ, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh hoàn chỉnh của bộ phận xử lý nhất định, ví dụ, khung hoặc phân đoạn thời gian, trước bộ phận xử lý tiếp theo, ví dụ khung hoặc phân đoạn thời gian, mà chồng lấp theo thời gian với bộ phận xử lý nhất định, được giải mã. Do đó, bộ giải mã âm thanh có thể chỉ giải mã bộ phận xử lý nhất định mà không cần thiết phải giải mã các bộ phận sắp tới, tức là các bộ phận xử lý tiếp theo, của sự biểu diễn âm thanh được mã hóa. Ngoài ra, có thể đạt được độ trễ thấp.

Phương án có liên quan đến bộ mã hóa âm thanh để cung cấp sự biểu diễn âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Bộ mã hóa âm thanh bao gồm thiết bị theo một trong các phương án được mô tả ở đây, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa

sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Do đó, bộ mã hóa thuận lợi được đề xuất, có thể thực hiện việc mã hóa với độ trễ ngắn, bởi vì việc bỏ cửa sổ nâng cao, được áp dụng bởi thiết bị, được sử dụng để mã hóa, ví dụ, bộ phận xử lý nhất định, mà không cần xử lý bộ phận xử lý tiếp theo.

Theo phương án, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền phổ một cách tùy chọn trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Ví dụ, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý là sự biểu diễn miền thời gian. Bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa sự biểu diễn miền phổ và/hoặc sự biểu diễn miền thời gian, để thu được sự biểu diễn âm thanh được mã hóa. Do đó, ví dụ, việc bỏ cửa sổ được mô tả ở đây, được thực hiện bởi thiết bị, có thể dẫn đến sự biểu diễn miền thời gian, và việc mã hóa sự biểu diễn miền thời gian là thuận lợi, vì sự biểu diễn được mã hóa dẫn đến thời gian trễ ngắn hơn, ví dụ, bộ mã hóa sử dụng phép chồng lấp-cộng đầy đủ để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Theo phương án, bộ mã hóa, ví dụ, trong hệ thống là bộ mã hóa miền thời gian/miền tần số đã chuyển đổi.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện phép trộn giảm của nhiều tín hiệu âm thanh đầu vào, tạo thành sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, trong miền phổ, và để cung cấp tín hiệu đã trộn giảm dưới dạng sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý.

Phương án theo sáng chế liên quan đến phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, mà có thể được coi là tín hiệu âm thanh đầu vào của thiết bị. Phương pháp bao gồm bước áp dụng việc bỏ cửa sổ để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Việc bỏ cửa sổ chẳng hạn là việc bỏ cửa sổ thích ứng, ví dụ, ít nhất đảo ngược một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Hơn nữa, phương pháp bao gồm việc điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Ví dụ, một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu là của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hoặc của sự biểu diễn trung gian mà từ đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được suy ra. Các đặc tính tín hiệu có thể bao gồm thành phần DC d.

Phương pháp dựa trên những cân nhắc tương tự như thiết bị được đề cập ở trên. Phương pháp có thể được bổ sung tùy ý bằng bất kỳ tính năng, chức năng và chi tiết nào được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị. Các tính năng, chức năng và chi tiết đã nêu có thể được sử dụng cả theo cách riêng lẻ và kết hợp.

Phương án liên quan đến phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý. Phương pháp bao gồm bước áp dụng việc tạo cửa sổ phân tích cho sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý, ví dụ khung hoặc phân đoạn thời gian, của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý, để thu được phiên bản được tạo cửa sổ của sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý. Hơn nữa, phương pháp bao gồm bước thu được sự biểu diễn miền phổ, ví dụ sự biểu diễn miền tần số, của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý trên cơ sở phiên bản được tạo cửa sổ. Theo phương án, phép biến đổi tần số thuận, chẳng hạn như DFT, được sử dụng để thu được sự biểu diễn miền phổ. Phép biến đổi tần số thuận được áp dụng cho phiên bản được tạo cửa sổ của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý để thu được sự biểu diễn miền phổ. Phương pháp bao gồm bước áp dụng việc xử lý miền phổ, ví dụ xử lý trong miền tần số, để thu được sự biểu diễn miền phổ, để thu được sự biểu diễn miền phổ đã xử lý. Hơn nữa, phương pháp bao gồm bước thu sự biểu diễn miền thời gian đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ đã xử lý, ví dụ sử dụng phép biến đổi tần số thời gian nghịch đảo, và cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý bằng phương pháp được mô tả ở đây, trong đó sự biểu diễn miền thời gian đã xử lý được sử dụng làm tín hiệu âm thanh đầu vào để thực hiện phương pháp.

Phương pháp dựa trên những cân nhắc tương tự như bộ xử lý tín hiệu âm thanh và/hoặc thiết bị được đề cập ở trên. Phương pháp có thể được bổ sung tùy ý bằng bất kỳ tính năng, chức năng và chi tiết nào được mô tả ở đây liên quan đến bộ xử lý tín hiệu âm thanh và/hoặc thiết bị. Các tính năng, chức năng và chi tiết đã nêu có thể được sử dụng cả theo cách riêng lẻ và kết hợp.

Phương án theo sáng chế liên quan đến phương pháp cung cấp sự biểu diễn âm thanh được giải mã trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa. Phương pháp bao gồm bước thu sự biểu diễn miền phổ, ví dụ sự biểu diễn miền tần số, của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa. Hơn nữa, phương

pháp bao gồm bước thu sự biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ và cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả ở đây, trong đó sự biểu diễn miền thời gian được sử dụng làm tín hiệu âm thanh đầu vào để thực hiện phương pháp, và trong đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý có thể tạo thành sự biểu diễn âm thanh được giải mã.

Phương pháp dựa trên những cân nhắc tương tự như bộ giải mã âm thanh và/hoặc thiết bị được đề cập ở trên. Phương pháp có thể được bổ sung tùy ý bằng bất kỳ tính năng, chức năng và chi tiết nào được mô tả ở đây liên quan đến bộ giải mã âm thanh và/hoặc thiết bị. Các tính năng, chức năng và chi tiết đã nêu có thể được sử dụng cả theo cách riêng lẻ và kết hợp.

Phương án theo sáng chế liên quan đến chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện phương pháp được mô tả ở đây khi chạy trên máy tính.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ không nhất thiết phải chia tỷ lệ, thay vào đó, thường được nhấn mạnh dựa trên việc minh họa các nguyên lý của sáng chế. Trong phần mô tả sau đây, các phương án khác nhau của sáng chế được mô tả liên quan đến các hình vẽ sau đây, trong đó:

Fig.1a thể hiện sơ đồ khối dạng giàn đồ của thiết bị theo phương án của sáng chế;

Fig.1b thể hiện sơ đồ dạng giàn đồ của việc tạo cửa sổ của tín hiệu âm thanh để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, mà có thể được bỏ cửa sổ bởi thiết bị, theo phương án của sáng chế;

Fig.1c thể hiện sơ đồ dạng giàn đồ của việc bỏ cửa sổ, ví dụ sự gần đúng của tín hiệu, được áp dụng bởi thiết bị theo phương án của sáng chế;

Fig.1d thể hiện sơ đồ dạng giàn đồ của việc bỏ cửa sổ, ví dụ phép khôi phục, được áp dụng bởi thiết bị theo phương án của sáng chế;

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối dạng giàn đồ của bộ xử lý tín hiệu âm thanh theo phương án của sáng chế;

Fig.3 thể hiện hình chiếu dạng sơ đồ của bộ giải mã âm thanh theo phương án của sáng chế;

Fig.4 thể hiện hình chiếu dạng sơ đồ của bộ mã hóa âm thanh theo phương án của sáng chế;

Fig. 5a thể hiện lưu đồ của phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý theo phương án của sáng chế;

Fig. 5b thể hiện lưu đồ của phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý theo phương án của sáng chế;

Fig. 5c thể hiện lưu đồ của phương pháp cung cấp sự biểu diễn âm thanh được giải mã theo phương án của sáng chế;

Fig.5d thể hiện lưu đồ của phương pháp cung cấp sự biểu diễn âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào;

Fig.6 thể hiện lưu đồ của quá trình xử lý chung của tín hiệu âm thanh;

Fig.7 thể hiện ví dụ về khung có cửa sổ của tín hiệu miền thời gian trước DFT chuyển tiếp và hình dạng cửa sổ được áp dụng tương ứng;

Fig.8 thể hiện ví dụ về sự không khớp giữa sự gần đúng với việc bỏ cửa sổ tĩnh và OLA với khung sau sau khi xử lý trong miền DFT và DFT nghịch đảo; và

Fig.9 thể hiện ví dụ về phép phân tích LPC được thực hiện trên phần tín hiệu gần đúng của ví dụ trước.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các chi tiết giống nhau hoặc tương đương hoặc các chi tiết với chức năng giống nhau hoặc tương đương được biểu thị ở phần mô tả sau đây bởi các số tham chiếu giống nhau hoặc tương đương ngay cả khi xuất hiện ở các hình vẽ khác nhau.

Trong phần mô tả sau đây, nhiều chi tiết được đưa ra để cung cấp sự giải thích kỹ lưỡng cho các phương án của sáng chế. Tuy nhiên, sẽ rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng rằng các phương án của sáng chế có thể được thực hiện mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các ví dụ khác,

các cấu trúc và thiết bị đã được biết đến được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối thay vì thể hiện chi tiết để tránh làm khó hiểu các phương án của sáng chế. Ngoài ra, các đặc điểm của các phương án khác nhau được mô tả sau đây có thể được kết hợp với nhau, trừ khi được lưu ý cụ thể khác.

Fig.1a thể hiện hình chiếu dạng sơ đồ của thiết bị 100 để cung cấp sự biểu diễn âm thanh đã xử lý 110 trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120. Sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 có thể được cung cấp bởi thiết bị tùy chọn 200, trong đó thiết bị 200 xử lý tín hiệu 122 để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120. Theo phương án, thiết bị 200 có thể thực hiện tạo khung, tạo cửa sổ phân tích, biến đổi tần số chuyển tiếp, xử lý trong miền tần số và/hoặc biến đổi tần số thời gian nghịch đảo của tín hiệu 122 để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120.

Theo phương án, thiết bị 100 được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 từ thiết bị bên ngoài 200. Ngoài ra, thiết bị tùy chọn 200 có thể là một phần của thiết bị 100, trong đó tín hiệu tùy chọn 122 có thể biểu diễn cho tín hiệu âm thanh đầu vào 120 hoặc trong đó tín hiệu đã xử lý, dựa trên tín hiệu 122, được cung cấp bởi thiết bị 200 có thể biểu diễn cho sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120.

Theo phương án, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 biểu diễn tín hiệu miền thời gian sau quá trình xử lý trong miền phổ và chuyển đổi miền phổ sang miền thời gian.

Thiết bị 100 được tạo cấu hình để áp dụng việc bỏ cửa sổ 130, ví dụ như việc bỏ cửa sổ thích ứng, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 110 trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120. Ví dụ, việc bỏ cửa sổ 130 ít nhất đảo ngược một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120. Thay vào đó hoặc ngoài ra, ví dụ, thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ 130 để đảo ngược ít nhất một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120. Do đó, ví dụ, thiết bị tùy chọn 200 có thể áp dụng việc tạo cửa sổ cho tín hiệu 122 để thu được sự

biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120, mà có thể được đảo ngược bằng việc bỏ cửa sổ 130 (ví dụ ít nhất là một phần).

Thiết bị 100 được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ 130 phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu 140 và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý 150 được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120. Theo phương án, thiết bị 100 được tạo cấu hình để thu được một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu 140 từ sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 và/hoặc từ thiết bị 200, trong đó thiết bị 200 có thể cung cấp một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu 140 của tín hiệu tùy chọn 122 và/hoặc các tín hiệu trung gian tạo ra từ việc xử lý tín hiệu 122 để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120. Do đó, thiết bị 100, ví dụ, được tạo cấu hình để không chỉ sử dụng các đặc tính tín hiệu 140 của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 mà thay vào đó hoặc ngoài ra còn từ các tín hiệu trung gian hoặc tín hiệu gốc 122, từ đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120, ví dụ, được suy ra. Ví dụ, các đặc tính tín hiệu 140 có thể bao gồm biên độ, pha, tần số, thành phần DC, v.v. của các tín hiệu liên quan đến sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 110. Theo phương án, các tham số xử lý 150 có thể thu được từ thiết bị tùy chọn 200 bởi thiết bị 100. Các tham số xử lý, ví dụ, xác định các cấu hình của các phương pháp hoặc các bước xử lý được áp dụng cho các tín hiệu, ví dụ, cho tín hiệu gốc 122 hoặc cho một hoặc nhiều tín hiệu trung gian, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120. Do đó, các tham số xử lý 150 có thể biểu diễn hoặc xác định quá trình xử lý sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 đã trải qua.

Theo phương án, các đặc tính tín hiệu 140 có thể bao gồm một hoặc nhiều tham số mô tả các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn miền thời gian của tín hiệu miền thời gian, tức là sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120, của bộ phận hoặc khung xử lý hiện thời, ví dụ bộ phận xử lý nhất định, trong đó tín hiệu miền thời gian cho kết quả, ví dụ, sau việc xử lý trong miền tần số và việc chuyển đổi miền tần số sang miền thời gian của phiên bản có cửa sổ và đã xử lý của tín hiệu 122. Ngoài ra hoặc thay vào đó, các đặc tính tín hiệu 140 có thể bao gồm một hoặc nhiều tham số mô tả các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn miền tần số của tín hiệu trung gian, từ đó tín hiệu âm thanh đầu vào miền thời gian, ví dụ sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 mà việc bỏ cửa sổ được áp dụng, được suy ra.

Theo phương án, các đặc tính tín hiệu 140 và/hoặc các tham số xử lý 150 như được mô tả ở đây có thể được sử dụng bởi thiết bị 100 để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ 130 như được mô tả trong các phương án sau. Ví dụ, các đặc tính của tín hiệu có thể thu được bằng cách sử dụng phép phân tích tín hiệu của tín hiệu 120, hoặc của bất kỳ tín hiệu nào mà từ đó tín hiệu 120 được suy ra.

Theo phương án, thiết bị 100 được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ 130 để ít nhất bù một phần cho sự thiếu hụt các giá trị tín hiệu của bộ phận xử lý tiếp theo, ví dụ, khung sau. Ví dụ, tín hiệu tùy chọn 122 được tạo cửa sổ bởi thiết bị tùy chọn 200 thành các bộ phận xử lý, trong đó bộ phận xử lý nhất định có thể được bỏ cửa sổ 130 bởi thiết bị 100. Với cách tiếp cận thông thường, bộ phận xử lý nhất định đã bỏ cửa sổ sẽ trải qua phép chồng lấp-cộng với bộ phận xử lý trước và bộ phận xử lý tiếp theo. Với cách điều chỉnh được đề xuất ở đây của việc bỏ cửa sổ 130, bộ phận xử lý tiếp theo không cần thiết vì việc bỏ cửa sổ 130 có thể gần đúng với sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 110, như thể phép chồng lấp-cộng với khung tiếp theo được thực hiện mà không thực sự thực hiện phép chồng lấp-cộng với khung tiếp theo.

Trong phần sau đối với các hình vẽ từ Fig.1b đến Fig.1d mô tả kỹ hơn về các khung, tức là các bộ phận xử lý, và các vùng chồng lấp của chúng sẽ được trình bày cho thiết bị được thể hiện trên Fig.1a theo phương án.

Trên Fig.1b, việc tạo cửa sổ phân tích, mà có thể được thực hiện bởi thiết bị tùy chọn 200 như một trong các bước để thu được tín hiệu trung gian 123 theo phương án của sáng chế, được thể hiện. Theo phương án, tín hiệu trung gian 123 có thể được xử lý thêm bởi thiết bị tùy chọn 200 để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, như được thể hiện trên Fig.1c và/hoặc Fig.1d.

Fig.1b chỉ là hình chiếu dạng sơ đồ để thể hiện phiên bản có cửa sổ của bộ phận xử lý trước 124_{i-1} , phiên bản có cửa sổ của bộ phận xử lý nhất định 124_i , và phiên bản có cửa sổ của bộ phận xử lý tiếp theo 124_{i+1} , trong đó chỉ số i biểu diễn số tự nhiên ít nhất bằng 2. Theo phương án, bộ phận xử lý trước 124_{i-1} , bộ phận xử lý nhất định 124_i và bộ phận xử lý tiếp theo 124_{i+1} có thể đạt được bằng việc tạo cửa sổ 132 được áp dụng cho tín hiệu miền thời gian 122. Theo phương án, bộ phận xử lý nhất định 124_i có thể chồng lấp với bộ phận xử lý trước 124_{i-1} trong khoảng thời gian từ t_0 đến t_1 và

có thể chồng lấp với bộ phận xử lý tiếp theo 124_{i+1} trong khoảng thời gian từ t_2 đến t_3 . Rõ ràng là Fig.1b chỉ là sơ đồ và các tín hiệu sau khi tạo cửa sổ phân tích có thể trông khác so với Fig.1b. Cần lưu ý rằng các bộ phận xử lý có cửa sổ 124_{i-1} đến 124_{i+1} có thể được chuyển đổi thành miền tần số, được xử lý trong miền tần số, và chuyển đổi trở lại miền thời gian. Trên Fig.1c, bộ phận xử lý trước 124_{i-1} , bộ phận xử lý nhất định 124_i và bộ phận xử lý tiếp theo 124_{i+1} được thể hiện và trên Fig.1d, bộ phận xử lý trước 124_{i-1} và bộ phận xử lý nhất định 124_i được thể hiện, trong đó việc bỏ cửa sổ được áp dụng bởi thiết bị có thể dựa trên các bộ phận xử lý 124. Theo phương án, bộ phận xử lý trước 124_{i-1} có thể được liên kết với khung trước và bộ phận xử lý nhất định 124_i có thể được liên kết với khung hiện thời.

Thông thường, phép chồng lấp-cộng được thực hiện cho các khung bao gồm các vùng chồng lấp này từ t_0 đến t_1 và/hoặc từ t_2 đến t_3 (từ t_2 đến t_3 có thể liên quan đến từ n_s đến n_e trên Fig.1d) sau việc tạo cửa sổ tổng hợp (thường được áp dụng sau khi chuyển đổi trở lại miền thời gian hoặc thậm chí cùng với việc chuyển đổi trở lại miền thời gian này) để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý. Ngược lại, thiết bị theo sáng chế 100, được thể hiện trên Fig.1a, có thể được tạo cấu hình để áp dụng việc bỏ cửa sổ 130 (tức là hoàn tác việc tạo cửa sổ phân tích), theo đó phép chồng lấp-cộng của bộ phận xử lý nhất định 124_i với bộ phận xử lý tiếp theo 124_{i+1} trong khoảng thời gian từ t_2 đến t_3 là không cần thiết, xem Fig.1c và Fig.1d. Ví dụ, điều này đạt được bằng cách điều chỉnh việc bỏ cửa sổ để ít nhất bù một phần sự thiếu hụt các giá trị tín hiệu của bộ phận xử lý tiếp theo 124_{i+1} , như được thể hiện trên Fig.1c. Vì vậy, ví dụ, các giá trị tín hiệu trong khoảng thời gian từ t_2 đến t_3 của bộ phận xử lý tiếp theo 124_{i+1} là không cần thiết và lỗi mà có thể xảy ra do thiếu các giá trị tín hiệu này có thể được bù bằng cách bỏ cửa sổ 130 bởi thiết bị 100 (ví dụ, sử dụng phép nâng cấp các giá trị của tín hiệu 120 trong một phần cuối của bộ phận xử lý nhất định, mà được điều chỉnh cho phù hợp với các đặc tính tín hiệu và/hoặc các tham số xử lý để tránh hoặc giảm bớt các thành phần lạ). Điều này có thể dẫn đến giảm độ trễ bổ sung từ sự gần đúng tín hiệu.

Ví dụ, nếu áp dụng việc bỏ cửa sổ cho sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được cung cấp bởi quá trình xử lý tín hiệu trung gian 123, thì việc bỏ cửa sổ được tạo cấu hình để cung cấp phiên bản tái tạo của bộ phận xử lý nhất định 124_i , tức là phân

đoạn thời gian, khung, của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 110 trước bộ phận xử lý tiếp theo 124_{i+1}, mà ít nhất chồng lấp một phần theo thời gian lên bộ phận xử lý nhất định, trong khoảng thời gian từ t_2 đến t_3 , là có sẵn, xem Fig.1c và/hoặc Fig.1d. Do đó, thiết bị 100 không cần nhìn xa, vì chỉ cần bỏ cửa sổ bộ phận xử lý nhất định 124_i là đủ.

Theo phương án, thiết bị 100 được tạo cấu hình để áp dụng phép chồng lấp-cộng của bộ phận xử lý nhất định 124_i và bộ xử lý trước 124_{i-1} trong khoảng thời gian từ t_0 đến t_1 , vì bộ phận xử lý trước 124_{i-1}, ví dụ, đã được xử lý bởi thiết bị 100.

Theo phương án, thiết bị 100 được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ 130 để giảm hoặc hạn chế độ lệch giữa sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý (ví dụ, phiên bản đã bỏ cửa sổ của bộ phận xử lý nhất định 124_i của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào) và kết quả của phép chồng lấp-cộng giữa các bộ phận xử lý tiếp theo của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Do đó, việc bỏ cửa sổ được điều chỉnh sao cho gần như không xảy ra sai lệch giữa sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý, ví dụ của bộ xử lý nhất định 124_i và sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý sẽ thu được bằng cách sử dụng phép chồng lấp-cộng thông thường với bộ phận xử lý tiếp theo, trong đó việc bỏ cửa sổ mới của thiết bị 100 có độ trễ ít hơn các phương pháp thông thường, vì bộ phận xử lý tiếp theo 124_{i+1} không phải được xem xét trong quá trình bỏ cửa sổ, điều này dẫn đến việc tối ưu hóa độ trễ cần thiết để xử lý tín hiệu để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 110.

Theo phương án, thiết bị 100 như được thể hiện trên Fig.1a được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ 130 để giới hạn các giá trị của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 110. Vì vậy, ví dụ, các giá trị cao, ví dụ ít nhất ở phần cuối 126, xem Fig.1b hoặc Fig.8, của một bộ phận xử lý, ví dụ trong khoảng thời gian từ t_2 đến t_3 của bộ phận xử lý nhất định 124_i, có thể bị giới hạn bởi việc bỏ cửa sổ (ví dụ, bằng cách giảm có chọn lọc hệ số nâng cấp, ví dụ trong trường hợp hội tụ chậm về 0 của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào ở cuối 126 của bộ phận xử lý nhất định 124_i). Do đó, có thể tránh được sai lệch lớn có thể xảy ra giữa tín hiệu đầu ra 112₁ với phần gần đúng thu được bằng cách bỏ cửa sổ tín hiệu đầu ra 112₂ thu được bằng cách sử dụng OLA với khung tiếp theo, sẽ xảy ra, xem Fig.8. Theo phương án, thiết bị 100

được tạo cấu hình để sử dụng các giá trị có trọng số để thực hiện phép bỏ trọng số mà nhỏ hơn so với các nghịch đảo nhân cho các giá trị tương ứng của việc tạo cửa sổ phân tích 132 được sử dụng để thu được tín hiệu trung gian 123, mà có thể được xử lý thêm để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120, ví dụ, ít nhất để định tỷ lệ phần cuối 126 của bộ phận xử lý của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120.

Theo phương án, việc bỏ cửa sổ 130 có thể áp dụng phép định tỷ lệ cho sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120, trong đó phép định tỷ lệ ở phần cuối 126 trong khoảng thời gian từ t_2 đến t_3 , xem Fig.1b, của bộ phận xử lý nhất định 124_i của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 bị giảm trong một số trường hợp khi so sánh với trường hợp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120, ví dụ tron tru, hội tụ về không trong phần cuối 126 của bộ phận xử lý nhất định 124_i. Do đó, việc bỏ cửa sổ 130 có thể được điều chỉnh bởi thiết bị 100 sao cho sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 có thể trải qua các phép định tỷ lệ khác nhau trong các khoảng thời gian khác nhau trong bộ phận xử lý nhất định 124_i. Do đó, ví dụ, ít nhất trong phần cuối 126 của bộ phận xử lý nhất định 124_i của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120, việc bỏ cửa sổ được điều chỉnh, để từ đó giới hạn dải động của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 110. Do đó, có thể tránh được các đỉnh cao như được thể hiện đối với tín hiệu đầu ra 112₁ ở phần cuối 126 trên Fig.8 bằng thiết bị theo sáng chế 100, mà được tạo cấu hình để thích ứng với việc bỏ cửa sổ 130.

Theo phương án, các bộ phận xử lý nhất định khác nhau 124_i, tức là các phần khác nhau của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120, có thể được bỏ cửa sổ bằng các phép định tỷ lệ khác nhau, nhờ đó thực hiện việc bỏ cửa sổ thích ứng. Do đó, ví dụ, tín hiệu 122 có thể được tạo cửa sổ bởi thiết bị 200 thành nhiều bộ phận xử lý 124 và thiết bị 100 có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc bỏ cửa sổ cho từng bộ phận xử lý 124 (ví dụ sử dụng các tham số bỏ cửa sổ khác nhau) để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 110.

Theo phương án, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 có thể bao gồm thành phần DC, ví dụ phần bù, mà có thể được sử dụng bởi thiết bị 100 để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ 130. Ví dụ, thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào có thể là kết quả từ quá trình xử lý được thực hiện bởi thiết bị tùy chọn 200 để cung

cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120. Theo phương án, thiết bị 100 được tạo cấu hình để loại bỏ ít nhất một phần thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, ví dụ, bằng cách áp dụng việc bỏ cửa sổ 130 và/hoặc trước khi áp dụng phép định tỷ lệ, tức là việc bỏ cửa sổ 130, mà đảo ngược việc tạo cửa sổ, ví dụ việc tạo cửa sổ phân tích. Theo phương án, thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào có thể được loại bỏ bởi thiết bị trước khi chia cho giá trị cửa sổ, ví dụ, mà biểu diễn việc bỏ cửa sổ. Theo phương án, thành phần DC ít nhất có thể được loại bỏ một cách chọn lọc một phần trong vùng chồng lấp, ví dụ, được biểu diễn bởi phần cuối 126, với bộ phận xử lý tiếp theo 124_{i+1}. Theo phương án, việc bỏ cửa sổ 130 được áp dụng cho phiên bản đã loại bỏ DC hoặc giảm DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120, trong đó việc bỏ cửa sổ có thể biểu diễn phép định tỷ lệ phụ thuộc vào giá trị cửa sổ để thu được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 110. Ví dụ, phép định tỷ lệ được áp dụng bằng cách chia phiên bản đã loại bỏ DC hoặc giảm DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 cho giá trị cửa sổ. Ví dụ, giá trị cửa sổ được biểu diễn bởi cửa sổ 132, được thể hiện trên Fig.1b, trong đó, ví dụ, đối với mỗi bước thời gian trong bộ phận xử lý nhất định 124_i, giá trị cửa sổ tồn tại.

Thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 có thể được đưa vào lại, ví dụ ít nhất một phần, sau khi định tỷ lệ, ví dụ định tỷ lệ dựa trên giá trị cửa sổ, của phiên bản loại bỏ DC hoặc giảm DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120. Điều này dựa trên ý tưởng rằng thành phần DC có thể dẫn đến lỗi xảy ra khi bỏ cửa sổ, và bằng cách loại bỏ nó trước khi bỏ cửa sổ và đưa vào lại thành phần DC sau khi bỏ cửa sổ, lỗi này được giảm thiểu.

Theo phương án, việc bỏ cửa sổ 130 được tạo cấu hình để xác định sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý $y_r[n]$ 110 trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào $y[n]$ 120 theo $y_r[n] = \frac{(y[n]-d)}{w_a[n]} + d, n \in [n_s; n_e]$. Thành phần DC hoặc phần bù DC, ví dụ, trong bộ phận hoặc khung xử lý hiện thời của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, hoặc trong một phần của chúng có thể được biểu diễn bằng giá trị d . Chỉ số n là chỉ số thời gian, biểu diễn, ví dụ như các bước thời gian hoặc thời gian liên tục trong khoảng thời gian từ n_s đến n_e (xem Fig.1d), trong đó n_s là chỉ số thời gian của mẫu thứ nhất của vùng chồng lấp, ví dụ giữa bộ phận hoặc khung xử lý hiện thời và bộ phận hoặc khung

xử lý tiếp theo, và trong đó n_e là chỉ số thời gian của mẫu cuối cùng của vùng chồng lấp. Giá trị của hàm $w_a[n]$ là cửa sổ phân tích 132 được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120, ví dụ trong khung thời gian giữa n_s và n_e .

Nói cách khác, theo phương án được ưu tiên, giả định rằng quá trình xử lý cộng ví dụ phần bù DC d cho khung đã xử lý của tín hiệu, và quá trình khôi phục (hoặc bỏ cửa sổ) được điều chỉnh cho phù hợp với thành phần DC này.

$$y_r[n] = \frac{(y[n] - d)}{w_a[n]} + d, n \in [n_s; n_e]$$

Theo phương án được ưu tiên hơn nữa, thành phần DC này ví dụ được tính gần đúng bằng cách sử dụng cửa sổ phân tích với khoảng đệm không và lấy giá trị của mẫu trong phạm vi đệm 0 sau khi xử lý và nghịch đảo DFT làm giá trị gần đúng d cho thành phần DC được cộng.

Theo phương án, thiết bị 100 được tạo cấu hình để xác định thành phần DC bằng cách sử dụng một hoặc nhiều giá trị của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 mà nằm trong phần thời gian 134, xem Fig.1b, trong đó cửa sổ phân tích 132 được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 bao gồm một hoặc nhiều giá trị 0. Phần thời gian 134 này có thể biểu diễn khoảng đệm không (ví dụ, khoảng đệm không liền kề), mà có thể được tùy chọn áp dụng để xác định thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120. Mặc dù khoảng đệm không trong phần thời gian 134 của cửa sổ phân tích 132 sẽ dẫn đến các giá trị không của tín hiệu có cửa sổ trong phần thời gian 134 này, việc xử lý tín hiệu có cửa sổ này có thể dẫn đến phần bù DC trong phần thời gian 134 này, xác định thành phần DC. Theo phương án, thành phần DC có thể biểu diễn phần bù trung bình của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 120 trong phần thời gian 134 (xem Fig.1b).

Nói cách khác, thiết bị 100 được mô tả trong ngữ cảnh của các hình vẽ từ Fig.1a đến Fig.1d có thể thực hiện việc bỏ cửa sổ thích ứng cho việc xử lý miền tần số độ trễ thấp theo phương án. Sáng chế bộc lộ cách tiếp cận mới để bỏ cửa sổ hoặc khôi phục lại (xem Fig.1c hoặc Fig.1d) tín hiệu thời gian, ví dụ, sau khi xử lý với giàn lọc mà không cần chồng lấp-cộng với khung sau để thu được tín hiệu thời gian là sự gần đúng tốt của tín hiệu được xử lý đầy đủ sau khi chồng lấp-cộng với khung sau, ví dụ, dẫn đến độ trễ thấp hơn cho hệ thống xử lý tín hiệu trong đó tín hiệu thời gian được xử lý thêm sau khi xử lý bằng giàn lọc.

Fig.1c và Fig.1d có thể thể hiện cùng một hoặc việc bỏ cửa sổ thay thế được thực hiện bởi thiết bị 100 được đề xuất ở đây, trong đó phép chồng lấp-cộng (OLA) có thể được thực hiện giữa khung trước và khung hiện thời và không cần bộ phận xử lý tiếp theo 124_{i+1}.

Để đảm bảo sự gần đúng tốt của phần tín hiệu được khôi phục (ví dụ sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý ở phần cuối 126) và tránh thay vì bỏ cửa sổ tĩnh với sự nghịch đảo của cửa sổ phân tích được áp dụng, các tác giả sáng chế đề xuất, ví dụ khôi phục thích ứng:

$$y_r[n] = f(y[n], w_{\alpha}[n]), n \in [n_s; n_e]$$

Việc làm thích ứng (ví dụ, của chức năng bỏ cửa sổ ánh xạ $y[n]$ lên $y_r[n]$) tốt hơn là dựa trên cửa sổ phân tích w_{α} và ví dụ trên một hoặc nhiều tham số sau:

- Các tham số có sẵn và được sử dụng trong quá trình xử lý trong miền tần số của các khung hiện thời và có thể cả các khung trước
- Các tham số được suy ra từ sự biểu diễn miền tần số của khung hiện thời
- Các tham số được suy ra từ tín hiệu thời gian của khung hiện thời sau khi xử lý trong miền tần số và biến đổi tần số nghịch đảo

Ưu điểm của phương pháp và thiết bị mới là sự gần đúng tốt hơn của tín hiệu thực được xử lý và được chồng lấp-cộng trong khu vực của phần chồng lấp bên phải khi chưa có khung sau.

Thiết bị 100 và phương pháp được đề xuất ở đây có thể được sử dụng trong các lĩnh vực ứng dụng sau:

- Các hệ thống xử lý có độ trễ thấp sử dụng việc xử lý thêm tín hiệu sau khi xử lý trong miền tần số bằng cách sử dụng phép biến đổi tần số thuận và nghịch với phép chồng lắp-cộng.

- Để sử dụng trong bộ mã hóa âm thanh nổi theo tham số hoặc bộ giải mã âm thanh nổi hoặc hệ thống bộ mã hóa/giải mã âm thanh nổi trong đó trong bộ mã hóa, trộn giảm được tạo ra bằng cách xử các lý tín hiệu đầu vào âm thanh nổi trong miền tần số và trộn giảm miền tần số được chuyển đổi trở lại miền thời gian để mã hóa đơn âm thêm bằng cách sử dụng trạng thái của bộ mã hóa âm nhạc/tiếng nói đơn điệu hiện đại như EVS.

- Để sử dụng trong phần mở rộng âm thanh nổi trong tương lai của tiêu chuẩn mã hóa EVS, cụ thể là trong phần âm thanh nổi DFT của hệ thống này.

- Phương án có thể được sử dụng trong thiết bị hoặc hệ thống 3GPP IVAS.

Fig.2 thể hiện bộ xử lý tín hiệu âm thanh 300 để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 110 trên cơ sở tín hiệu âm thanh 122, tức là tín hiệu thứ nhất, sẽ được xử lý. Theo phương án, tín hiệu thứ nhất $122 \times[n]$ có thể được tạo khung và/hoặc tạo cửa sổ phân tích 210 để cung cấp tín hiệu trung gian thứ nhất 123_1 , tín hiệu trung gian thứ nhất 123_1 có thể trải qua phép biến đổi tần số thuận 220 để cung cấp tín hiệu trung gian thứ hai 123_2 , tín hiệu trung gian thứ hai 123_2 có thể trải qua việc xử lý 230 trong miền tần số để cung cấp tín hiệu trung gian thứ ba 123_3 và tín hiệu trung gian thứ ba 123_3 có thể trải qua phép biến đổi tần số thời gian nghịch đảo 240 để cung cấp tín hiệu trung gian thứ tư 123_4 . Ví dụ, việc tạo cửa sổ phân tích 210 được bộ xử lý tín hiệu âm thanh 300 áp dụng cho sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý, ví dụ khung, của tín hiệu âm thanh 122. Từ đó tín hiệu trung gian thứ nhất 123_1 thu được biểu diễn, ví dụ, phiên bản có cửa sổ của sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý tín hiệu âm thanh 122. Tín hiệu trung gian thứ hai 123_2 có thể biểu diễn sự biểu diễn miền phổ hoặc sự biểu diễn miền tần số của tín hiệu âm thanh 122 thu được trên cơ sở phiên bản có cửa sổ, tức là tín hiệu trung gian thứ nhất 123_1 . Việc xử lý 230 trong miền tần số cũng có thể biểu diễn việc xử lý trong miền phổ và chẳng hạn, có thể bao gồm phép lọc và/hoặc làm mịn và/hoặc dịch tần số và/hoặc xử lý hiệu ứng âm thanh như chèn

tiếng vang hoặc tương tự và/hoặc mở rộng băng thông và/hoặc trích xuất tín hiệu xung quanh và/hoặc tách nguồn. Do đó, tín hiệu trung gian thứ ba 123_3 có thể biểu diễn sự biểu diễn miền phổ đã xử lý và tín hiệu trung gian thứ tư 123_4 có thể biểu diễn sự biểu diễn miền thời gian đã xử lý tùy chọn trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ đã xử lý, tức là tín hiệu trung gian thứ ba 123_3 .

Theo phương án, bộ xử lý tín hiệu âm thanh 200 bao gồm thiết bị 100, ví dụ, như được mô tả liên quan đến Fig.1a và/hoặc Fig.1b, mà được tạo cấu hình để thu sự biểu diễn thời gian đã xử lý $123_4 y[n]$ làm sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào của nó, và để cung cấp, trên cơ sở đó, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý $y_r[n]$ 110. Phép biến đổi tần số thời gian nghịch đảo 240 có thể biểu diễn việc chuyển đổi miền phổ thành miền thời gian, ví dụ, sử dụng giàn lọc, sử dụng phép biến đổi Fourier rời rạc nghịch đảo hoặc biến đổi cosin rời rạc nghịch đảo. Vì vậy, thiết bị 100, chẳng hạn, được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, được biểu diễn bằng tín hiệu trung gian thứ tư 123_4 , sử dụng việc chuyển đổi miền phổ thành miền thời gian.

Thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện việc bỏ cửa sổ, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 110 $y_r[n]$ trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 123_4 . Theo phương án, phép bỏ cửa sổ được áp dụng cho tín hiệu trung gian thứ tư 123_4 . Sự thích ứng của việc bỏ cửa sổ 130 bởi thiết bị 100 có thể bao gồm các đặc điểm và/hoặc chức năng như được mô tả liên quan đến Fig.1a và/hoặc Fig.1b. Theo phương án, thiết bị 100 có thể được tạo cấu hình để làm thích ứng việc bỏ cửa sổ 130 phụ thuộc vào các đặc tính tín hiệu 140_1 đến 140_4 của tín hiệu trung gian 123_1 đến 123_4 và/hoặc phụ thuộc vào các tham số xử lý 150_1 đến 150_4 của các bước xử lý tương ứng 210, 220, 230 và/hoặc 240 được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Ví dụ, có thể kết luận từ các tham số xử lý liệu mà có thể mong đợi rằng sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào vào việc bỏ cửa sổ không bao gồm phần bù dc hoặc gần như bao gồm phần bù dc hoặc bao gồm hội tụ chậm về 0 ở cuối khung. Do đó, các tham số xử lý có thể được sử dụng để quyết định xem có nên điều chỉnh việc bỏ cửa sổ hay không.

Theo phương án, thiết bị 100 được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ bằng cách sử dụng các giá trị cửa sổ của việc tạo cửa sổ phân tích 210 được thực hiện bởi bộ xử lý tín hiệu âm thanh 200.

Theo phương án, thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện việc bỏ cửa sổ để xác định sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý $y_r[n]$ 110 trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào $y[n]$ 123₄ theo $y_r[n] = \frac{(y[n]-d)}{w_a[n]} + d, n \in [n_s; n_e]$. Giá trị d có thể biểu diễn thành phần DC hoặc phần bù DC của tín hiệu trung gian thứ tư 123₄ và $w_a[n]$ có thể biểu diễn cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 123₄ trong bước xử lý 210. Ví dụ, việc bỏ cửa sổ này được thực hiện trong khoảng thời gian từ n_s đến n_e cho mọi thời điểm n .

Fig.3 thể hiện hình chiếu dạng sơ đồ của bộ giải mã âm thanh 400 để cung cấp sự biểu diễn âm thanh được giải mã 410 trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa 420. Bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền phổ 430 của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa 420. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh 400 được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ, ví dụ, sử dụng việc chuyển đổi miền tần số sang miền thời gian. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh 400 bao gồm thiết bị 100, mà có thể bao gồm các tính năng và/hoặc chức năng như được mô tả liên quan đến Fig.1a và/hoặc Fig.1b. Thiết bị 100 được tạo cấu hình để thu sự biểu diễn miền thời gian 440 làm sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào của nó, và để cung cấp, trên cơ sở đó, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 410 làm biểu diễn âm thanh được mã hóa. Ví dụ, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 410 là sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã bỏ cửa sổ, bởi vì thiết bị 100 được tạo cấu hình để bỏ cửa sổ sự biểu diễn miền thời gian 440.

Theo phương án, bộ giải mã âm thanh 400 được tạo cấu hình để cung cấp, ví dụ sự biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã 410 hoàn chỉnh của bộ phận xử lý nhất định, ví dụ khung, trước bộ phận xử lý tiếp theo, ví dụ khung, mà chồng lấp theo thời gian với bộ phận xử lý nhất định được giải mã.

Fig.4 thể hiện hình chiếu dạng sơ đồ của bộ mã hóa âm thanh 800 để cung cấp sự biểu diễn âm thanh được mã hóa 810 trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu

vào 122, trong đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 122 bao gồm, ví dụ, nhiều tín hiệu âm thanh đầu vào. Sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 122 được tùy chọn xử lý trước 200 để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào thứ hai 120 cho thiết bị 100. Quá trình tiền xử lý 200 có thể bao gồm việc tạo khung, tạo cửa sổ phân tích, biến đổi tần số chuyển tiếp, xử lý trong miền tần số và/hoặc biến đổi tần số thời gian nghịch đảo của tín hiệu 122 để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào thứ hai 120. Ngoài ra, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 122 đã có thể biểu diễn sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào thứ hai 120.

Thiết bị 100 có thể bao gồm các tính năng và chức năng như được mô tả ở đây, ví dụ, liên quan đến các hình vẽ từ Fig.1a đến Fig.2. Thiết bị 100 được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 820 trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 122. Theo phương án, thiết bị 100 được tạo cấu hình để thực hiện phép trộn giảm của nhiều tín hiệu âm thanh đầu vào, tạo thành sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 122 hoặc sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào thứ hai 120, trong miền phổ, và để cung cấp tín hiệu được trộn giảm dưới dạng sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 820. Theo phương án, thiết bị 100 có thể thực hiện việc xử lý thứ nhất 830 của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào 122 hoặc của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào thứ hai 120. Việc xử lý thứ nhất 830 có thể bao gồm các tính năng và chức năng như được mô tả liên quan đến quá trình tiền xử lý 200. Tín hiệu thu được bởi việc xử lý thứ nhất tùy chọn 830 có thể được bỏ cửa sổ và/hoặc xử lý thêm 840 để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 820. Ví dụ, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 820 là tín hiệu miền thời gian.

Theo phương án, bộ mã hóa 800 bao gồm phép mã hóa miền phổ 870 và/hoặc phép mã hóa miền thời gian 872. Như được thể hiện trên Fig.4, bộ mã hóa 800 có thể bao gồm ít nhất một việc chuyển đổi 880₁, 880₂ để thay đổi chế độ mã hóa giữa mã hóa miền phổ 870 và mã hóa miền thời gian 872 (ví dụ mã hóa chuyển đổi). Ví dụ, chuyển đổi bộ mã hóa theo cách thích ứng với tín hiệu. Ngoài ra, bộ mã hóa có thể bao gồm mã hóa miền phổ 870 hoặc mã hóa miền thời gian 872, mà không cần chuyển đổi giữa hai chế độ mã hóa này.

Tại mã hóa miền phổ 870, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 820 có thể được biến đổi 850 thành tín hiệu miền phổ. Sự biến đổi này là tùy chọn. Theo phương án, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 820 biểu thị đã là tín hiệu miền phổ, do đó không cần biến đổi 850.

Ví dụ, bộ mã hóa âm thanh 800 được tạo cấu hình để mã hóa 860₁ sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 820. Như được mô tả ở trên, bộ mã hóa âm thanh có thể được tạo cấu hình để mã hóa sự biểu diễn miền phổ, để thu được sự biểu diễn âm thanh được mã hóa 810.

Ví dụ, tại mã hóa miền thời gian 872, bộ mã hóa âm thanh 800 được tạo cấu hình để mã hóa sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý 820 bằng cách sử dụng mã hóa miền thời gian để thu được sự biểu diễn âm thanh được mã hóa 810. Theo phương án, mã hóa dựa trên LPC có thể được sử dụng, mà xác định và mã hóa các hệ số dự báo tuyến tính và xác định và mã hóa sự kích thích.

Fig.5a thể hiện lưu đồ của phương pháp 500 để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào $y[n]$, mà có thể được coi là tín hiệu âm thanh đầu vào của thiết bị như mô tả ở đây. Phương pháp này bao gồm việc áp dụng 510 việc bỏ cửa sổ, ví dụ bỏ cửa sổ thích ứng, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý, ví dụ $y_r[n]$, trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Ví dụ, việc việc bỏ cửa sổ đảo ngược một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào và ví dụ được xác định bởi $f(y[n], w_a[n])$. Phương pháp 500 bao gồm việc điều chỉnh 520 việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Ví dụ, một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu là các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hoặc của sự biểu diễn trung gian mà từ đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được suy ra và ví dụ có thể bao gồm thành phần DC d.

Fig.5b thể hiện lưu đồ của phương pháp 600 để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý, bao gồm việc áp dụng 610 việc tạo cửa sổ phân tích cho sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý, ví dụ khung, của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý, để thu được phiên bản có cửa sổ của sự

biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý. Hơn nữa, phương pháp 600 bao gồm bước thu 620 sự biểu diễn miền phổ, ví dụ sự biểu diễn miền tần số, của tín hiệu âm thanh được xử lý trên cơ sở phiên bản có cửa sổ, ví dụ sử dụng phép biến đổi tần số chuyển tiếp, chẳng hạn như DFT. Phương pháp bao gồm bước áp dụng 630 việc xử lý miền phổ, ví dụ xử lý trong miền tần số, để thu được sự biểu diễn miền phổ, để thu được sự biểu diễn miền phổ đã xử lý. Ngoài ra, phương pháp bao gồm bước thu 640 sự biểu diễn miền thời gian đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ đã xử lý, ví dụ sử dụng phép biến đổi tần số thời gian nghịch đảo, và cung cấp 650 sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý bằng phương pháp 500, trong đó sự biểu diễn miền thời gian đã xử lý được sử dụng làm tín hiệu âm thanh đầu vào để thực hiện phương pháp 500.

Fig.5c thể hiện lưu đồ của phương pháp 700 để cung cấp sự biểu diễn âm thanh được giải mã trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa bao gồm bước thu 710 sự biểu diễn miền phổ, ví dụ sự biểu diễn miền tần số, của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa. Ngoài ra, phương pháp bao gồm bước thu 720 sự biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ và cung cấp 730 sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý bằng phương pháp 500, trong đó sự biểu diễn miền thời gian được sử dụng làm tín hiệu âm thanh đầu vào để thực hiện phương pháp 500.

Fig.5d thể hiện lưu đồ của phương pháp 900 cung cấp 930 sự biểu diễn âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào. Phương pháp này bao gồm bước thu 910 sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào sử dụng phương pháp 500. Phương pháp 900 bao gồm bước mã hóa 920 sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý.

Các lựa chọn thực hiện

Mặc dù một vài khía cạnh đã được mô tả trong ngữ cảnh của thiết bị, rõ ràng rằng các khía cạnh này cũng thể hiện mô tả của phương pháp tương ứng, trong đó khối hoặc thiết bị tương ứng với bước xử lý của phương pháp hoặc đặc điểm của bước xử lý của phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong ngữ cảnh của bước xử lý của phương pháp cũng biểu diễn sự mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng

của thiết bị tương ứng. Một số hoặc tất cả các bước phương pháp có thể được thực hiện bởi (hoặc sử dụng) thiết bị phần cứng, như ví dụ, bộ vi xử lý, máy tính có thể lập trình hoặc mạch điện tử. Trong một số phương án, một hoặc nhiều trong số các bước phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bởi các thiết bị như vậy.

Tùy thuộc vào các yêu cầu triển khai 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 phương tiện lưu trữ số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, Blu-Ray, 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 sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, phương tiện lưu trữ số có thể đọc được bằng máy tính.

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

Nói chung, 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 có tác dụng để thực hiện một trong số 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.

Do đó, nói cách khác, phương án của phương pháp theo sáng chế là, chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong số 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 phương tiện lưu trữ số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) bao gồm chương trình máy tính đã được ghi lại trên đó để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Vật mang dữ liệu, phương tiện lưu trữ số hoặc vật ghi đã được ghi thường là hữu hình và/hoặc không tạm thời.

Do đó, phương án nữa của các 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. Ví dụ, có thể tạo cấu hình dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu để được truyền thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua Internet.

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

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

Phương án khác theo sáng chế gồm có thiết bị hoặc hệ thống được tạo cấu hình để truyền tải (ví dụ, bằng điện tử hoặc quang học) chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây đến bộ nhận. Bộ nhận có thể là, ví dụ, máy tính, thiết bị di động, thiết bị nhớ hoặc tương tự. Thiết bị hoặc hệ thống có thể, ví dụ, gồm có máy chủ tập tin để chuyển chương trình máy tính đến bộ nhận.

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. Trong 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 thiết bị phần cứng bất kỳ.

Thiết bị được mô tả ở đây có thể được thực hiện sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phần cứng và máy tính.

Thiết bị được mô tả ở đây, hoặc bất kỳ thành phần nào của thiết bị được mô tả ở đây, có thể được triển khai ít nhất một phần trong phần cứng và/hoặc trong phần mềm.

Các phương pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phần cứng và máy tính.

Phương pháp được mô tả ở đây, hoặc bất kỳ thành phần nào của thiết bị được mô tả ở đây, có thể được triển khai ít nhất một phần bởi phần cứng và/hoặc bởi phần mềm.

Các phương án được mô tả ở đây 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 hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, mục đích của sáng chế chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sắp đưa ra dưới đây và không bị giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được biểu diễn bằng cách mô tả và giải thích của các phương án ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để áp dụng việc bỏ cửa sổ, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ ít nhất đảo ngược một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để loại bỏ ít nhất một phần thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ sao cho đối với sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào không hội tụ về 0 ở phần cuối của bộ phận xử lý tín hiệu âm thanh đầu vào, tỷ lệ được áp dụng bởi việc bỏ cửa sổ ở phần cuối của bộ phận xử lý sẽ giảm khi so sánh với trường hợp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hội tụ về 0 ở phần cuối của bộ phận xử lý,

trong đó thiết bị cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được triển khai bằng cách sử dụng thiết bị phân cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phân cứng và máy tính.

2. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào các tham số xử lý xác định việc xử lý được sử dụng để suy ra sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào.

3. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào và/hoặc của sự biểu diễn tín hiệu trung gian mà từ đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được suy ra.

4. Thiết bị theo điểm 3,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu được một hoặc nhiều tham số mô tả các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn miền thời gian của tín hiệu, mà việc bỏ cửa sổ được áp dụng cho nó; và/hoặc

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu được một hoặc nhiều tham số mô tả các đặc tính tín hiệu của sự biểu diễn miền tần số của tín hiệu trung gian, mà từ đó tín hiệu âm thanh đầu vào miền thời gian, mà việc bỏ cửa sổ được áp dụng cho nó, được suy ra; và

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số.

5. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ để ít nhất bù một phần cho sự thiếu hụt các giá trị tín hiệu của bộ phận xử lý tiếp theo.

6. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ để giới hạn các giá trị của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý.

7. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ để giới hạn dải động của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý.

8. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào.

9. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó việc bỏ cửa sổ được tạo cấu hình để định tỷ lệ phiên bản loại bỏ DC hoặc giảm DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào phụ thuộc vào giá trị cửa sổ để thu được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý.

10. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó việc bỏ cửa sổ được tạo cấu hình để ít nhất đưa vào lại một phần thành phần DC sau khi định tỷ lệ phiên bản đã loại bỏ DC hoặc giảm DC của tín hiệu âm thanh đầu vào.

11. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó việc bỏ cửa sổ được tạo cấu hình để xác định sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý $y_r[n]$ trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào $y[n]$ theo

$$y_r[n] = \frac{(y[n] - d)}{w_a[n]} + d, n \in [n_s; n_e]$$

trong đó d là thành phần DC;

trong đó n là chỉ số thời gian;

trong đó n_s là chỉ số thời gian của mẫu thứ nhất của vùng chồng lấp;

trong đó n_e là chỉ số thời gian của mẫu cuối cùng của vùng chồng lấp; và

trong đó $w_a[n]$ là cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào.

12. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để xác định thành phần DC bằng cách sử dụng một hoặc nhiều giá trị của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào mà nằm trong phần thời gian trong đó cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào bao gồm một hoặc nhiều giá trị không.

13. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào bằng cách sử dụng việc chuyển đổi miền phổ thành miền thời gian.

14. Bộ xử lý tín hiệu âm thanh để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý,

trong đó bộ xử lý tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để áp dụng việc tạo cửa sổ phân tích cho sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý, để thu được phiên bản có cửa sổ của sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý, và

trong đó bộ xử lý tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền phổ của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý trên cơ sở phiên bản có cửa sổ,

trong đó bộ xử lý tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để áp dụng việc xử lý miền phổ cho sự biểu diễn miền phổ thu được, để thu được sự biểu diễn miền phổ đã xử lý,

trong đó bộ xử lý tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền thời gian đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ đã xử lý, và

trong đó bộ xử lý tín hiệu âm thanh bao gồm thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền thời gian đã xử lý làm sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào của nó, và để cung cấp, trên cơ sở đó, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý.

15. Bộ xử lý tín hiệu âm thanh theo điểm 14,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ sử dụng các giá trị của việc tạo cửa sổ phân tích.

16. Bộ giải mã âm thanh để cung cấp sự biểu diễn âm thanh được giải mã trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa,

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền phổ của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa,

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ, và

trong đó bộ giải mã âm thanh bao gồm thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền thời gian làm sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào của nó, và để cung cấp, trên cơ sở đó, sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý.

17. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 16,

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh của bộ phận xử lý nhất định trước bộ phận xử lý tiếp theo mà chồng lấp theo thời gian với bộ phận xử lý đã cho được giải mã.

18. Bộ mã hóa âm thanh để cung cấp sự biểu diễn âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó bộ mã hóa âm thanh bao gồm thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, và

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý.

19. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 18, trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để thu được sự biểu diễn miền phổ trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý, trong đó sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý là sự biểu diễn miền thời gian, và

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để sử dụng phép mã hóa miền phổ để mã hóa sự biểu diễn miền phổ, để thu được sự biểu diễn âm thanh được mã hóa.

20. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 18, trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý bằng cách sử dụng phép mã hóa miền thời gian để thu được sự biểu diễn âm thanh được mã hóa.

21. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 18, trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý bằng cách sử dụng phép mã hóa chuyển đổi mà chuyển đổi giữa phép mã hóa miền phổ và phép mã hóa miền thời gian.

22. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 18, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện phép trộn giảm của nhiều tín hiệu âm thanh đầu vào, tạo thành sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào, trong miền phổ, và để cung cấp tín hiệu đã trộn giảm dưới dạng sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý.

23. Phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước áp dụng việc bỏ cửa sổ để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ ít nhất đảo ngược một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước loại bỏ ít nhất một phần thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước điều chỉnh việc bỏ cửa sổ sao cho đối với sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào không hội tụ về 0 ở phần cuối của bộ phận xử lý tín hiệu âm thanh đầu vào, tỷ lệ được áp dụng bởi việc bỏ cửa sổ ở phần cuối của bộ phận xử lý sẽ giảm khi so sánh với trường hợp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào hội tụ về 0 ở phần cuối của bộ phận xử lý,

trong đó phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phần cứng và máy tính.

24. Phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý,

trong đó phương pháp bao gồm bước áp dụng việc tạo cửa sổ phân tích cho sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý, để thu được phiên bản có cửa sổ của sự biểu diễn miền thời gian của bộ phận xử lý của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý, và

trong đó phương pháp bao gồm bước thu sự biểu diễn miền phổ của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý trên cơ sở phiên bản có cửa sổ,

trong đó phương pháp bao gồm bước áp dụng việc xử lý miền phổ cho sự biểu diễn miền phổ thu được, để thu được sự biểu diễn miền phổ đã xử lý,

trong đó phương pháp bao gồm bước thu sự biểu diễn miền thời gian đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ đã xử lý, và

trong đó phương pháp bao gồm bước cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý bằng cách sử dụng phương pháp theo điểm 23, trong đó sự biểu diễn miền

thời gian đã xử lý được sử dụng làm tín hiệu âm thanh đầu vào để thực hiện phương pháp theo điểm 23.

25. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý theo điểm 24, khi chương trình máy tính đó được chạy bởi máy tính.

26. Phương pháp cung cấp sự biểu diễn âm thanh được giải mã trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa,

trong đó phương pháp bao gồm bước thu sự biểu diễn miền phổ của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa,

trong đó phương pháp bao gồm bước thu sự biểu diễn miền thời gian của tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn miền phổ, và

trong đó phương pháp bao gồm bước cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý bằng cách sử dụng phương pháp theo điểm 23, trong đó sự biểu diễn miền thời gian được sử dụng làm tín hiệu âm thanh đầu vào để thực hiện phương pháp theo điểm 23.

27. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã trên cơ sở sự biểu diễn âm thanh được mã hóa theo điểm 26, khi chương trình máy tính đó được chạy bởi máy tính.

28. Phương pháp cung cấp sự biểu diễn âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước thu sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào sử dụng phương pháp theo điểm 23, và

trong đó phương pháp bao gồm bước mã hóa sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý.

29. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh được mã hóa trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào theo điểm 28, khi chương trình máy tính đó được chạy bởi máy tính.

30. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào theo điểm 23, khi chương trình máy tính đó được chạy bởi máy tính.

31. Thiết bị để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để áp dụng việc bỏ cửa sổ, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ ít nhất đảo ngược một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để loại bỏ ít nhất một phần thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được triển khai bằng cách sử dụng thiết bị phân cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phân cứng và máy tính.

32. Thiết bị để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để áp dụng việc bỏ cửa sổ, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ ít nhất đảo ngược một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ được tạo cấu hình để ít nhất đưa vào lại một phần thành phần DC sau khi định tỷ lệ phiên bản đã loại bỏ DC hoặc giảm DC của tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được triển khai bằng cách sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phần cứng và máy tính.

33. Phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước áp dụng việc bỏ cửa sổ để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ ít nhất đảo ngược một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp thực hiện bước điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước loại bỏ ít nhất một phần thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phần cứng và máy tính.

34. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã

xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào theo điểm 33, khi chương trình máy tính đó được chạy bởi máy tính.

35. Phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước áp dụng việc bỏ cửa sổ để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ ít nhất đảo ngược một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ ít nhất đưa vào lại một phần thành phần DC sau khi định tỷ lệ phiên bản đã loại bỏ DC hoặc giảm DC của tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phần cứng và máy tính.

36. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào theo điểm 35, khi chương trình máy tính đó được chạy bởi máy tính.

37. Thiết bị để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để áp dụng việc bỏ cửa sổ, để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ ít nhất đảo ngược một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để loại bỏ ít nhất một phần thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ được tạo cấu hình để xác định sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý $y_r[n]$ trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào $y[n]$ theo

$$y_r[n] = \frac{(y[n] - d)}{w_a[n]} + d, n \in [n_s; n_e]$$

trong đó d là thành phần DC;

trong đó n là chỉ số thời gian;

trong đó n_s là chỉ số thời gian của mẫu thứ nhất của vùng chồng lấp;

trong đó n_e là chỉ số thời gian của mẫu cuối cùng của vùng chồng lấp; và

trong đó $w_a[n]$ là cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó thiết bị cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào được triển khai bằng cách sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phần cứng và máy tính.

38. Phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước áp dụng việc bỏ cửa sổ để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước điều chỉnh việc bỏ cửa sổ phụ thuộc vào một hoặc nhiều đặc tính tín hiệu và/hoặc phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số xử lý được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ ít nhất đảo ngược một phần việc tạo cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp bao gồm bước loại bỏ ít nhất một phần thành phần DC của sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó việc bỏ cửa sổ xác định sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đã xử lý $y_r[n]$ trên cơ sở sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào $y[n]$ theo

$$y_r[n] = \frac{(y[n] - d)}{w_a[n]} + d, n \in [n_s; n_e]$$

trong đó d là thành phần DC;

trong đó n là chỉ số thời gian;

trong đó n_s là chỉ số thời gian của mẫu thứ nhất của vùng chồng lấp;

trong đó n_e là chỉ số thời gian của mẫu cuối cùng của vùng chồng lấp; và

trong đó $w_a[n]$ là cửa sổ phân tích được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn tín hiệu âm thanh đầu vào,

trong đó phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phần cứng và máy tính.

1/13

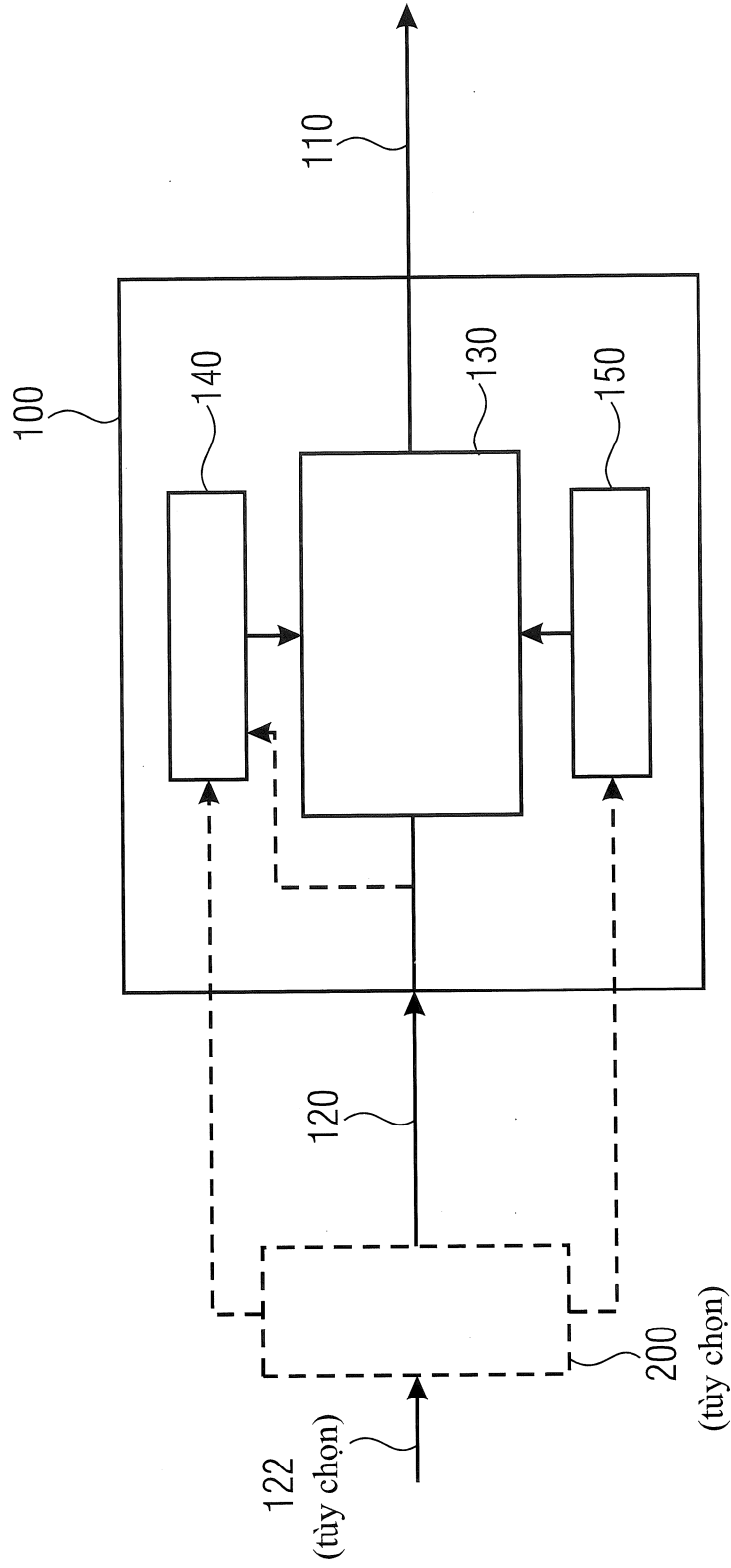


Fig. 1a

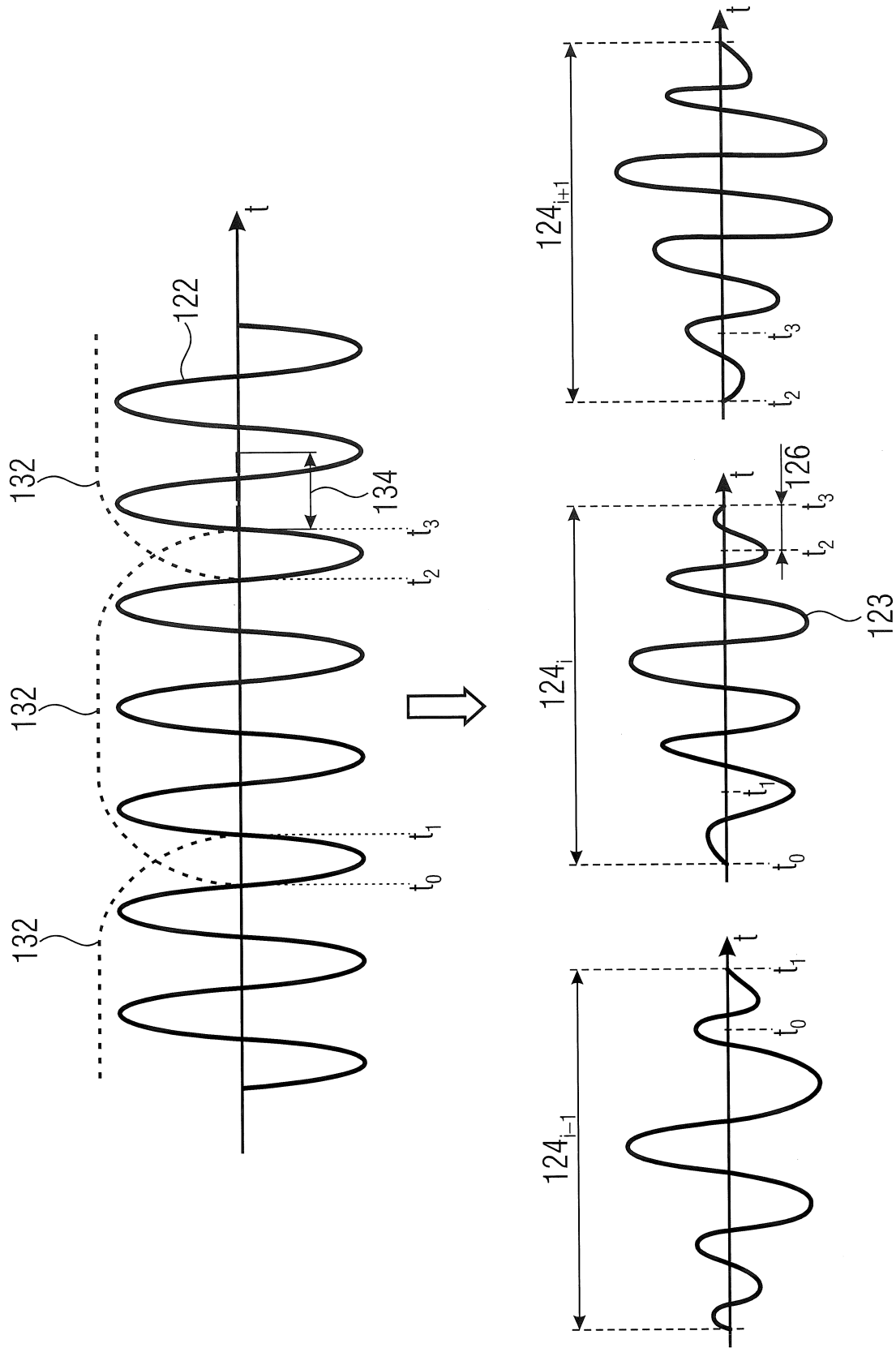


Fig. 1b

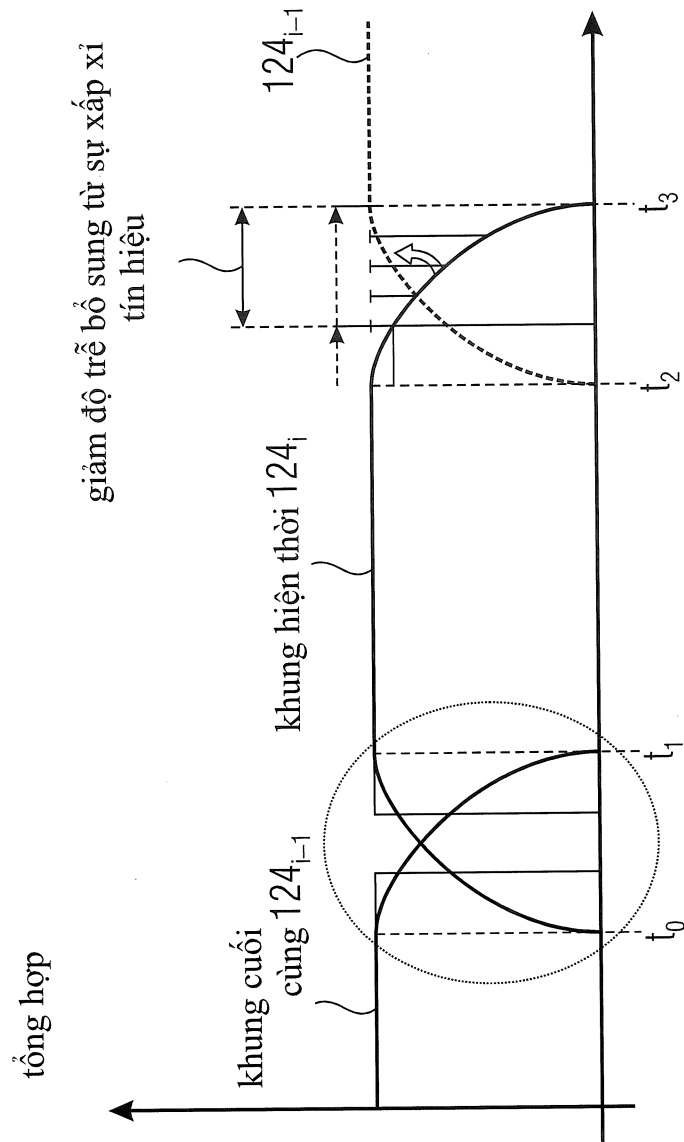


Fig. 1c

4/13

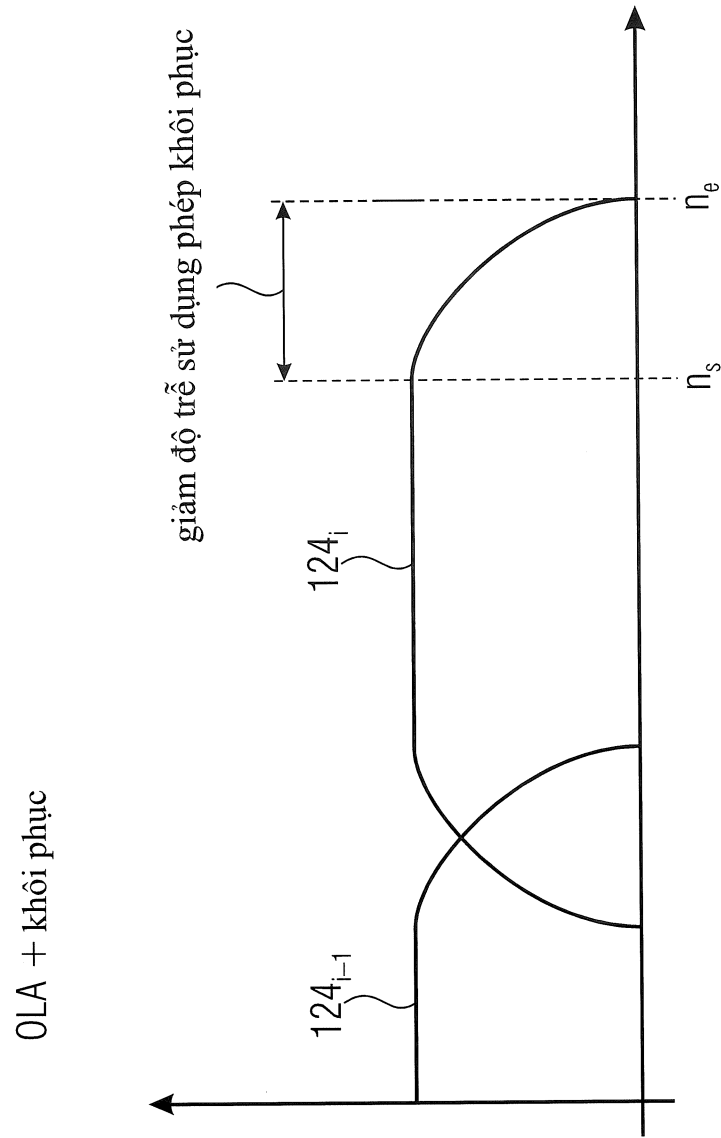


Fig. 1d

5/13

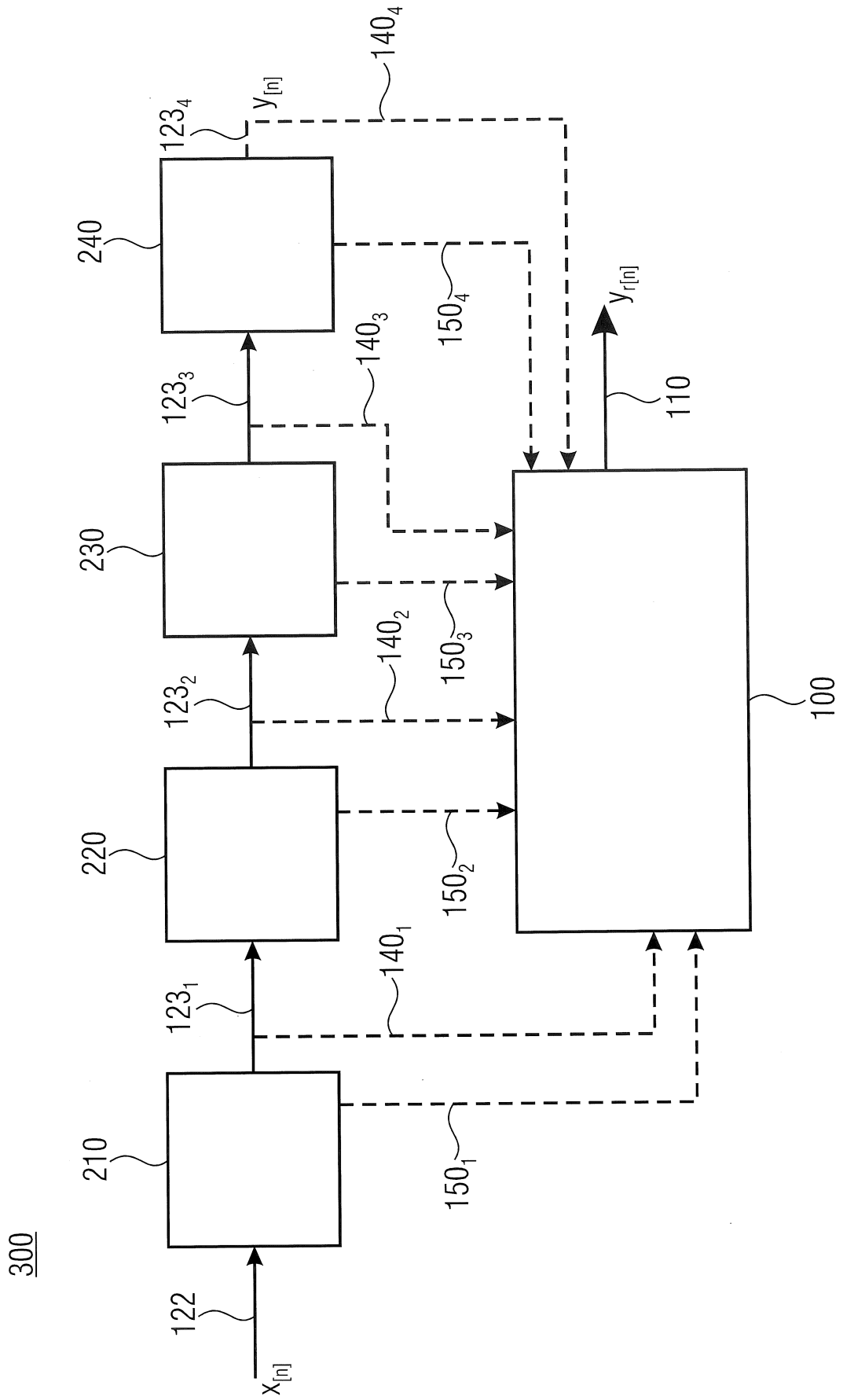


Fig. 2

6/13

400

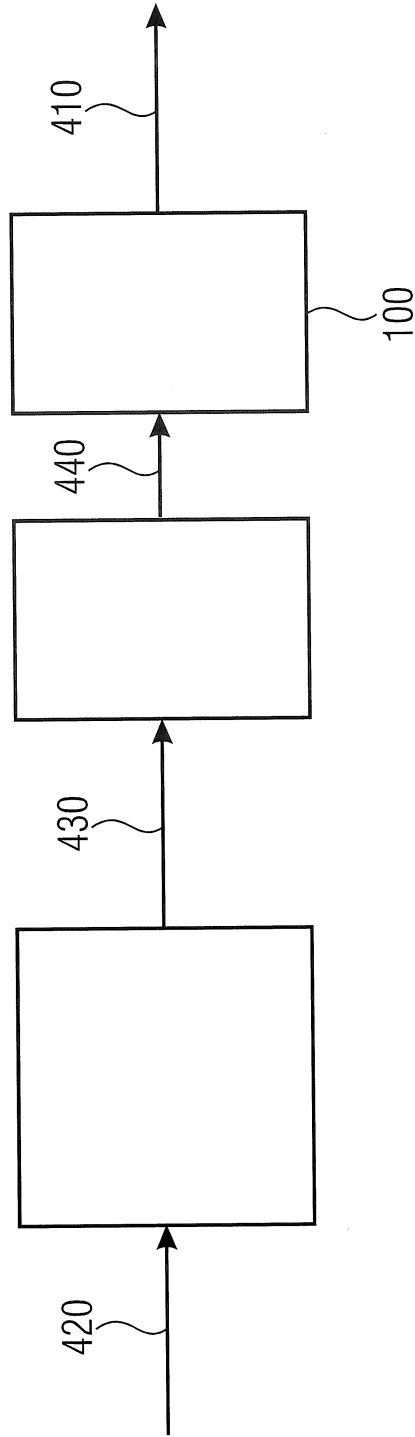


Fig. 3

7/13

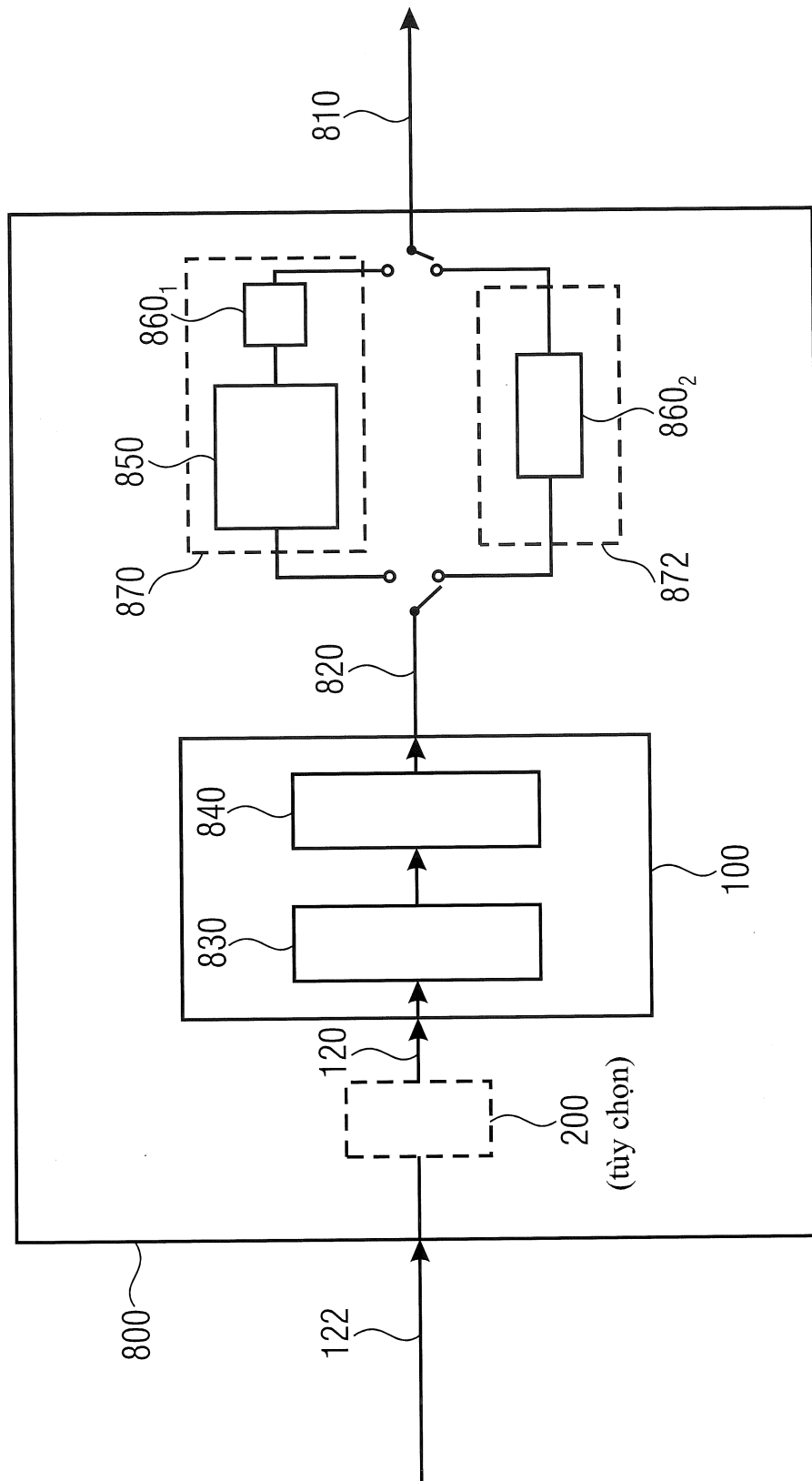


Fig. 4

8/13

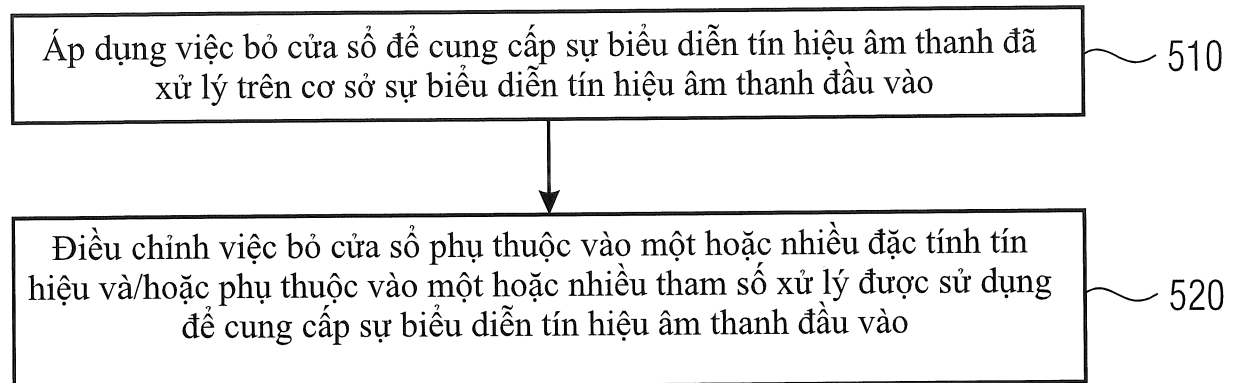
500

Fig. 5a

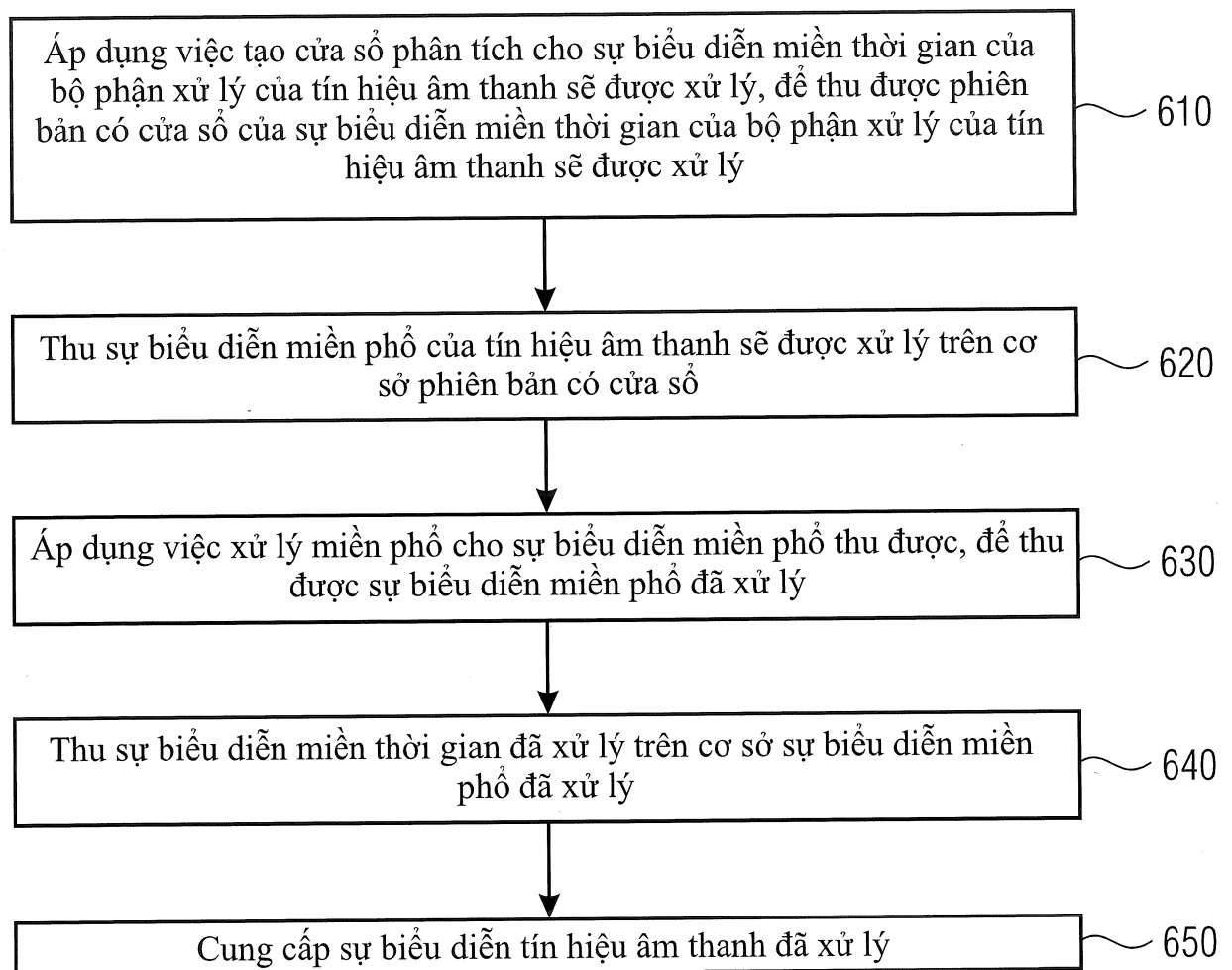
600

Fig. 5b

9/13

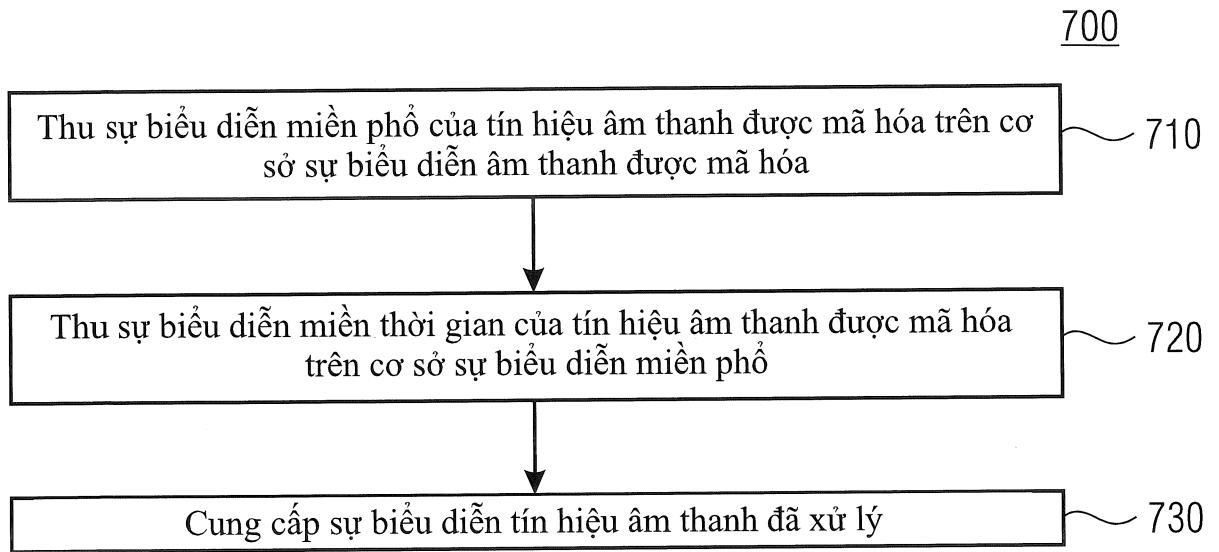


Fig. 5c

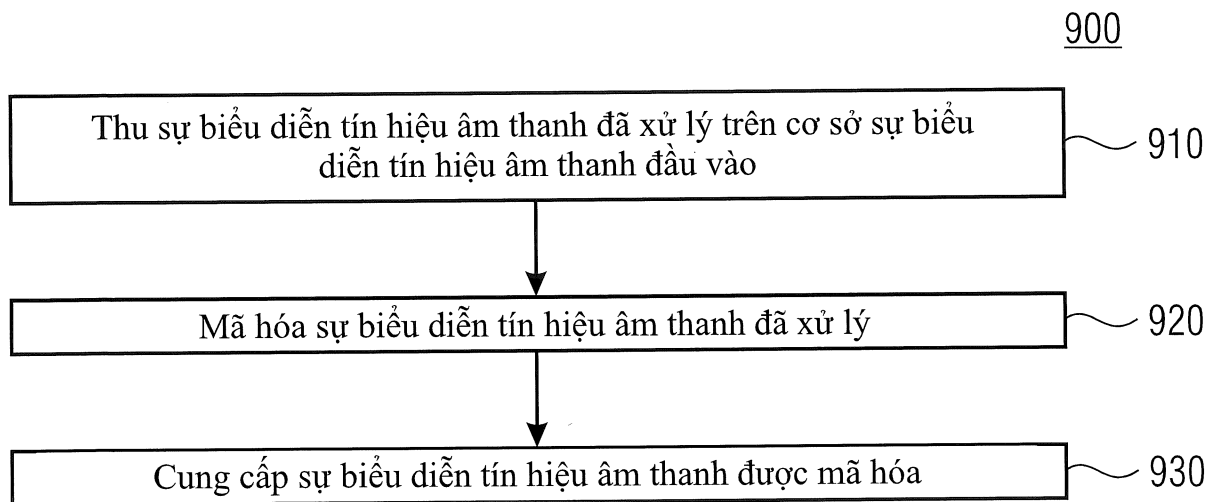


Fig. 5d

10/13

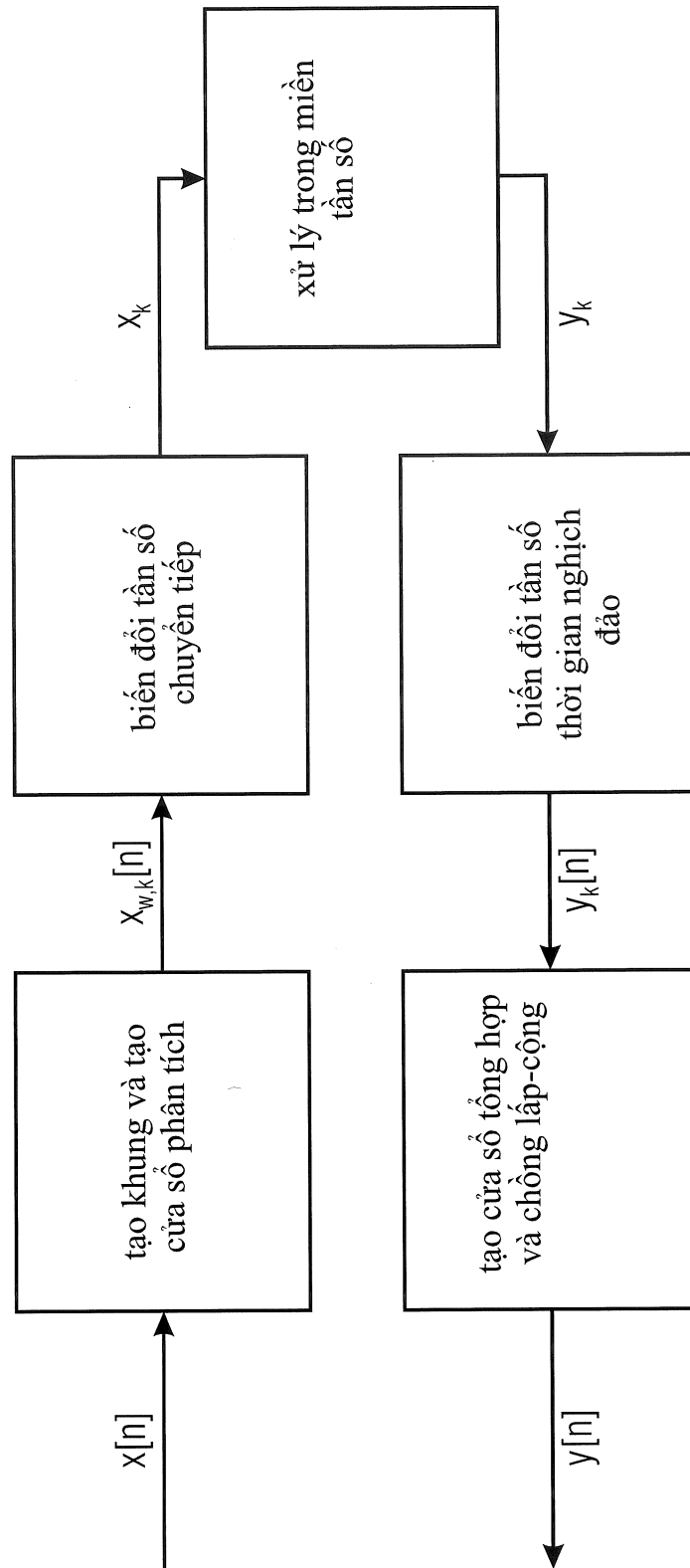


Fig. 6

11/13

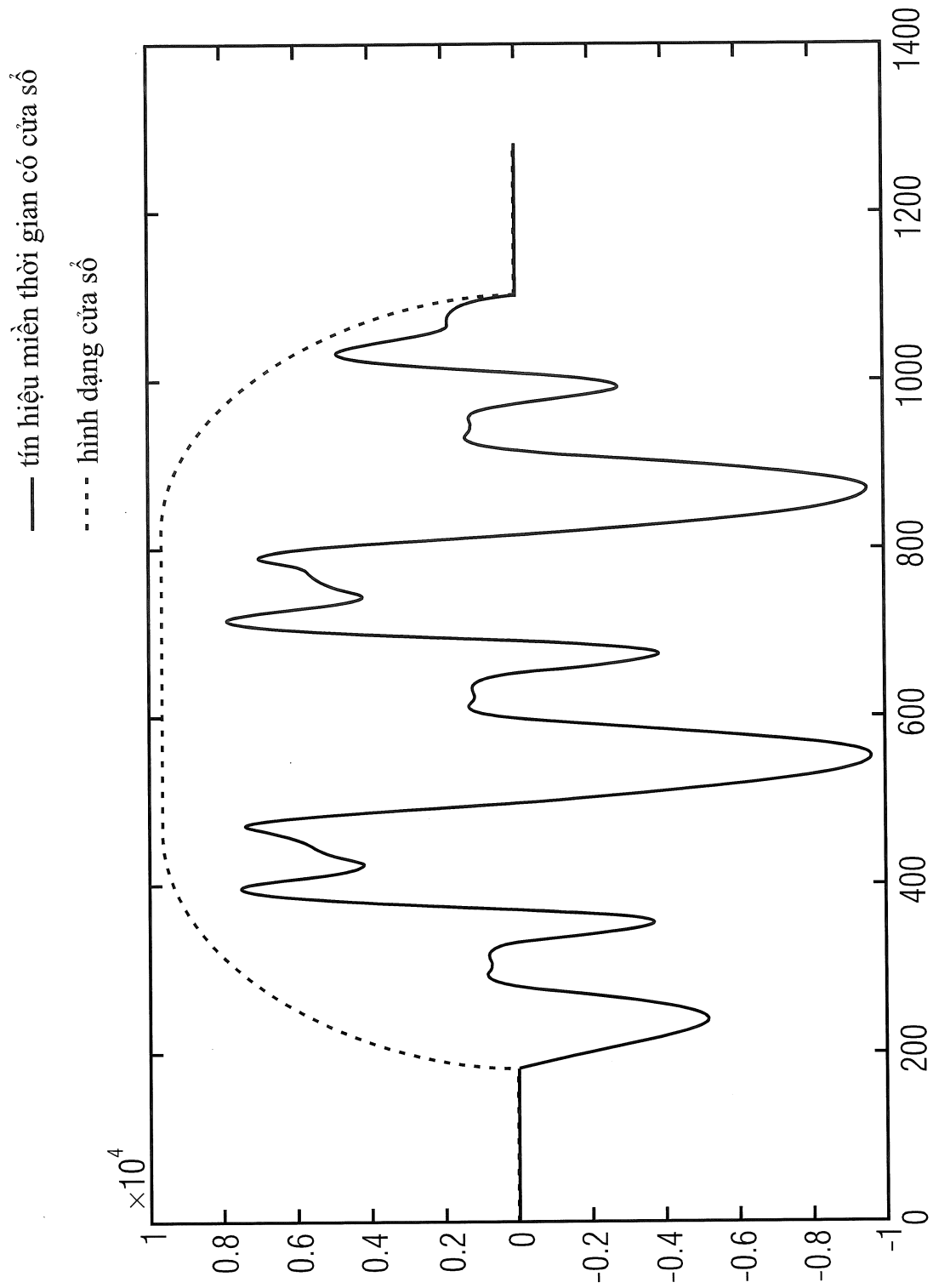


Fig. 7

12/13

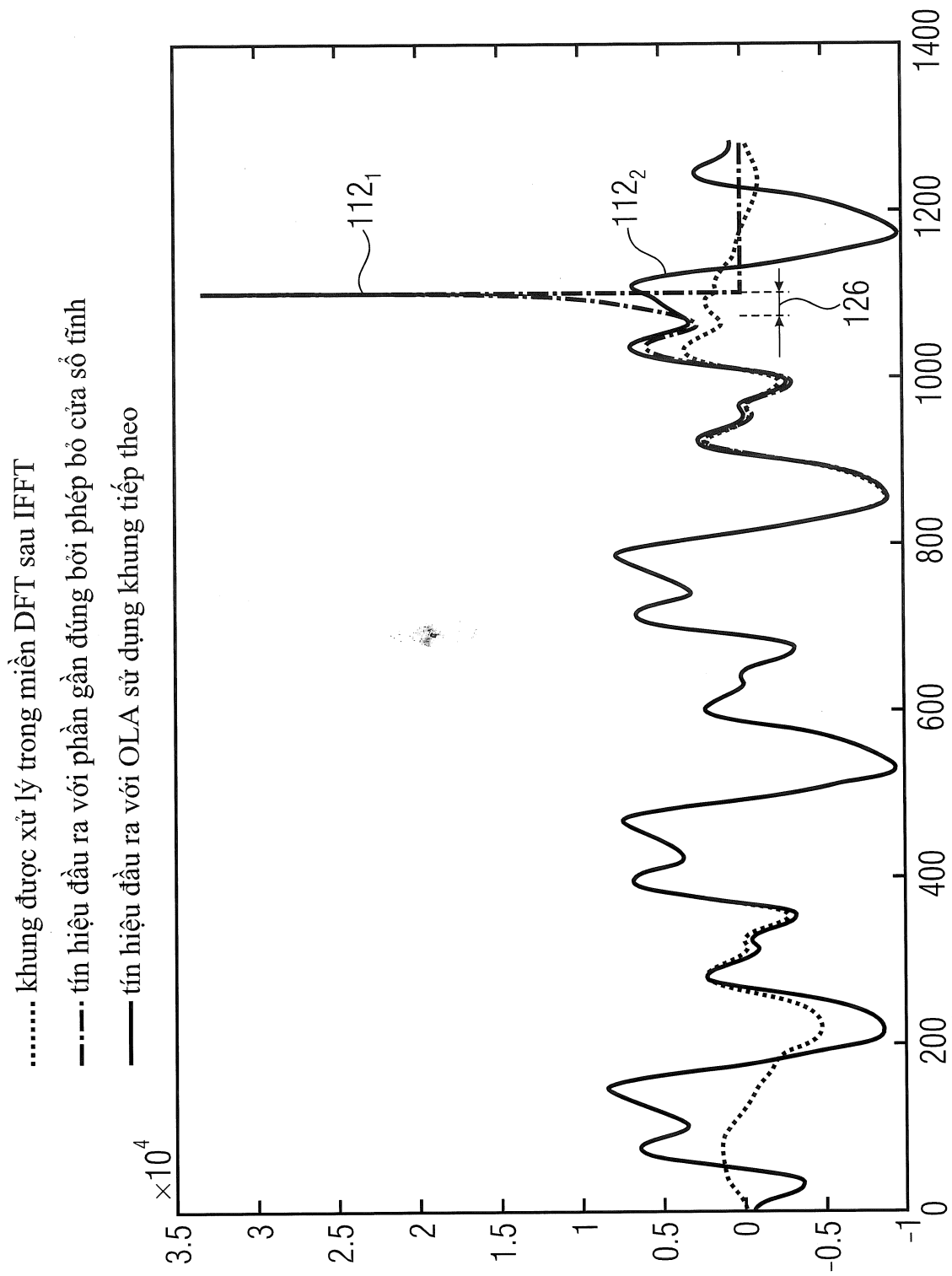


Fig. 8

13/13

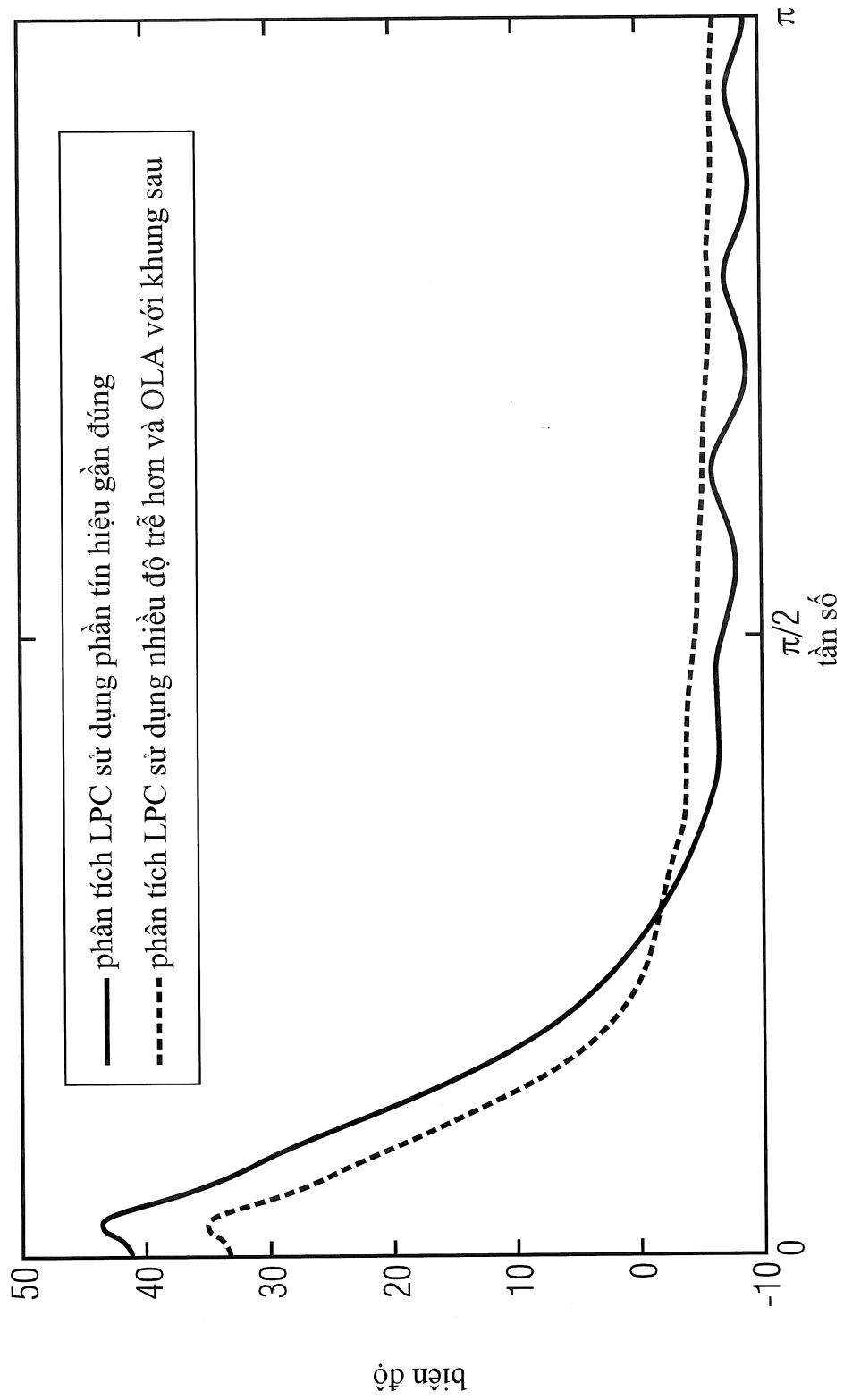


Fig. 9