



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0028917

(51)⁷ G10L 19/025

(13) B

(21) 1-2017-00579

(22) 24/07/2015

(86) PCT/EP2015/066997 24/07/2015

(87) WO 2016/016120 04/02/2016

(30) 14178774.7 28/07/2014 EP

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/05/2017 350A

(73) FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (DE)

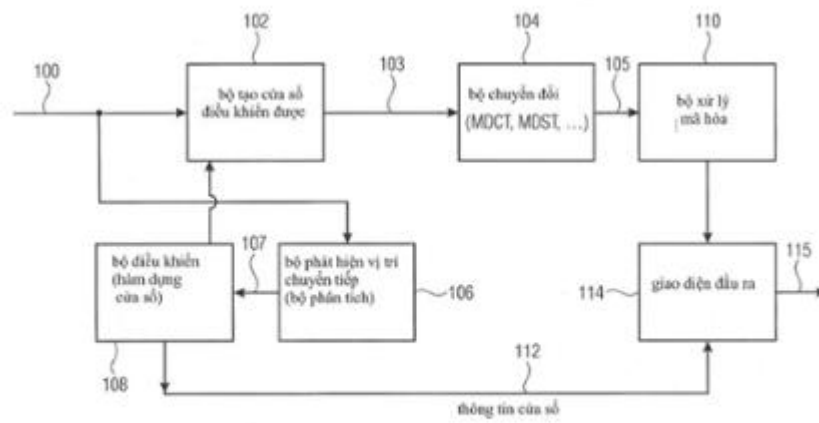
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) FUCHS, Guillaume (FR); MULTRUS, Markus (DE); NEUSINGER, Matthias (DE);
NIEDERMEIER, Andreas (DE); SCHNELL, Markus (DE).

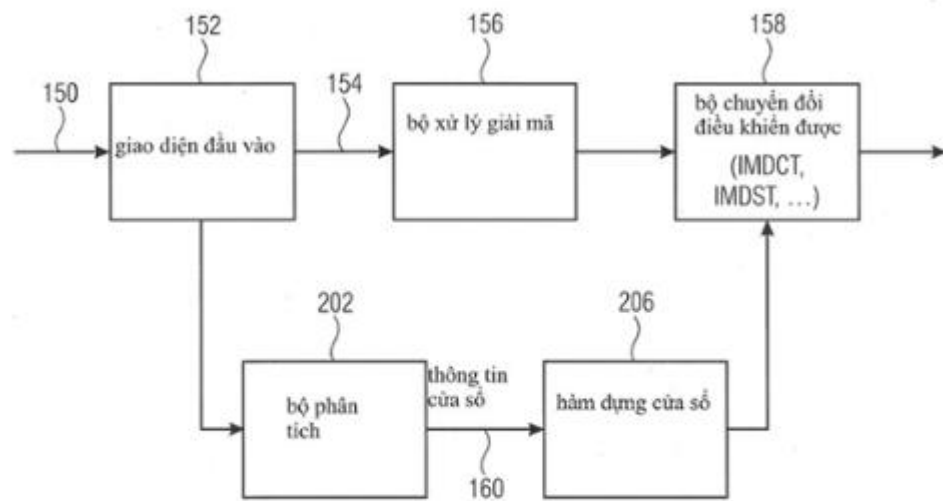
(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)

(54) BỘ XỬ LÝ VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ TÍN HIỆU ÂM THANH SỬ DỤNG CÁC
ĐOẠN CHỒNG LẤP CỦA CỬA SỔ PHÂN TÍCH HOẶC TỔNG HỢP BỊ CẮT

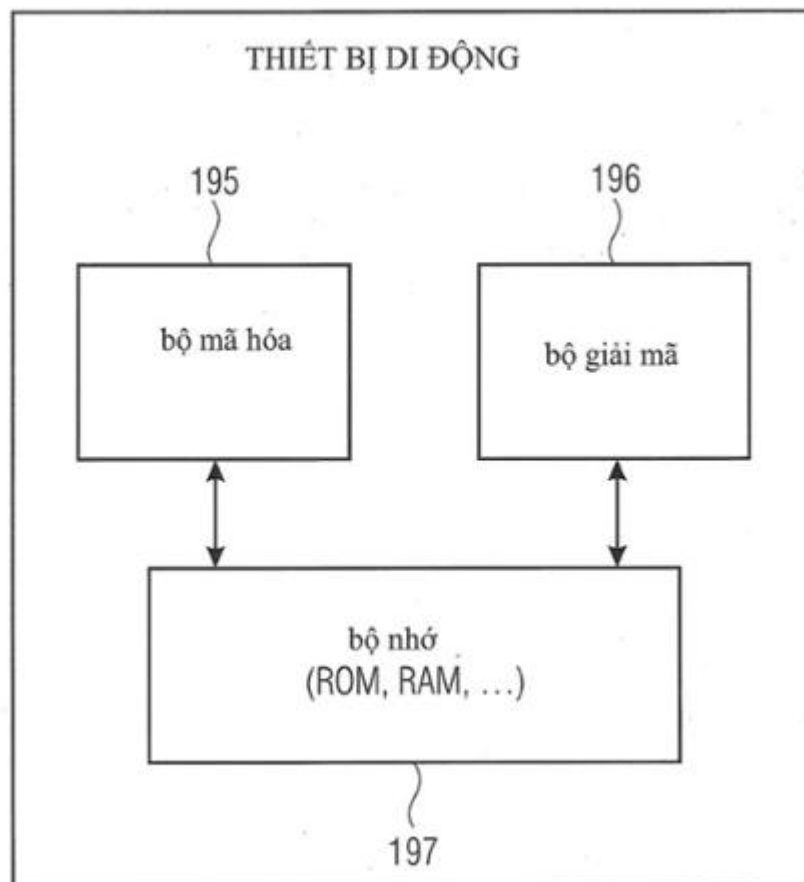
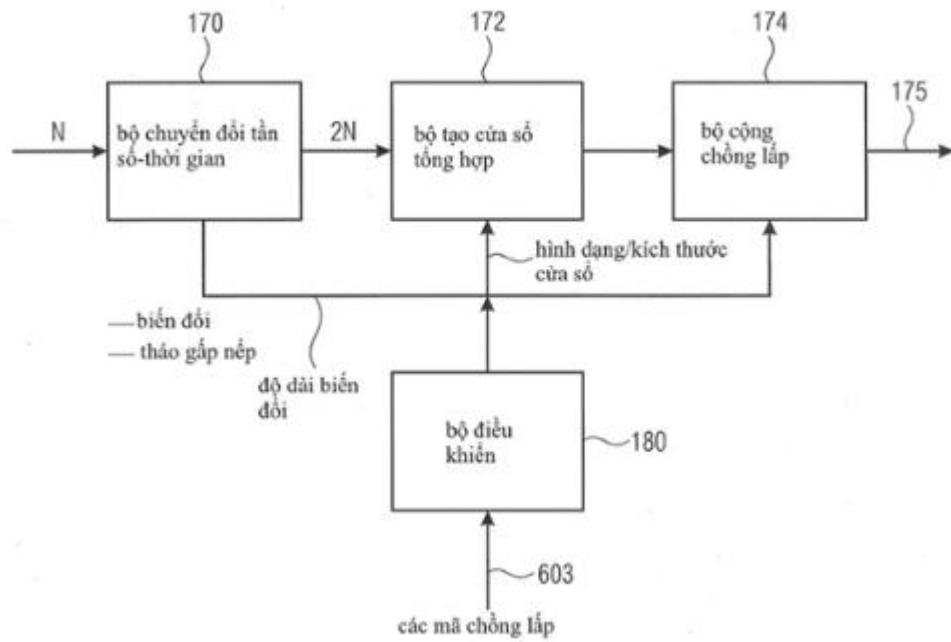
(57) Sáng chế đề cập đến bộ xử lý và phương pháp xử lý tín hiệu âm thanh sử dụng các
đoạn chồng lấp của sổ phân tích hoặc tổng hợp bị cắt. Bộ xử lý để xử lý tín hiệu âm thanh
(200) bao gồm: bộ phân tích (202) để suy ra tín hiệu điều khiển của sổ (204) từ tín hiệu âm
thanh (200) biểu thị sự thay đổi từ cửa sổ bất đối xứng thứ nhất (1400) thành cửa sổ thứ hai
(1402), hoặc biểu thị sự thay đổi từ cửa sổ thứ ba (1450) thành cửa sổ bất đối xứng thứ tư
(1452), trong đó cửa sổ thứ hai (1402) ngắn hơn cửa sổ thứ nhất (1400), hoặc trong đó cửa
sổ thứ ba (1450) ngắn hơn cửa sổ thứ tư (1452); hàm dựng cửa sổ (206) để dựng cửa sổ thứ
hai (1402) sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất (800) của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất (1400),
trong đó hàm dựng cửa sổ (206) được tạo cấu hình để xác định đoạn chồng lấp thứ nhất
(1000) của cửa sổ thứ hai (1402) sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất bị cắt của cửa sổ bất đối
xứng thứ nhất, hoặc trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để tính toán đoạn chồng
lấp thứ hai (1330) của cửa sổ thứ ba (1450) sử dụng đoạn chồng lấp thứ hai bị cắt (814)
của cửa sổ bất đối xứng thứ tư (1452); và bộ tạo cửa sổ (208) để áp dụng các cửa sổ thứ
nhất và thứ hai hoặc các cửa sổ thứ ba và thứ tư để thu được các đoạn tín hiệu âm thanh
được tạo cửa sổ (210).



(BỘ MÃ HÓA)



(BỘ GIẢI MÃ)



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc xử lý âm thanh và cụ thể, đề cập đến xử lý âm thanh với việc chồng lấp các cửa sổ cho phía phân tích hoặc phía tổng hợp của chuỗi xử lý tín hiệu âm thanh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các bộ mã hóa âm thanh miền tần số hiện đại nhất dựa trên các biến đổi chồng lấp như MDCT sử dụng một số loại chuyển kích thước biến đổi để điều chỉnh thời gian và độ phân giải theo tần số cho các đặc tính tín hiệu hiện thời. Các cách tiếp cận khác đã được phát triển để điều khiển việc chuyển giữa các kích thước biến đổi có sẵn và các hình dạng cửa sổ tương ứng của chúng. Một số cách tiếp cận chèn cửa sổ chuyển tiếp giữa các khung được mã hóa sử dụng các độ dài biến đổi khác nhau, ví dụ, MPEG-4 (HE-)AAC [1]. Nhược điểm của các cửa sổ chuyển tiếp là cần thiết cho bộ mã hóa được tăng cường nhìn trước, làm cho nó không phù hợp cho các ứng dụng độ trễ thấp. Các cách tiếp cận khác sử dụng phép chồng lấp cửa sổ thấp được cố định cho tất cả các kích thước biến đổi để tránh việc cần đến các cửa sổ chuyển tiếp, ví dụ, CELT [2]. Tuy nhiên, việc chồng lấp thấp giảm sự tách tần số, mà hạ thấp hiệu quả mã hóa cho các tín hiệu âm. Cách tiếp cận chuyển tức thời được cải thiện sử dụng biến đổi và độ dài chồng lấp khác nhau cho các đoạn chồng lấp đối xứng đã đưa ra trong tài liệu [3]. Tài liệu [6] thể hiện ví dụ về chuyển tức thời giữa các độ dài biến đổi khác nhau sử dụng các cửa sổ hàm sin chồng lấp thấp.

Mặt khác các bộ mã hóa âm thanh độ trễ thấp thường sử dụng các cửa sổ MDCT bất đối xứng, như chúng thể hiện sự hài hòa tốt giữa độ trễ và sự tách tần số. Ở phía bộ mã hóa chồng lấp bị thu hẹp lại với khung đứng sau được sử dụng để giảm độ trễ nhìn trước, trong khi đoạn chồng lấp dài với khung đứng trước được sử dụng để cải thiện sự tách theo tần số. Ở phía bộ giải mã bản phản chiếu của cửa sổ bộ mã hóa được sử dụng. Phép tạo cửa sổ phân tích và tổng hợp bất đối xứng được miêu tả trên các Fig.8a đến 8c.

Tài liệu tham khảo

International Organization for Standardization, ISO/IEC 14496-3,
1] "Information Technology - Coding of audio-visual objects - Part 3: Audio",
Geneva, Switzerland, Aug. 2009.

Internet Engineering Task Force (IETF), RFC 6716, "Definition of the Opus
2] Audio Codec", Sep. 2012.

C. R. Helmrich, G. Markovic and B. Edler, "Improved Low-Delay MDCT-
3] Based Coding of Both Stationary and Transient Audio Signals", in *Proceedings of
the IEEE 2014 Int. Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing
(ICASSP)*, 2014 or PCT/EP2014/053287.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất khái niệm được cải thiện để xử lý tín hiệu âm thanh.

Mục đích này đạt được nhờ bộ xử lý để xử lý tín hiệu âm thanh theo điểm 1, phương pháp xử lý tín hiệu âm thanh theo điểm 17 hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính theo điểm 18.

Sáng chế dựa trên việc tìm ra rằng các cửa sổ biến đổi bất đối xứng là hữu dụng để đạt được hiệu quả mã hóa tốt cho các tín hiệu dừng tại độ trễ được giảm. Mặt khác, để có chiến lược chuyển đổi kích thước biến đổi linh hoạt, các cửa sổ phân tích hoặc tổng hợp cho sự chuyển tiếp từ một kích thước khối này sang kích thước khối khác cho phép sử dụng các đoạn chồng lấp bị cắt của các cửa sổ bất đối xứng như các mép cửa sổ hoặc như nền cho các mép cửa sổ không làm nhiễu loạn đặc tính khôi phục hoàn hảo.

Do đó, các đoạn bị cắt của cửa sổ bất đối xứng chẳng hạn như đoạn chồng lấp dài của cửa sổ bất đối xứng có thể được sử dụng trong cửa sổ chuyển tiếp. Tuy nhiên, để tuân theo với độ dài cần thiết của cửa sổ chuyển tiếp, đoạn chồng lấp này hoặc mép hoặc cạnh cửa sổ bất đối xứng bị cắt đến độ dài được phép trong các liên kết cửa sổ chuyển tiếp. Tuy nhiên, điều này không vi phạm đặc tính khôi phục hoàn hảo. Do đó,

việc cắt các đoạn chồng lấp cửa sổ của các cửa sổ bất đối xứng cho phép chuyển ngắn và tức thời các cửa sổ chuyển tiếp mà không có bất kỳ điểm bất lợi nào từ phía khôi phục hoàn hảo.

Trong các phương án nữa, ưu tiên để không sử dụng đoạn chồng lấp bị cắt trực tiếp, mà ưu tiên để làm nhẵn hoặc tăng dần cường độ âm thanh hoặc giảm dần cường độ âm thanh phần không liên tục phát sinh bởi việc cắt đoạn chồng lấp cửa sổ bất đối xứng theo sự xem xét.

Các phương án khác dựa trên việc thực hiện tiết kiệm bộ nhớ cao, do thực tế rằng chỉ lượng mép cửa sổ hoặc các cạnh cửa sổ tối thiểu được lưu trong bộ nhớ và ngay cả cho việc tăng dần cường độ âm thanh hoặc giảm dần cường độ âm thanh, mép cửa sổ nhất định được sử dụng. Các thực hiện bộ nhớ hiệu quả này dựng bổ sung các mép cửa sổ giảm từ mép cửa sổ tăng được lưu hoặc ngược lại theo cách của các phép toán theo logic hoặc số học, sao cho chỉ một mép, chẳng hạn như mép tăng hoặc mép giảm được lưu và mép còn lại được suy ra ngay.

Phương án bao gồm bộ xử lý hoặc phương pháp xử lý tín hiệu âm thanh. Bộ xử lý có bộ phân tích để suy ra tín hiệu điều khiển cửa sổ từ tín hiệu âm thanh biểu thị sự thay đổi từ cửa sổ bất đối xứng thứ nhất thành cửa sổ thứ hai trong phân tích-xử lý tín hiệu âm thanh. Theo cách thay thế hoặc bổ sung, tín hiệu điều khiển cửa sổ biểu thị sự thay đổi từ cửa sổ thứ ba thành cửa sổ bất đối xứng thứ tư trong trường hợp, ví dụ, xử lý tín hiệu tổng hợp. Cụ thể, với phía phân tích, cửa sổ thứ hai ngắn hơn cửa sổ thứ nhất hoặc, ở phía tổng hợp, cửa sổ thứ ba ngắn hơn cửa sổ thứ tư.

Bộ xử lý còn bao gồm hàm dựng cửa sổ để dựng cửa sổ thứ hai hoặc cửa sổ thứ ba sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất. Cụ thể, hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để xác định đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ thứ hai sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất bị cắt của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất. Theo cách thay thế, hoặc bổ sung, hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để tính toán đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ thứ ba sử dụng đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ tư.

Cuối cùng, bộ xử lý có bộ tạo cửa sổ để áp dụng các cửa sổ thứ nhất và thứ hai, cụ thể để xử lý phân tích hoặc để áp dụng các cửa sổ thứ ba và thứ tư trong trường hợp xử lý tổng hợp để thu được các đoạn tín hiệu âm thanh được tạo cửa sổ.

Như đã biết, việc tạo cửa sổ phân tích diễn ra tại điểm bắt đầu của bộ mã hóa âm thanh, nơi dòng của các mẫu tín hiệu âm thanh theo thời gian-rời rạc và thời gian-đứng sau được tạo cửa sổ bằng chuỗi cửa sổ và, ví dụ, việc chuyển từ cửa sổ dài sang cửa sổ ngắn được thực hiện khi bộ phân tích phát hiện thực sự sự chuyển tiếp trong tín hiệu âm thanh. Sau đó, sau việc gán cửa sổ, sự chuyển đổi từ miền thời gian sang miền tần số được thực hiện và, trong các phương án được ưu tiên, sự chuyển đổi này được thực hiện sử dụng phép biến đổi cosin rời rạc cải biên (modified discrete cosine transform-MDCT). MDCT sử dụng phép toán gấp nếp và phép biến đổi DCT IV sau đó để tạo ra, từ tập hợp của $2N$ mẫu miền thời gian, tập hợp N mẫu miền tần số, và các trị số miền tần số này sau đó được xử lý thêm.

Ở phía tổng hợp, bộ phân tích không thực hiện phân tích tín hiệu thực tế của tín hiệu âm thanh, nhưng bộ phân tích suy ra tín hiệu điều khiển cửa sổ từ thông tin phụ thành tín hiệu âm thanh được mã hóa biểu thị chuỗi cửa sổ nhất định được xác định bởi bộ phân tích phía bộ mã hóa và được truyền đến phép thực hiện xử lý phía bộ giải mã. Phép tạo cửa sổ tổng hợp được thực hiện tại điểm kết thúc hần của phép xử lý phía bộ giải mã, tức là đứng sau phép toán chuyển đổi tần số-thời gian và phép toán bỏ gấp nếp mà tạo ra, từ tập hợp của N trị số phổ của tập hợp của $2N$ trị số miền thời gian, mà sau đó được tạo cửa sổ và, tiếp theo phép tạo cửa sổ tổng hợp sử dụng các mép cửa sổ bị cắt theo sáng chế, phép cộng chồng lấp như yêu cầu được thực hiện. Tốt hơn là, 50% chồng lấp được áp dụng cho phép định vị của các cửa sổ phân tích và cho phép cộng chồng lấp thực tế đứng sau phép tạo cửa sổ tổng hợp sử dụng các cửa sổ tổng hợp.

Do đó, ưu điểm của sáng chế là sáng chế dựa trên các cửa sổ biến đổi bất đối xứng, mà có hiệu quả mã hóa tốt cho các tín hiệu dừng tại độ trễ được giảm. Mặt khác, sáng chế cho phép chiến lược chuyển kích thước biến đổi linh hoạt cho việc mã hóa hiệu quả các tín hiệu chuyển tiếp, mà không tăng độ trễ bộ mã hóa tổng thể. Do đó, sáng chế dựa trên tổ hợp của các cửa sổ bất đối xứng cho các biến đổi dài và các khái

niệm chuyển biến đổi linh hoạt/chồng lấp-độ dài cho các khoảng chồng lấp đối xứng của các cửa sổ ngắn. Các cửa sổ ngắn có thể là đối xứng hoàn toàn có cùng phần chồng lấp đối xứng trên cả hai phía, hoặc có thể là bất đối xứng có phần chồng lấp đối xứng thứ nhất với cửa sổ đứng trước và phần chồng lấp đối xứng khác thứ hai với cửa sổ đứng sau.

Sáng chế có ưu điểm rõ rệt là, bằng việc sử dụng đoạn chồng lấp bị cắt từ cửa sổ dài bất đối xứng, và bất kỳ độ trễ bộ mã hóa hoặc việc nhìn trước của bộ mã hóa được yêu cầu không tăng lên do thực tế rằng bất kỳ sự chuyển tiếp nào từ các cửa sổ với các kích thước khối khác nhau không yêu cầu việc chèn bất kỳ cửa sổ chuyển tiếp dài bổ sung nào.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án ưu tiên của sáng chế được miêu tả liên tiếp với việc đối chiếu với các hình vẽ đi kèm trong đó:

Fig.1a minh họa khía cạnh mã hóa trong ngữ cảnh của các đoạn chồng lấp bị cắt.

Fig.1b minh họa thiết bị giải mã trong ngữ cảnh của việc sử dụng các đoạn chồng lấp bị cắt.

Fig.1c minh họa sự minh họa chi tiết hơn của phía tổng hợp;

Fig.1d minh họa sự thực hiện của thiết bị di động có bộ mã hóa, bộ giải mã và bộ nhớ;

Fig.2 minh họa phương án được ưu tiên của sáng chế cho phía phân tích (trường hợp A) hoặc phía tổng hợp (trường hợp B);

Fig.3 minh họa việc thực hiện được ưu tiên của hàm dựng cửa sổ;

Fig.4 minh họa sự minh họa dưới dạng giản đồ của nội dung bộ nhớ của Fig.3;

Fig.5 minh họa cách tiến hành được ưu tiên để xác định đoạn chồng lấp thứ nhất và đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ chuyển tiếp phân tích;

Fig.6 minh họa cách tiến hành được ưu tiên để xác định cửa sổ chuyển tiếp tổng hợp;

Fig. 7 minh họa cách tiến hành nữa với sự cắt nhỏ hơn so với độ dài tối đa;

Fig.8a minh họa cửa sổ phân tích bất đối xứng;

Fig.8b minh họa cửa sổ tổng hợp bất đối xứng;

Fig.8c minh họa cửa sổ phân tích bất đối xứng với các đoạn gập nếp;

Fig.9a minh họa cửa sổ phân tích/tổng hợp đối xứng;

Fig.9b minh họa cửa sổ phân tích/tổng hợp đối xứng nữa, nhưng các đoạn chồng lấp khác;

Fig.9c minh họa cửa sổ khác với các đoạn chồng lấp đối xứng có các độ dài khác nhau;

Fig.10a minh họa cửa sổ chuyển tiếp phân tích chẳng hạn như cửa sổ thứ hai với đoạn chồng lấp thứ nhất bị cắt;

Fig.10b minh họa cửa sổ thứ hai với đoạn chồng lấp thứ nhất bị cắt và được tăng dần cường độ âm thanh;

Fig.10c minh họa cửa sổ thứ hai của Fig.10a trong ngữ cảnh của các đoạn chồng lấp tương ứng của các cửa sổ đứng trước và cửa sổ đứng sau;

Fig.10d minh họa trạng thái của Fig.10c, nhưng với đoạn chồng lấp thứ nhất được tăng dần cường độ âm thanh;

Fig.11a minh họa cửa sổ chuyển tiếp khác với sự tăng dần cường độ âm thanh cho phía phân tích;

Fig.11b minh họa cửa sổ chuyển tiếp phân tích nữa ở mức cao hơn so với sự cắt cần thiết và sự cải biên thêm nữa tương ứng;

Fig. 12a, 12b minh họa các cửa sổ chuyển tiếp phân tích cho sự chuyển tiếp từ kích thước khối nhỏ đến kích thước khối lớn;

Fig. 13a, 13b minh họa các cửa sổ chuyển tiếp tổng hợp từ kích thước khối cao đến kích thước khối thấp;

Fig.13c minh họa cửa sổ chuyển tiếp tổng hợp với đoạn chồng lấp thứ hai bị cắt chẳng hạn như cửa sổ thứ ba;

Fig. 13d minh họa cửa sổ của Fig.13c, nhưng không giảm dần cường độ âm thanh;

Fig.14a minh họa chuỗi cửa sổ phân tích nhất định;

Fig.14b minh họa chuỗi cửa sổ phân tích tương ứng;

Fig.15a minh họa chuỗi cửa sổ phân tích nhất định;

Fig.15b minh họa chuỗi cửa sổ tổng hợp tương ứng khớp với Fig.15a; và

Fig.16 minh họa ví dụ về chuyển tức thời giữa các độ dài biến đổi khác nhau chỉ sử dụng các phần chồng lấp đối xứng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án liên quan đến các khái niệm để chuyển một cách tức thời từ biến đổi MDCT dài sử dụng cửa sổ bất đối xứng sang biến đổi ngắn hơn với các cửa sổ chồng lấp đối xứng, không cần chèn khung trung gian.

Khi việc dựng hình dạng cửa sổ cho khung thứ nhất sử dụng độ dài biến đổi ngắn hơn, hai hạn chế sau là vấn đề:

- phần chồng lấp bên trái của cửa sổ cần khớp hình dạng của cửa sổ bất đối xứng trước theo cách sao cho đạt được sự khôi phục hoàn hảo hoặc gần như hoàn hảo.
- độ dài của các phần chồng lấp bị khống chế do độ dài biến đổi ngắn hơn.

Phần chồng lấp bên trái của cửa sổ bất đối xứng dài sẽ thỏa mãn điều kiện thứ nhất, nhưng nó quá dài cho các biến đổi ngắn hơn, mà thường có một nửa hoặc ít biến đổi kích thước dài. Do đó, hình dạng cửa sổ ngắn hơn cần được chọn.

Giả định rằng các cửa sổ phân tích và tổng hợp bất đối xứng là đối xứng với nhau, tức là cửa sổ tổng hợp là bản phản chiếu của cửa sổ phân tích. Trong trường hợp này cửa sổ w phải thỏa mãn phương trình sau cho sự khôi phục hoàn hảo:

$$w_n w_{2L-1-n} + w_{L+n} w_{L-1-n} = 1, \quad n = 0 \dots L-1,$$

trong đó L biểu diễn độ dài biến đổi và n chỉ số mẫu.

Để giảm độ trễ phần chồng lấp phía bên phải của cửa sổ phân tích dài bất đối xứng đã được làm ngắn, nghĩa là tất cả các mẫu cửa sổ ngoài cùng bên phải có trị số bằng không. Từ phương trình trên có thể thấy rằng nếu mẫu cửa sổ w_n có trị số bằng không, trị số bất kỳ có thể được chọn cho mẫu đối xứng w_{2L-1-n} . Nếu các mẫu ngoài cùng bên phải m của cửa sổ bằng không, các mẫu ngoài cùng bên trái m do đó có thể được thay thế bằng không cũng không mất đi sự khôi phục hoàn hảo, tức là phần chồng lấp bên trái có thể bị cắt xuống đến độ dài của phần chồng lấp bên phải.

Nếu độ dài chồng lấp bị cắt đủ ngắn sao cho độ dài chồng lấp còn lại đủ cho phần bên phải của cửa sổ biến đổi ngắn thứ nhất, việc này đưa ra giải pháp cho hình dạng cửa sổ biến đổi ngắn thứ nhất, thỏa mãn cả hai điều kiện ở trên. Đầu bên trái của phần chồng lấp của cửa sổ bất đối xứng bị cắt và được tổ hợp với phần chồng lấp đối

xúng được sử dụng cho các cửa sổ ngăn đứng sau. Một ví dụ về hình dạng cửa sổ thu được được miêu tả trên Fig.10c.

Việc sử dụng phiên bản bị cắt của phần chồng lấp cửa sổ dài hiện có tránh được việc cần đến thiết kế hình dạng cửa sổ mới hoàn thiện cho sự chuyển tiếp. Điều đó cũng làm giảm nhu cầu ROM/RAM cho phần cứng mà trên đó các thuật toán được thực hiện, như là không có bảng cửa sổ bổ sung được yêu cầu cho quá trình chuyển tiếp.

Để tạo cửa sổ tổng hợp trên phía bộ giải mã cách tiếp cận đối xứng được sử dụng. Cửa sổ tổng hợp bất đối xứng có phần chồng lấp dài ở phía bên phải. Do đó, bản bị cắt của phần chồng lấp bên phải được sử dụng cho phần cửa sổ bên phải của biến đổi ngắn cuối cùng trước khi chuyển trở lại các biến đổi dài với các cửa sổ bất đối xứng như được miêu tả trên Fig.13d.

Như đã được thể hiện ở trên việc sử dụng bản bị cắt của cửa sổ dài cho phép cho khôi phục hoàn hảo tín hiệu miền thời gian của dữ liệu phổ không được cải biên giữa biến đổi phân tích và tổng hợp. Tuy nhiên, trong bộ mã hóa âm thanh phép lượng tử hóa được áp dụng cho dữ liệu phổ. Trong biến đổi tổng hợp nhiều âm lượng tử hóa thu được được tạo hình bằng cửa sổ tổng hợp. Vì việc cắt của cửa sổ dài đưa ra một bước trong tạo hình cửa sổ, sự gián đoạn có thể xảy ra trong phép lượng tử hóa nhiều âm của tín hiệu đầu ra. Những sự gián đoạn này có thể trở thành nghe được như các giả âm giống tiếng nhấp chuột.

Để tránh những giả âm này, sự giảm dần cường độ âm thanh có thể được áp dụng tại đầu mút của cửa sổ bị cắt để làm nhẵn sự chuyển tiếp đến không. Việc giảm dần cường độ âm thanh có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau, ví dụ, có thể là cách tạo hình tuyến tính, sin hoặc cosin. Độ dài của việc giảm dần cường độ âm thanh cần được chọn độ lớn đủ để không xảy ra những giả âm có thể nghe được. Độ dài cực đại có sẵn cho việc giảm dần cường độ âm thanh không làm mất sự khôi phục hoàn hảo được xác định bằng độ dài biến đổi ngắn và độ dài của các phần chồng lấp cửa sổ. Trong một số trường hợp độ dài có sẵn có thể là không hoặc quá nhỏ để khử các giả âm. Với các trường hợp như vậy có thể có lợi để kéo dài độ dài giảm dần cường độ âm thanh và chấp nhận các lỗi khôi phục nhỏ, vì thường có ít nhiều hơn so

với sự gián đoạn trong lượng tử hóa nhiều âm. Điều chỉnh cẩn thận độ dài của giảm dần cường độ âm thanh cho phép đổi lỗi tái tạo thành lỗi lượng tử hóa gián đoạn, để đạt được chất lượng âm thanh tốt nhất.

Fig.10d miêu tả ví dụ cho chồng lấp bị cắt với việc giảm dần cường độ âm thanh ngắn bằng cách nhân đầu bị cắt của cửa sổ với hàm sin.

Tiếp theo, Fig.2 được thảo luận để mô tả bộ xử lý để xử lý tín hiệu âm thanh phù hợp với các phương án của sáng chế. Tín hiệu âm thanh được cung cấp tại đầu vào 200 vào bộ phân tích 202. Bộ phân tích được tạo cấu hình để suy ra tín hiệu điều khiển cửa sổ 204 từ tín hiệu âm thanh tại đầu vào 200, tại đó tín hiệu điều khiển cửa sổ biểu thị thay đổi từ cửa sổ bất đối xứng thứ nhất thành cửa sổ thứ hai như, ví dụ, được minh họa bởi cửa sổ thứ nhất 1400 hoặc 1500 trên Fig.14a hoặc Fig.15a, tại cửa sổ thứ hai, trong phương án này, là cửa sổ 1402 trên Fig.14a hoặc 1502 trên Fig.15a. Tín hiệu điều khiển cửa sổ 204 một lần nữa, theo cách thay thế, và đối với phép toán tại phía tổng hợp biểu thị làm ví dụ sự thay đổi từ cửa sổ thứ ba chẳng hạn như 1450 trên Fig.14b hoặc 1550 trên Fig.5b đến cửa sổ thứ ba chẳng hạn như 1452 trên Fig.14b hoặc 1552 trên Fig.15b. Như được minh họa, cửa sổ thứ hai chẳng hạn như 1402 ngắn hơn cửa sổ thứ nhất 1400 hoặc cửa sổ thứ ba chẳng hạn như 1450 hoặc 1550 ngắn hơn cửa sổ thứ tư chẳng hạn như 1452 hoặc 1552.

Bộ xử lý còn bao gồm hàm dựng cửa sổ 206 để dựng cửa sổ thứ hai sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất, trong đó hàm dựng cửa sổ này được tạo cấu hình để xác định đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ thứ hai sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất bị cắt của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất cho phía tổng hợp, tức là trường hợp B trên Fig.2. Hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để tính toán đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ thứ ba chẳng hạn như 1502 hoặc 1550 sử dụng đoạn chồng lấp thứ hai bị cắt của cửa sổ thứ nhất, tức là cửa sổ bất đối xứng.

Các cửa sổ này, chẳng hạn như cửa sổ thứ hai ở phía phân tích hoặc cửa sổ thứ ba ở phía tổng hợp và, tất nhiên, các cửa sổ đứng trước và/hoặc đứng sau được truyền từ hàm dựng cửa sổ 206 đến bộ tạo cửa sổ 208. Bộ tạo cửa sổ 208 áp dụng các cửa sổ thứ nhất và thứ hai hoặc các cửa sổ thứ ba và thứ tư cho tín hiệu âm thanh để thu được các đoạn tín hiệu tại đầu ra 210.

Trường hợp A liên quan đến phía phân tích. Ở đây, đầu vào là tín hiệu âm thanh và bộ phân tích thực 202 thực hiện phân tích tín hiệu âm thanh thực chẳng hạn như phân tích chuyển tiếp, v.v. Các cửa sổ thứ nhất và thứ hai là các cửa sổ phân tích và tín hiệu được tạo cửa sổ được xử lý phía bộ mã hóa như sẽ được thảo luận sau với Fig.1A.

Do đó, bộ xử lý bộ giải mã 214 được minh họa trên Fig.2 rẽ nhánh hoặc không có mặt thực tế trong trường hợp A.

Trong trường hợp B, tức là, khi việc xử lý theo sáng chế được áp dụng ở phía tổng hợp, đầu vào là tín hiệu âm thanh được mã hóa sao cho dòng bit có thông tin tín hiệu âm thanh và thông tin phụ và bộ phân tích 202 thực hiện phân tích dòng bit hoặc phân tích ngữ pháp dòng bit hoặc tín hiệu được mã hóa để truy hồi, từ tín hiệu âm thanh được mã hóa, tín hiệu điều khiển cửa sổ biểu thị chuỗi cửa sổ được áp dụng bởi bộ mã hóa, mà từ đó chuỗi cửa sổ được áp dụng bởi bộ giải mã có thể được suy ra.

Sau đó, các cửa sổ thứ ba và thứ tư là các cửa sổ tổng hợp và tín hiệu được tạo cửa sổ phải chịu xử lý chồng lấp-cộng cho mục đích tổng hợp tín hiệu âm thanh như được minh họa trên Fig. 1B hoặc 1C.

Fig.1a minh họa thiết bị mã hóa tín hiệu âm thanh 100. Thiết bị mã hóa tín hiệu âm thanh bao gồm bộ tạo cửa sổ điều khiển được 102 để tạo cửa sổ tín hiệu âm thanh 100 để cung cấp chuỗi các khối mẫu được tạo cửa sổ tại 103. Bộ mã hóa còn bao gồm bộ chuyển đổi 104 để chuyển đổi chuỗi các khối mẫu được tạo cửa sổ 103 thành sự biểu diễn theo phổ bao gồm chuỗi các khung trị số phổ được biểu thị tại 105. Hơn nữa, bộ phát hiện vị trí chuyển tiếp 106 được đề xuất. Bộ phát hiện được tạo cấu hình để nhận biết vị trí chuyển tiếp trong vùng nhìn trước chuyển tiếp của khung. Hơn nữa, bộ điều khiển 108 để điều khiển bộ tạo cửa sổ điều khiển được được tạo cấu hình để áp dụng cửa sổ cụ thể có độ dài chồng lấp được định rõ cho tín hiệu âm thanh 100 đáp ứng với vị trí chuyển tiếp được nhận biết được minh họa tại 107. Hơn nữa, bộ điều khiển 108, theo phương án, được tạo cấu hình để cung cấp thông tin cửa sổ 112 không chỉ cho bộ tạo cửa sổ điều khiển được 112 mà còn cho giao diện đầu ra 114 mà cung cấp, tại đầu ra của nó, tín hiệu âm thanh được mã hóa 115. Việc biểu diễn phổ bao gồm chuỗi các khung của các trị số phổ 105 được nhập vào bộ xử lý mã hóa 110, mà có thể thực hiện bất kỳ loại phép toán mã hóa nào như phép toán dự báo, phép toán tạo

hình nhiều âm theo thời gian, phép toán lượng tử hóa tốt hơn là đối với mô hình tâm thính học hoặc ít nhất với nguyên tắc tâm thính học hoặc có thể bao gồm phép toán mã hóa giảm phần dư chẳng hạn như phép toán mã hóa Huffman hoặc phép toán mã hóa số học. Đầu ra của bộ xử lý mã hóa 110 sau đó được chuyển đến giao diện đầu ra 114 và giao diện đầu ra 114 sau đó cuối cùng cung cấp tín hiệu âm thanh được mã hóa được liên kết, cho mỗi khung được mã hóa, thông tin của sổ nhất định 112.

Bộ điều khiển 108 được tạo cấu hình để lựa chọn cửa sổ cụ thể từ nhóm ít nhất ba cửa sổ. Nhóm bao gồm cửa sổ thứ nhất có độ dài chồng lấp thứ nhất, cửa sổ thứ hai có độ dài chồng lấp thứ hai, và cửa sổ thứ ba có độ dài chồng lấp thứ ba hoặc không chồng lấp. Độ dài chồng lấp thứ nhất lớn hơn độ dài chồng lấp thứ hai và độ dài chồng lấp thứ hai lớn hơn chồng lấp không. Cửa sổ cụ thể được lựa chọn bởi bộ tạo cửa sổ điều khiển được 102 dựa trên vị trí chuyển tiếp sao cho một trong hai cửa sổ chồng lấp liền kề theo thời gian có các hệ số cửa sổ thứ nhất tại vị trí chuyển tiếp và cửa sổ còn lại trong hai cửa sổ chồng lấp liền kề theo thời gian có các hệ số cửa sổ thứ hai tại vị trí chuyển tiếp và hệ số cửa sổ thứ hai lớn hơn ít nhất là chín lần các hệ số thứ nhất. Điều này đảm bảo rằng sự chuyển tiếp về cơ bản bị chặn lại bởi cửa sổ thứ nhất có các hệ số thứ nhất (nhỏ) và sự chuyển tiếp không bị ảnh hưởng hoàn toàn bởi cửa sổ thứ hai có các hệ số cửa sổ thứ hai. Tốt hơn là, các hệ số cửa sổ thứ nhất bằng 1 trong sai số cho phép cộng/trừ 5%, chẳng hạn như nằm trong khoảng 0,95 và 1,05 và các hệ số cửa sổ thứ hai tốt hơn là bằng 0 hoặc ít nhất nhỏ hơn 0,05. Các hệ số cửa sổ cũng có thể âm và trong trường hợp này, quan hệ và lượng của các hệ số cửa sổ liên quan đến giá trị tuyệt đối.

Hơn nữa, theo các thay thế hoặc bổ sung, bộ điều khiển 108 bao gồm các chức năng của hàm dựng cửa sổ 206 như được thảo luận trong ngữ cảnh của Fig.2 sẽ được thảo luận sau. Hơn nữa, bộ phát hiện vị trí chuyển tiếp 106 có thể được thực hiện và có thể có các chức năng của bộ phân tích 202 của Fig.2 cho trường hợp A, tức là cho việc áp dụng các cửa sổ ở phía phân tích.

Hơn nữa, các khối 104 và 110 minh họa việc xử lý được thực hiện bởi tín hiệu âm thanh được tạo cửa sổ 210, mà tương ứng với tín hiệu âm thanh được tạo cửa sổ 103 trên Fig.1A. Hơn nữa, hàm dựng cửa sổ 206, mặc dù không được biểu thị rõ ràng

trên Fig.2 cung cấp thông tin của số 112 của Fig.1A cho giao diện đầu ra 114, mà sau đó có thể được lấy lại từ tín hiệu được mã hóa bởi bộ phân tích 202 hoạt động ở phía bộ giải mã, tức là trường hợp B.

Như đã biết trong tình trạng kỹ thuật xử lý MDCT, thông thường, việc xử lý sử dụng phép biến đổi đưa răng cưa vào, phép biến đổi đưa răng cưa vào này có thể được tách thành bước gấp vào và bước biến đổi tiếp theo sử dụng biến đổi không đưa răng cưa vào nhất định. Theo ví dụ, các phần được gấp nếp vào các phần khác và kết quả của các phép toán gấp nếp sau đó được biến đổi thành miền phổ sử dụng phép biến đổi như phép biến đổi DCT. Trong trường hợp của phép biến đổi MDCT, biến đổi DCT IV được áp dụng.

Tiếp theo, điều này được minh họa bằng việc tham chiếu tới MDCT, nhưng các phép biến đổi đưa răng cưa vào khác có thể được xử lý theo các cách giống và tương tự. Như sự biến đổi chùng, MDCT có một chút khác thường so với các phép biến đổi liên quan đến Fourier khác trong đó có một nửa đầu ra như đầu vào (thay cho cùng một số). Cụ thể, nó là hàm tuyến tính $F: \mathbf{R}^{2N} \rightarrow \mathbf{R}^N$ (trong đó $\mathbf{R}$ là kí hiệu tập hợp số thực). $2N$ số thực $x_0, \dots, x_{2N-1}$ được biến đổi thành N số thực $X_0, \dots, X_{N-1}$ theo công thức:

$$X_k = \sum_{n=0}^{2N-1} x_n \cos \left[\frac{\pi}{N} \left(n + \frac{1}{2} + \frac{N}{2} \right) \left(k + \frac{1}{2} \right) \right]$$

(Hệ số chuẩn hóa ở phía trước biến đổi này, ở đây là hợp nhất, là quy ước tùy ý và khác nhau giữa các phép xử lý. Chỉ sản phẩm của các phép chuẩn hóa của MDCT và IMDCT, dưới đây, bị bắt buộc.)

MDCT nghịch đảo được biết đến là IMDCT. Do có số lượng đầu vào và đầu ra khác nhau, ban đầu nó có thể trông như MDCT không thể nghịch đảo. Tuy nhiên, khả năng nghịch đảo hoàn hảo đạt được bằng việc cộng các IMDCT được chồng lấp của các khối chồng lấp thời gian liên kề, dẫn tới các lỗi hủy và dữ liệu ban đầu được truy hồi lại, kỹ thuật này được biết đến là sự xóa bỏ răng cưa miền thời gian (time-domain aliasing cancellation - TDAC).

IMDCT biến đổi N số thực $X_0, \dots, X_{N-1}$ thành $2N$ số thực $y_0, \dots, y_{2N-1}$ theo công thức:

$$y_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X_k \cos \left[\frac{\pi}{N} \left(n + \frac{1}{2} + \frac{N}{2} \right) \left(k + \frac{1}{2} \right) \right]$$

(Giống như cho DCT-IV, biến đổi vuông góc, nghịch đảo có dạng như phép biến đổi thuận.)

Trong trường hợp MDCT được tạo cửa sổ với sự chuẩn hóa cửa sổ thường dùng (xem bên dưới), hệ số chuẩn hóa ở phía trước IMDCT cần được nhân với 2 (nghĩa là thành $2/N$).

Trong các ứng dụng nén tín hiệu thông thường, các đặc tính biến đổi được cải thiện tiếp bằng việc sử dụng hàm cửa sổ w_n $n = 0, \dots, 2N-1$) mà được nhân với x_n và y_n trong các công thức MDCT và IMDCT, ở trên, để tránh sự gián đoạn tại các đường biên $n=0$ và $2N$ bằng cách tạo hàm chạy trơn từ 0 tới các điểm này. (Nghĩa là, tạo cửa sổ dữ liệu trước MDCT và sau IMDCT.) Về nguyên tắc, x và y có thể có các hàm tạo cửa sổ khác nhau, và hàm tạo cửa sổ có thể cũng thay đổi từ khối này sang khối tiếp theo (đặc biệt trong trường hợp trong đó các khối dữ liệu có kích thước khác nhau được tổ hợp), đơn giản hơn, người ta xem xét trường hợp thông thường của các hàm tạo cửa sổ đồng nhất cho các khối có kích thước bằng nhau.

Sự biến đổi vẫn có thể đảo ngược (đó là các hoạt động TDAC), đối với cửa sổ đối xứng $w_n = w_{2N-1-n}$, miễn là w thỏa mãn điều kiện Princen-Bradley:

$$w_n^2 + w_{n+N}^2 = 1$$

các hàm cửa sổ được sử dụng. Cửa sổ mà tạo ra hình dạng được biết đến như phép biến đổi được chồng lấp được biến điệu được đưa ra bởi

$$w_n = \sin \left[\frac{\pi}{2N} \left(n + \frac{1}{2} \right) \right]$$

và được sử dụng cho MP3 và MPEG-2 AAC, và

$$w_n = \sin \left(\frac{\pi}{2} \sin^2 \left[\frac{\pi}{2N} \left(n + \frac{1}{2} \right) \right] \right)$$

với Vorbis. AC-3 sử dụng của sổ Kaiser-Bessel được suy ra (KBD), và MPEG-4 AAC có thể cũng sử dụng cửa sổ KBD.

Lưu ý rằng các cửa sổ được áp dụng cho MDCT khác với các cửa sổ được sử dụng cho các loại phân tích tín hiệu khác, do chúng phải thỏa mãn điều kiện Princen-Bradley. Một trong những lý do cho sự sai khác này là các cửa sổ MDCT được áp dụng hai lần, cho cả MDCT (phân tích) và IMDCT (tổng hợp).

Như có thể thấy bằng việc kiểm tra các định nghĩa, cho dù N MDCT là về cơ bản tương đương với DCT-IV, trong đó đầu vào được chuyển bởi N/2 và hai khối N của dữ liệu được biến đổi cùng một lúc. Bằng cách kiểm tra tính tương đương này cẩn thận hơn, các đặc tính quan trọng như TDAC có thể dễ dàng được suy ra.

Để định rõ mối quan hệ chính xác với DCT-IV, người ta phải nhận ra rằng DCT-IV tương ứng với các điều kiện đường biên chẵn/lẻ xen kẽ: chẵn tại đường biên trái của nó (khoảng $n=-1/2$), lẻ tại đường biên phải của nó (khoảng $n=N-1/2$), v.v (thay cho các đường biên có tính chu kỳ như DFT). Điều này bắt nguồn từ các đồng nhất thức:

$$\cos\left[\frac{\pi}{N}\left(-n-1+\frac{1}{2}\right)\left(k+\frac{1}{2}\right)\right] = \cos\left[\frac{\pi}{N}\left(n+\frac{1}{2}\right)\left(k+\frac{1}{2}\right)\right] \text{ và}$$

$$\cos\left[\frac{\pi}{N}\left(2N-n-1+\frac{1}{2}\right)\left(k+\frac{1}{2}\right)\right] = -\cos\left[\frac{\pi}{N}\left(n+\frac{1}{2}\right)\left(k+\frac{1}{2}\right)\right].$$

Do đó, nếu các đầu vào của nó là dãy x có độ dài N, có thể tưởng tượng việc mở rộng dãy này tới $(x, -xR, -x, xR, \dots)$, v.v., trong đó xR kí hiệu x theo thứ tự đảo ngược.

Xem xét MDCT với $2N$ đầu vào và N đầu ra, trong đó người ta chia đầu vào thành bốn khối (a, b, c, d) cho mỗi kích thước $N/2$. Nếu người ta chuyển chúng sang bên phải $N/2$ (từ số hạng $+N/2$ trong định nghĩa MDCT), sau đó (b, c, d) mở rộng qua đầu cuối của N đầu vào DCT-IV, vì vậy người ta phải "gấp" chúng lại theo các điều kiện đường biên mô tả ở trên.

Do đó, MDCT của $2N$ đầu vào (a, b, c, d) là tương đương chính xác với DCT-IV của N đầu vào: $(-cR-d, a-bR)$, trong đó R chỉ sự đảo ngược như trên.

(Theo cách này, bất kỳ thuật toán để tính toán DCT-IV có thể áp dụng thông thường cho MDCT.)

Tương tự, công thức IMDCT ở trên là bằng chính xác $1/2$ của DCT-IV (và nó tự nghịch đảo), trong đó đầu ra được mở rộng (qua các điều kiện đường biên) tới độ

dài $2N$ và quay lại bên trái $N/2$. DCT-IV nghịch đảo sẽ trả lại các đầu vào $(-cR-d, a-bR)$ từ trên. Khi điều này được mở rộng qua các điều kiện đường biên và được chuyển, thu được:

$$\text{IMDCT}(\text{MDCT}(a, b, c, d)) = (a-bR, b-aR, c+dR, d+cR) / 2.$$

Do đó một nửa của các đầu ra IMDCT là phần dư, như $b-aR = -(a-bR)R$, và giống như cho hai số hạng cuối cùng. Nếu nhóm các đầu vào vào các khối lớn hơn A , B có kích thước N , trong đó $A=(a, b)$ và $B=(c, d)$, có thể viết kết quả này theo cách đơn giản hơn:

$$\text{IMDCT}(\text{MDCT}(A, B)) = (A-AR, B+BR) / 2$$

Bây giờ có thể hiểu TDAC hoạt động như thế nào. Giả sử người ta tính toán MDCT của thời gian liên kề, chồng lấp 50%, $2N$ khối (B, C) . IMDCT sau đó được sinh ra, tương tự như trên: $(B-BR, C+CR)/2$. Khi nó được cộng với kết quả IMDCT đứng trước trong nửa chồng lấp, các số hạng được đảo ngược xóa bỏ và người ta đơn giản thu được B , phục hồi dữ liệu ban đầu.

Nguồn gốc của thuật ngữ "phép xóa bỏ răng cưa miền thời gian" hiện tại là rõ ràng. Việc sử dụng dữ liệu đầu vào mà mở rộng vượt quá các đường biên của DCT-IV logic khiến dữ liệu bị tạo răng cưa theo cách tương tự mà các tần số vượt quá tần số Nyquist được tạo răng cưa để hạ thấp các tần số, trừ khi việc tạo răng cưa này xảy ra trong miền thời gian thay vì miền tần số: không thể phân biệt những đóng góp của a và của bR tới MDCT của (a, b, c, d) , hoặc tương đương, tới kết quả của $\text{IMDCT}(\text{MDCT}(a, b, c, d)) = (a-bR, b-aR, c+dR, d+cR)/2$. Sự tổ hợp $c-dR$, v.v., có chính xác các tín hiệu bên phải cho các tổ hợp để hủy bỏ khi chúng được cộng.

Đối với N lẻ (mà hiếm khi được dùng trong thực tế), $N/2$ không phải là số nguyên vì vậy MDCT không phải là một phép hoán vị chuyển đổi của DT-IV đơn giản. Trong trường hợp này, sự chuyển bổ sung bằng một nửa mẫu nghĩa là MDCT/IMDCT trở thành tương đương với DCT-III/II, và phân tích tương tự với phần trên.

Có thể thấy ở trên rằng MDCT của $2N$ đầu vào (a, b, c, d) tương đương với DCT-IV của N đầu vào $(-cR-d, a-bR)$. DCT-IV được thiết kế cho trường hợp trong đó hàm tại đường biên bên phải là lẻ, và do đó các giá trị gần đường biên bên phải gần

với 0. Nếu tín hiệu đầu vào là nhẵn, đây là trường hợp: các thành phần ở ngoài cùng bên phải của a và bR là liên tiếp trong chuỗi đầu vào (a, b, c, d) , và do vậy độ chênh lệch của chúng là nhỏ. Nhìn vào phần giữa của khoảng cách: nếu viết lại các biểu thức trên như $(-cR-d, a-bR) = (-d, a)-(b,c)R$, số hạng thứ hai, $(b,c)R$, đưa ra sự chuyển tiếp nhẵn trong phần giữa. Tuy nhiên, trong số hạng thứ nhất $(-d,a)$, có thể có sự gián đoạn khi đầu bên phải $-d$ gặp đầu bên trái a . Đây là lý do để sử dụng hàm tạo cửa sổ mà giảm các thành phần gần đường biên của chuỗi đầu vào (a, b, c, d) về 0.

Ở trên, đặc tính TDAC được chứng minh cho MDCT thông thường, thể hiện rằng IMDCT của các khối thời gian liên kế trong nửa chồng lấp của chúng phục hồi dữ liệu ban đầu. Phép đạo hàm của đặc tính nghịch đảo cho MDCT được tạo cửa sổ chỉ phức tạp hơn một chút.

Xem xét hai tập hợp liên tiếp chồng lấp của $2N$ đầu vào (A,B) và (B,C) , cho các khối A, B, C có kích thước N . Nhớ lại ở trên rằng khi (A,B) và (B,C) được MDCT, IMDCT hóa và được cộng vào một nửa chồng lấp của chúng, thu được $(B+B_R)/2 + (B-B_R)/2 = B$, dữ liệu ban đầu.

Giờ giả sử rằng nhân cả hai đầu vào MDCT và đầu ra IMDCT với hàm cửa sổ có độ dài $2N$. Như trên, giả định rằng hàm tạo cửa sổ đối xứng, mà do đó là dạng (W, W_R) trong đó W là vectơ có độ dài N và R chỉ sự đảo ngược như đã nói. Sau đó điều kiện Princen-Bradley có thể viết là $W + W_R^2 = (1, 1, \dots)$, với các phép bình phương và các phép cộng được thực hiện theo từng phần tử.

Do đó, thay vì việc MDCT (A,B) , bây giờ các MDCT (WA, W_RB) với tất cả các phép nhân được thực hiện theo từng phần tử. Khi nó được IMDCT hóa và được nhân một lần nữa (theo từng phần tử) với hàm tạo cửa sổ, nửa N cuối cùng trở thành:

$$W_R \cdot (W_RB + (W_RB)_R) = W_R \cdot (W_RB + W_B R) = W_R^2 B + W W_R B_R$$

(Lưu ý rằng không còn có phép nhân với $1/2$, do sự chuẩn hóa của IMDCT khác biệt nhờ thừa số 2 trong trường hợp được tạo cửa sổ.)

Tương tự, MDCT và IMDCT được tạo cửa sổ (B, C) .

sinh ra, trong nửa N thứ nhất của nó:

$$W \cdot (WB - W_R B_R) = W^2 B - W W_R B_R$$

Khi cộng hai nửa cửa sổ này với nhau, phục hồi dữ liệu ban đầu.

Thảo luận MDCT nêu trên mô tả các cửa sổ phân tích/tổng hợp đồng nhất. Với các cửa sổ phân tích/tổng hợp các cửa sổ bất đối xứng là khác nhau, nhưng tốt hơn là đối xứng với nhau, trong trường hợp này điều kiện Princen-Bradley thay đổi thành phương trình chung hơn:

$$w_n w_{2L-1-n} + w_{L+n} w_{L-1-n} = 1, \quad n = 0 \dots L-1,$$

Fig.1b minh họa việc thực hiện của bộ giải mã có đầu vào 150 cho tín hiệu được mã hóa, giao diện đầu vào 152 cung cấp tín hiệu âm thanh 154 mà một mặt ở dạng được mã hóa và mặt khác cung cấp thông tin phụ cho bộ phân tích 202. Bộ phân tích 202 chiết xuất thông tin của cửa sổ 160 ra khỏi tín hiệu được mã hóa 150 và cung cấp thông tin của cửa sổ này cho hàm dựng cửa sổ 206. Hơn nữa, tín hiệu âm thanh được mã hóa 154 được nhập vào bộ giải mã hoặc bộ xử lý giải mã 156, mà tương ứng với bộ xử lý bộ giải mã 214 trên Fig.2 và hàm dựng cửa sổ 206 cung cấp các cửa sổ cho bộ chuyển đổi điều khiển được 158 mà được tạo cấu hình để thực hiện IMDCT hoặc IMDST hoặc phép biến đổi khác bất kỳ ngược với phép biến đổi chuyển tiếp đưa rằng cửa vào.

Fig.1c minh họa việc thực hiện được ưu tiên ở phía bộ giải mã của bộ chuyển đổi điều khiển được 158. Cụ thể, bộ chuyển đổi điều khiển được 158 bao gồm bộ chuyển đổi tần số-thời gian 170, bộ tạo cửa sổ tổng hợp được nối đứng sau 172 và bộ cộng chồng lấp cuối cùng 174. Cụ thể, bộ chuyển đổi tần số-thời gian thực hiện chuyển đổi như biến đổi DCT-IV và phép toán giải gấp nếp đứng sau để cho đầu ra của bộ chuyển đổi tần số-thời gian 170 có, cho cửa sổ thứ nhất hoặc cửa sổ dài, $2N$ mẫu trong khi đầu vào vào bộ chuyển đổi tần số-thời gian là, ví dụ, N trị số phổ. Một mặt, khi đầu vào vào bộ chuyển đổi tần số-thời gian là $N/8$ trị số phổ, sau đó đầu ra là, ví dụ, $N/4$ trị số miền thời gian cho phép toán MDCT.

Sau đó, đầu ra của bộ chuyển đổi tần số-thời gian 170 được nhập vào bộ tạo cửa sổ tổng hợp mà áp dụng cửa sổ tổng hợp mà tốt hơn là đối xứng với cửa sổ phía bộ mã hóa. Do đó, mỗi mẫu, trước khi phép chồng lấp-cộng được thực hiện, được tạo cửa sổ bởi hai cửa sổ sao cho kết quả "tổng cửa sổ" là sản phẩm của các hệ số cửa sổ phân tích và các hệ số cửa sổ tổng hợp sao cho điều kiện Princen-Bradley như được thảo luận ở trên được đáp ứng.

Cuối cùng bộ cộng-chồng lắp 174 thực hiện cộng-chồng lắp chính xác tương ứng để cuối cùng thu được tín hiệu âm thanh được giải mã tại đầu ra 175.

Fig.1d minh họa phương án nữa của sáng chế được thực hiện với thiết bị di động, trong đó thiết bị di động bao gồm, một mặt, bộ mã hóa 195 và một mặt khác bộ giải mã 196. Hơn nữa, phù hợp với phương án được ưu tiên của sáng chế, cả bộ mã hóa 105 và bộ giải mã 106 truy hồi thông tin cửa sổ tương tự chỉ từ bộ nhớ đơn lẻ 197, vì các cửa sổ được sử dụng trong bộ mã hóa 195 và các cửa sổ được sử dụng trong bộ giải mã 196 là đối xứng nhau. Do đó, bộ giải mã có bộ nhớ chỉ đọc 197 hoặc bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên hoặc bất kỳ bộ nhớ thông thường nào 197 mà trong đó chỉ tập hợp đơn lẻ của chuỗi cửa sổ hoặc các cửa sổ được lưu trữ để sử dụng cho cả bộ mã hóa và bộ giải mã. Đây là ưu điểm do thực tế rằng các hệ số cửa sổ khác nhau cho các cửa sổ khác nhau không phải lưu trữ hai lần, với một tập hợp cho bộ mã hóa và một tập hợp cho bộ giải mã. Thay vào đó, do thực tế rằng phù hợp với sáng chế các cửa sổ đồng nhất và chuỗi cửa sổ được sử dụng trong bộ mã hóa và bộ giải mã theo sáng chế, chỉ một tập hợp của các hệ số cửa sổ phải được lưu trữ. Do đó, việc sử dụng bộ nhớ của thiết bị di động theo sáng chế được minh họa trên Fig.1d về cơ bản được giảm đối với khái niệm khác mà trong đó bộ mã hóa và bộ giải mã có các cửa sổ khác nhau hoặc trong đó việc xử lý sau nhất định với việc xử lý khác các phép toán tạo cửa sổ được thực hiện.

Tiếp theo, cửa sổ được ưu tiên được thảo luận với Fig.8a. Có đoạn chồng lắp thứ nhất 800, đoạn chồng lắp thứ hai 802, đoạn tiếp theo 804 với các trị số cao và đoạn tiếp theo 806 với các trị số thấp. Các trị số cao của đoạn 804 là các trị số 1,0 hoặc ít nhất là lớn hơn 0,95, và các trị số thấp trong đoạn thấp 806 là 0,0 và tốt hơn là nhỏ hơn 0,1. Trong phương án, độ dài của cửa sổ phân tích bất đối xứng là 40 mili giây (ms) và các kết quả này trong kích thước khối là 20ms do thực tế rằng 50% cộng-chồng lắp tốt hơn là được sử dụng. Tuy nhiên, các tỉ lệ chồng lắp khác, v.v. có thể cũng được sử dụng.

Trong cách thực hiện cụ thể này, đoạn chồng lắp thứ nhất 800 lớn hơn đoạn chồng lắp thứ hai 802 mà cho phép thực hiện độ trễ thấp và, ngoài ra, trong ngữ cảnh thực tế rằng đoạn thấp 806 đứng trước đoạn chồng lắp thấp thứ hai, cửa sổ phân tích bất

đối xứng được minh họa trên Fig.8a cho phép lọc độ trễ thấp do đoạn không và đoạn chồng lấp thứ hai ngắn 802 và ngoài ra có sự tách khá tốt do đoạn chồng lấp thứ nhất dài 800. Tuy nhiên, đoạn chồng lấp dài này, không gây ra bất kỳ độ trễ bổ sung nào do thực tế rằng đoạn chồng lấp dài là tại nửa thứ nhất của cửa sổ phân tích bất đối xứng. Trong phương án cụ thể, đoạn chồng lấp thứ nhất 800 bằng 14,375ms, phần không chồng lấp thứ hai hoặc phần cao bằng 11,25ms, phần thứ ba của đoạn chồng lấp thứ hai 802 bằng 8,75ms và phần thứ tư cuối cùng hoặc phần thấp bằng 5,625ms.

Fig.8b minh họa cửa sổ tổng hợp bất đối xứng tương ứng mà hiện giờ có, như phần thứ nhất 810 phần bằng không hoặc phần thấp, mà sau đó có đoạn chồng lấp thứ nhất 812, đoạn chồng lấp thứ hai 814 và phần không đối hoặc phần cao 816 được biểu thị giữa đoạn chồng lấp thứ nhất 812 và đoạn chồng lấp thứ hai 814.

Độ dài lấy làm ví dụ của các phần tương ứng được biểu thị nhưng thường được ưu tiên là đoạn chồng lấp thứ nhất 812 ngắn hơn đoạn chồng lấp thứ hai 814 và ưu tiên hơn độ dài của phần không đối hoặc phần cao 816 là nằm giữa độ dài của đoạn chồng lấp thứ nhất và đoạn chồng lấp thứ hai và ưu tiên hơn nữa là độ dài của phần thứ nhất 810 hoặc phần không là nhỏ hơn độ dài của đoạn chồng lấp thứ nhất 812.

Như được minh họa trên Fig.8a, ưu tiên độ dài của đoạn chồng lấp thứ nhất 800 là cao hơn độ dài của đoạn chồng lấp thứ hai 802, và độ dài của phần cao 804 là nằm giữa độ dài của đoạn chồng lấp thứ hai 802 và đoạn chồng lấp thứ nhất 800 và độ dài của phần thứ tư 806 là thấp hơn độ dài của đoạn chồng lấp thứ hai 802.

Fig.8a và Fig.8b minh họa thêm về chồng lấp với cửa sổ phân tích bất đối xứng đứng trước 807 và với cửa sổ phân tích đứng sau 808 cho trường hợp, khi chỉ các khối dài được sử dụng và bất kỳ phép chuyển nào không được biểu thị bởi tín hiệu điều khiển cửa sổ 204 của Fig.2.

Tương tự, Fig.8b minh họa chuỗi tổng hợp tương ứng với cửa sổ tổng hợp đứng trước 819 và cửa sổ tổng hợp đứng sau 820.

Hơn nữa, Fig.8c minh họa cửa sổ phân tích tương tự của Fig.8a nhưng bây giờ với các đoạn được gấp nếp 821, 822, mà được gấp nếp trong phép toán gấp nếp ở phía bộ mã hóa hoặc mà được "tháo-gấp nếp" trong phép tháo gấp nếp ở phía bộ giải mã. Việc gấp nếp 821, 822 này có thể được xem xét để diễn ra dọc các đường gấp nếp 823

và 824 và những đường này cũng được minh họa trên Fig.8a, 8b và điều này thể hiện rằng các đường gấp nếp không trùng nhau một cách trực tiếp với các điểm giao chéo của các cửa sổ trên Fig.8a và 8b. Điều này là do đặc tính bất đối xứng của cửa sổ phân tích trên Fig.8a hoặc cửa sổ tổng hợp trên Fig.8b.

Fig.9a minh họa cửa sổ phân tích/tổng hợp đối xứng với đoạn chồng lấp 3,75ms cho độ dài khối 10ms. Cửa sổ phân tích đối xứng bao gồm phần thấp thứ nhất hoặc phần bằng không 900, đoạn chồng lấp thứ nhất 902, đoạn chồng lấp thứ hai 904, phần cao hoặc phần không đối 906 và phần thấp hoặc phần bằng không tiếp theo 908. Hơn nữa, Fig.9a minh họa các đường gấp nếp 910, 911, tại đó phép toán gấp nếp được yêu cầu bởi phép biến đổi đưa rằng cửa vào chẳng hạn như MDCT hoặc MDST được thực hiện. Đặc biệt, phép toán gấp nếp được thực hiện ở quá trình xử lý phía bộ mã hóa và xử lý tháo gấp nếp được thực hiện ở quá trình xử lý âm thanh phía bộ giải mã. Do đó, các đường 912, 913 minh họa các phần gấp nếp, mà có phần giảm xuống và phần bằng không đứng sau tương ứng với các phần 900 đối với phía bên trái và 908 đối với phía bên phải. Do đó, dấu hiệu 915 minh họa đường biên giữa đoạn gấp vào bên trái 912 và phần gấp vào bên phải 913.

Trong ngữ cảnh này, đã được phác họa rằng Fig.9a minh họa cửa sổ phân tích hoặc tổng hợp đối xứng thật sự, vì đoạn chồng lấp bên trái và đoạn chồng lấp bên phải là đối xứng nhau, tức là có độ dài chồng lấp tương tự, trong phương án này là 3,75ms. Thông thường, ưu tiên để có phần bằng không 900, 908 nhỏ hơn các đoạn chồng lấp 902, 904 và, do đó, phần cao 906 bằng hai lần độ dài của phần bằng không đơn lẻ, khi cả hai phần bằng không 900, 908 có cùng độ dài.

Tuy nhiên, Fig.9b minh họa cửa sổ với chồng lấp đối xứng mà, là khác nhau ở phía bên trái và phía bên phải. Đặc biệt, cửa sổ này có, tương tự với Fig.9a, phần bằng không 920, đoạn chồng lấp thứ nhất 922, phần không đối hoặc phần cao 924, đoạn chồng lấp thứ hai 926 và phần bằng không thứ hai hoặc phần thấp 928. Một lần nữa, các đường gấp nếp 910 và 911 được biểu thị, và một lần nữa, dấu hiệu 915 biểu thị đường biên giữa phần gấp vào bên trái 929 và phần gấp vào bên phải 930. Như được minh họa, đoạn chồng lấp bên trái 922 là cho chồng lấp ngắn chẳng hạn như 1,25ms và đoạn chồng lấp bên phải 926 là cho chồng lấp dài hơn chẳng hạn như 3,75ms. Do

đó, cửa sổ là cửa sổ chuyển tiếp từ phép tạo cửa sổ với cửa sổ chồng lấp ngắn sang cửa sổ chồng lấp cao hơn nhưng cả hai cửa sổ này là các cửa sổ với các chồng lấp đối xứng.

Fig.9c minh họa cửa sổ tiếp theo nhưng với kích thước khối 5ms tương ứng với khoảng thời gian 10ms như được biểu thị. Cửa sổ này tương tự với Fig.9b nhưng với các độ dài theo thời gian chênh lệch đáng kể và cửa sổ trên Fig.9, do đó, có khoảng thời gian ngắn hơn nhưng lại một lần nữa có chuỗi phần bằng không, đoạn chồng lấp bên trái với chồng lấp ngắn, phần cao, đoạn chồng lấp thứ hai đứng sau, và phần bằng không cuối cùng. Hơn nữa, các đường gấp nếp và các đoạn gấp vào, một lần nữa được biểu thị trên Fig.9c.

Thông thường, hầu hết các hình vẽ cửa sổ từ Fig.8a đến 15b đã được biểu thị các đường gấp nếp như 910 và 911 của Fig.9a và ngoài ra có các đoạn cửa sổ bên ngoài được gấp như 912 và 913 trên Fig.9a.

Hơn nữa, đã phác họa rằng độ dài biến đổi tương ứng tương ứng với khoảng cách giữa các điểm gấp nếp. Ví dụ, khi Fig.9a được xem xét, nó trở nên rõ ràng rằng độ dài biến đổi tương ứng với 10ms mà có sự chênh lệch giữa 15ms và 5ms. Do đó, độ dài biến đổi tương ứng với kí hiệu của "khối" trên Fig.9a và các hình vẽ khác. Tuy nhiên, một mặt, đoạn theo thời gian được tạo cửa sổ thực tế bằng hai lần độ dài biến đổi hoặc khối như 20ms trên phương án Fig.9a.

Tương ứng, cửa sổ trên Fig.9c có độ dài biến đổi 5ms mà tương ứng với độ dài của đoạn theo thời gian của cửa sổ là 10ms như được minh họa trên Fig.9c.

Trong trường hợp bất đối xứng được minh họa trên Fig.8a, độ dài biến đổi hoặc kích thước khối một lần nữa là khoảng cách giữa các đường gấp nếp như 823 và 823 và do đó là 20ms và độ dài đoạn theo thời gian của cửa sổ là 40ms.

Yêu cầu để khôi phục hoàn hảo là duy trì đường gấp nếp hoặc điểm gấp nếp khi đoạn chồng lấp dài hoặc mép cửa sổ của cửa sổ bất đối xứng như 800 hoặc 814 (cho phía tổng hợp) bị cắt.

Hơn nữa, như sẽ được phác họa cụ thể với Fig.4, phương án hiện tại sử dụng sáu tốc độ lấy mẫu khác nhau và độ dài của các mép cửa sổ hoặc các cạnh cửa sổ được

lựa chọn theo cách sao cho độ dài tương ứng với số nguyên của các trị số lấy mẫu cho mỗi tốc độ lấy mẫu.

Hơn nữa, được phác họa rằng các biến đổi 10ms, các chồng lấp 3,75ms hoặc các chồng lấp 1,25ms được sử dụng. Do đó, thậm chí nhiều tổ hợp hơn được minh họa trên các hình vẽ cửa sổ từ Fig.8a đến Fig.15b là khả thi và hữu ích và có thể được tạo tín hiệu bởi tín hiệu điều khiển cửa sổ để đảm bảo rằng chuỗi cửa sổ tối ưu được lựa chọn cho tín hiệu âm thanh nhất định có các đoạn chuyển tiếp tại các đoạn cụ thể.

Fig.10a minh họa cửa sổ chuyển tiếp này hoặc cửa sổ thứ hai đứng sau cửa sổ thứ nhất dài hơn. Trên Fig.10a, phía bên trái đã bị cắt đến độ dài 8,75ms từ độ dài ban đầu của mép dài của cửa sổ phân tích bất đối xứng 800 mà có độ dài 14,375ms. Do đó, Fig.10a minh họa đoạn chồng lấp thứ nhất 1000 được suy ra bởi phép cắt khỏi đoạn chồng lấp thứ nhất 800 của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất. Hơn nữa, Fig.10a cửa sổ chuyển tiếp phân tích ngoài ra còn bao gồm đoạn chồng lấp bên phải 1,25ms, tức là đoạn chồng lấp ngắn 1002. Cửa sổ này là cho kích thước khối 5ms tương ứng với độ dài cửa sổ 10ms. Các đường gấp nếp được biểu thị tại 4,375ms, tức là 1004 và 9,375ms được minh họa tại 1006. Hơn nữa, các đoạn gấp vào 1008 cho đường gấp nếp bên trái 1004 và 1010 cho đường gấp nếp bên phải 1006 được minh họa.

Fig.10b minh họa việc thực hiện của phương án được ưu tiên tại đó việc tăng dần cường độ âm thanh được sử dụng. Do đó, đoạn chồng lấp thứ nhất có đoạn thứ nhất khác 1012 và đoạn thứ hai không được cải biên 1014 mà cả hai tương ứng với đoạn chồng lấp thứ nhất 1000 của Fig.10a. Cửa sổ không khác với Fig.10a. Tốt hơn là, để tính toán đoạn thứ nhất của đoạn chồng lấp thứ nhất được biểu thị tại 1012 trên Fig.10b đoạn chồng lấp hình sin 1,25ms được sử dụng, tức là, ví dụ, đoạn được biểu thị tại 922 trên Fig.9b. Do đó, đặc tính tăng dần cường độ âm thanh rất tốt thu được trong đó đoạn chồng lấp thứ nhất 922 cho cửa sổ ngắn được "tuần hoàn", theo cảm giác. Do đó, đoạn cửa sổ này không chỉ được sử dụng cho việc tạo cửa sổ như trường hợp của Fig.9b mà, ngoài ra, còn được sử dụng cho phép tính toán thực tế của cửa sổ chuyển tiếp phân tích để giảm các giả âm phát sinh bởi quá trình cắt. Mặc dù thuộc tính khôi phục hoàn hảo chỉ thu được khi đoạn chồng lấp thứ nhất bị cắt thực tế 1000 của Fig.10a được sử dụng, các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng chất lượng âm thanh tuy

có thể được tăng lên bằng cách sử dụng cửa sổ chuyển tiếp trên Fig.10b mà có đoạn tăng dần cường độ âm thanh. Mặc dù đoạn tăng dần cường độ âm thanh này là trái lại thuộc tính khôi phục hoàn hảo tuy nhiên thu được chất lượng âm thanh tốt hơn so với phương án của Fig.10a do thực tế rằng sự gián đoạn tại phía bên trái của đoạn chồng lấp bên trái 1000 trên Fig.10a bị loại bỏ. Tuy nhiên, các đặc tính tăng dần cường độ âm thanh (với phía tổng hợp) hoặc giảm dần cường độ âm thanh khác với hàm sin có thể được sử dụng nếu có sẵn và hữu ích.

Fig.10c minh họa sự biểu diễn của cửa sổ của Fig.10a nhưng bây giờ trong trạng thái chồng lấp biểu thị đoạn chồng lấp bên phải 1020 của cửa sổ đứng trước và đoạn chồng lấp bên trái của cửa sổ đứng sau tại 1022. Thông thường, đoạn chồng lấp bên phải 1020 là đoạn bên phải 802 của cửa sổ phân tích bất đối xứng của Fig.8a và 1022 của cửa sổ tiếp theo hoặc cửa sổ đứng sau là đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ hoặc là đoạn chồng lấp bên trái của cửa sổ chuyển tiếp nữa như trường hợp có thể.

Fig.10d minh họa trạng thái đơn giản như Fig.10b nhưng một lần nữa với đoạn chồng lấp thứ hai 1020 của cửa sổ đứng trước và đoạn chồng lấp thứ nhất 1022 của cửa sổ đứng sau được biểu thị.

Fig.11a minh họa cửa sổ chuyển tiếp phân tích thêm nữa nhưng, ngược lại với Fig.10a, tại đó sự chuyển tiếp từ khối 20ms sang khối 5ms được biểu thị, với sự chuyển tiếp từ khối 20ms sang khối 10ms. Thông thường, khối 20ms có thể được xem xét như khối dài, khối 5ms có thể được xem xét như khối ngắn và khối 10ms có thể được xem xét như khối trung gian. Đoạn chồng lấp thứ nhất 1100 đã bị cắt nhưng chỉ lượng ngắn và sự cắt được biểu thị bởi 1150. Tuy nhiên, để cải thiện hơn nữa chất lượng âm thanh việc tăng dần cường độ âm thanh thu được bằng cách nhân với mép hàm sin 1,25ms đã được áp dụng và việc tăng dần cường độ âm thanh được biểu thị bởi đường nét liền. Hơn nữa, cửa sổ có phần cao 1101 và đoạn chồng lấp thứ hai 1102 mà, trong trường hợp này, là đoạn chồng lấp dài với 3,75ms. Do đó, Fig.11a minh họa cửa sổ chuyển tiếp phân tích tối ưu tương ứng với "cửa sổ thứ hai" của Fig.2 từ độ dài biến đổi 20ms sang độ dài biến đổi 10ms mà đoạn chồng lấp bên trái 1100 đạt được bằng cách cắt càng nhỏ càng tốt mép dài 800 của cửa sổ bất đối xứng và mà tại đó,

ngoài ra, việc tăng dần cường độ âm thanh được thực hiện bằng cách nhân mép bị cắt 1050 với mép hàm sin 1,25ms. Như đã minh họa, chồng lấp bên phải là 3,75ms.

Fig.11b minh họa cửa sổ chuyển tiếp phân tích thay thế cho sự chuyển tiếp từ độ dài chuyển tiếp 20ms thành độ dài chuyển tiếp 10ms, tức là, thường từ độ dài chuyển tiếp dài sang độ dài chuyển tiếp ngắn. Tuy nhiên, chồng lấp bên trái chỉ là 8,75ms bằng cách cắt mép bên trái của cửa sổ bất đối xứng và bằng cách thực hiện bổ sung tăng dần cường độ âm thanh bằng phép nhân sử dụng mép hình sin 1,25ms. Do đó, chồng lấp hoặc đoạn chồng lấp bên trái 1130 bây giờ có 8,75ms như trong trường hợp của Fig.10a. Để áp dụng cửa sổ này, các cải biên nữa được thực hiện. Các cải biên này là phần thấp thứ nhất hoặc phần bằng không 1131, phần cao thứ hai hoặc phần không đổi 1132 và phần thứ ba hoặc phần thấp 1133 và đoạn chồng lấp thứ hai 1134 là tương tự như đoạn tương ứng 1102 trên Fig.11a nhưng được chuyển sang bên trái do phần bằng không thứ tư hoặc phần thấp 1133. Hơn nữa, các đường gấp nếp 1104 và 1106 được biểu thị, và các đoạn gấp vào mà dấu hiệu 1135 biểu thị đường biên giữa phần gấp vào bên trái 1136 và phần gấp vào bên phải 1137. Các độ dài của các đoạn 1131, 1132, 1133 được xác định bởi thực tế rằng sự cắt được thực hiện nhiều hơn mức tối thiểu như trên Fig.11a. Ví dụ, đoạn 1131 có thể được đặt đến không và độ dài của 1132 và 1133 có thể được tăng lên tương ứng. Một mặt, độ dài của 1133 có thể được đặt bằng không và, do đó, độ dài 1131 có thể được tăng lên tương ứng hoặc tất cả các đoạn 1131, 1132, 1133 khác không nhưng các độ dài tương ứng khác với phương án Fig.11b. Trong tất cả các cách thực hiện cửa sổ khác này, đảm bảo rằng việc gấp nếp thông qua các đường gấp nếp 1104, 1106 tương ứng là khả thi và b có ưu điểm đối với Fig.11a mà phép tính toán của đoạn chồng lấp thứ nhất 1130 là tương tự phép tính toán của đoạn bên trái 1014, 1012 của Fig.10b giúp giảm bớt sự thực hiện thực tế. Tuy nhiên, khi những vấn đề này không phải là nổi bật sau đó có thể sử dụng cửa sổ của Fig.11a vì phần chồng lấp dài hơn của đoạn chồng lấp thứ nhất thực hiện đặc tính khôi phục tốt hơn và thậm chí là gần hơn quy tắc thuộc tính khôi phục hoàn hảo.

Các hình vẽ Fig. 12a và 12b minh họa các cửa sổ chuyển tiếp phân tích nữa từ các độ dài cửa sổ ngắn hơn đến các độ dài cửa sổ dài hơn. Một cửa sổ chuyển tiếp phân tích như vậy được minh họa trên Fig.12a cho sự chuyển tiếp từ 5ms thành 20ms.

Đoạn chồng lấp bên trái 1200 là cho đoạn chồng lấp ngắn, ví dụ, 1,25ms và đoạn chồng lấp bên phải là cho đoạn chồng lấp dài chẳng hạn như 8,75ms và được minh họa tại 1202. Fig.12b minh họa cửa sổ chuyển tiếp phân tích nửa từ khối 10ms thành khối 20ms. Đoạn chồng lấp bên trái được biểu thị tại 1210 và đoạn chồng lấp bên phải được biểu thị tại 1212. Đoạn chồng lấp bên trái là cho đoạn chồng lấp trung bình 3,75ms và đoạn chồng lấp bên phải là cho đoạn chồng lấp dài hoặc cao 8,75ms. Một lần nữa, các đường gấp nếp và các đoạn gấp vào được minh họa. Fig.12b làm rõ ràng rằng cửa sổ chuyển tiếp phân tích từ 10ms thành 20ms có, ngoài các đoạn chồng lấp 1210, 1212, phần thấp bên trái hoặc phần bằng không 1214, phần cao trung bình hoặc phần không đổi 1216 và phần thấp bên phải hoặc phần bằng không 1218.

Đoạn chồng lấp bên phải 1202 của Fig.12a và đoạn chồng lấp bên phải 1212 trên Fig.12b tương ứng với mép ngắn của cửa sổ phân tích bất đối xứng được biểu thị tại 802 trên Fig.8a.

Các hình vẽ Fig.13a, 13b, 13c và 13d minh họa trạng thái trên phía tổng hợp, tức là minh họa phép khôi phục của cửa sổ thứ ba trong các điều khoản của Fig.2 hoặc trường hợp B. Hơn nữa, trạng thái trên Fig.13a là tương tự trạng thái trên Fig.12a. Trạng thái trên Fig.13b là tương tự trạng thái trên Fig.12b. Trạng thái trên Fig.13c là tương tự Fig.10b và trạng thái trên Fig.13d là tương tự Fig.10c.

Cụ thể, Fig.13a minh họa cửa sổ chuyển tiếp tổng hợp từ khối dài thành khối ngắn có đoạn chồng lấp dài bên trái 1300 và đoạn chồng lấp bên phải 1302 và các đường gấp nếp tương ứng và các đoạn gấp nếp được biểu thị.

Fig.13b minh họa cửa sổ chuyển tiếp tổng hợp từ khối 20ms thành khối 10ms mà đoạn chồng lấp bên trái một lần nữa là đoạn chồng lấp dài được biểu thị là 1310 và đoạn chồng lấp bên phải là 1312 và, ngoài ra, phần thấp thứ nhất 1314, phần cao thứ hai 1316 và phần thấp thứ ba 1318 được cung cấp như yêu cầu.

Fig.13c minh họa cửa sổ tổng hợp thứ ba như được minh họa trong ngữ cảnh của Fig.2. Trường hợp B, mà đoạn chồng lấp thứ hai 1330 được biểu thị. Cửa sổ tổng hợp thứ ba bị cắt thành độ dài 8,75, tức là, thành độ dài của đoạn chồng lấp bên phải hoặc thứ hai của cửa sổ tổng hợp bất đối xứng của Fig.8b, tức là đoạn chồng lấp bên phải 814 đã bị cắt để thu được đoạn chồng lấp bên phải 1330 của cửa sổ chuyển tiếp

tổng hợp và, trong trạng thái của Fig.13c, việc giảm dần cường độ âm thanh thêm nữa đã được thực hiện về cơ bản tương tự với việc mà đã được thảo luận trên phía phân tích đối với Fig.10b. Điều này minh họa trạng thái của đoạn chồng lấp thứ hai 1330 của cửa sổ thứ ba trong các điều khoản của Fig.2. Trường hợp B, nhưng chỉ với sự cắt thay cho bất kỳ sự giảm dần cường độ âm thanh nào. Do đó, đoạn thứ nhất 1331 trên Fig.13c là tương tự với đoạn thứ nhất tương ứng của Fig.13d nhưng đoạn thứ hai 1332 là khác nhau do sự giảm dần cường độ âm thanh nhân mép hàm sin 1,25ms giảm xuống với cửa sổ bị cắt của Fig.13d.

Hơn nữa, Fig.13d minh họa đoạn chồng lấp thứ nhất 1340 của cửa sổ tổng hợp tiếp theo tương ứng với "cửa sổ thứ tư" trong ngữ cảnh của Fig.2 và, hơn nữa, Fig.13d minh họa đoạn chồng lấp thứ hai 1342 của cửa sổ đứng trước, tức là, cửa sổ trước cửa sổ thứ ba gồm có đoạn chồng lấp thứ hai 1330 và đoạn chồng lấp thứ nhất 1331 tương ứng với chồng lấp ngắn ví dụ 1,25ms.

Mặc dù không được minh họa, cửa sổ tổng hợp tương ứng với trạng thái trên các Fig. 11a, 11b là hữu ích, tức là cửa sổ tổng hợp có phần cắt cực tiểu có hoặc không có tăng dần cường độ âm thanh tương đồng với Fig.11a hoặc cửa sổ tổng hợp có cùng loại cắt như trên Fig.13d nhưng bây giờ với các phần bằng không thứ nhất và thứ hai hoặc phần thấp và phần không đổi trung gian.

Fig.14a minh họa chuỗi cửa sổ phân tích với các cửa sổ với các kích thước khối dài, dài, ngắn, ngắn, trung gian, dài và các chuỗi cửa sổ tổng hợp tương ứng được minh họa trên Fig.14b. Cửa sổ thứ hai theo điều kiện của Fig.2 được biểu thị là 1402 và cửa sổ này tương ứng với cửa sổ được minh họa trên Fig.10b. Tương ứng, cửa sổ tổng hợp phù hợp tương ứng với hàm cửa sổ thứ ba 1450 của Fig.14b trong điều kiện của Fig.2 là hàm tổng hợp không được minh họa trên hình vẽ cụ thể nhưng tương ứng với hàm phân tích của Fig.11b.

Hơn nữa, trên Fig.15a, 1502 được minh họa cụ thể trên Fig.11b và hàm cửa sổ thứ ba 1550 của Fig.15b tương ứng với hàm cửa sổ tổng hợp của Fig.13c.

Do đó, Fig.14a minh họa sự chuyển tiếp từ cửa sổ bất đối xứng dài thứ nhất với 20ms được biểu thị là 1406 thành hàm cửa sổ bất đối xứng thứ nhất 1400 mà, cụ thể, đoạn bằng không 806 của Fig.8a cũng được minh họa. Trên Fig.14a sau đó đứng sau

cửa sổ bất đối xứng dài 1400 và, sau đó thì, hàm cửa sổ thứ hai với đoạn chồng lấp thứ nhất bị cắt 1402 được minh họa. Cửa sổ tiếp theo 1408 tương tự cửa sổ trên Fig.9b và cửa sổ tiếp theo 1410 tương ứng với cửa sổ của Fig.9c và, cuối cùng, cửa sổ 1412 một lần nữa là cửa sổ phân tích bất đối xứng của Fig.8a.

Fig.14b minh họa cửa sổ tổng hợp dài 1454 tương ứng với Fig.8b và cửa sổ tổng hợp bất đối xứng nữa 1456 lại tương ứng với Fig.8b và sau đó cửa sổ chuyển tiếp ngắn 1458 được minh họa, mà tương ứng với Fig.13a. Cửa sổ tiếp theo 1460 cũng là cửa sổ ngắn có kích thước khối 5ms tương ứng với Fig.9c.

Các hình vẽ Fig. 15a và 15b minh họa chuỗi cửa sổ tương tự, nhưng với sự chuyển tiếp từ cửa sổ dài thành cửa sổ trung gian có độ dài 10ms và sự chuyển tiếp ngược lại tương ứng. Các cửa sổ 1504 và 1500 tương ứng với Fig.8a. Cửa sổ được tăng dần cường độ âm thanh và bị cắt theo sáng chế 1502 tiếp theo mà được đứng sau bởi cửa sổ 1506, 1508 và 1510 theo thứ tự được minh họa. Cửa sổ 1506 tương ứng với cửa sổ trên Fig.9b nhưng với chồng lấp dài đến phía tay trái và đoạn chồng lấp ngắn đến phía tay phải. Cửa sổ 1508 tương ứng với cửa sổ trên Fig.12a và cửa sổ 1510 một lần nữa là cửa sổ bất đối xứng dài.

Về chuỗi cửa sổ tổng hợp trên Fig.15b, có các cửa sổ 1554, 1556, 1558 và 1560, 1554 tương ứng với cửa sổ tổng hợp của Fig.8b và điều này cũng đúng cho cửa sổ 1556. Cửa sổ 1558 là sự chuyển tiếp từ 20 thành 10 và tương ứng với Fig.13b. Cửa sổ 1560 là sự chuyển tiếp từ 10 thành 5 và tương ứng với Fig.9b nhưng, một lần nữa, với đoạn chồng lấp dài đến phía tay trái được chồng lấp đến phía tay phải. Cửa sổ giảm dần cường độ âm thanh và bị cắt theo sáng chế 1550 tiếp theo mà lại được đứng sau bởi cửa sổ tổng hợp bất đối xứng.

Tiếp theo, sự thực hiện được ưu tiên của hàm dựng cửa sổ 206 được thảo luận trong ngữ cảnh của Fig.3. Cụ thể, hàm dựng cửa sổ tốt hơn là bao gồm bộ nhớ 300, bộ cắt đoạn cửa sổ 302 và bộ chỉnh âm lượng 304. Phụ thuộc vào thông tin điều khiển cửa sổ được minh họa tại mục 310 biểu thị sự chuyển tiếp, ví dụ, từ cửa sổ thứ nhất sang cửa sổ thứ hai hoặc từ cửa sổ thứ ba sang cửa sổ thứ tư, bộ cắt đoạn cửa sổ 302 được kích hoạt. Bộ cắt truy nhập bộ nhớ để truy hồi đoạn 800 của cửa sổ bất đối xứng hoặc để truy hồi đoạn chồng lấp thứ hai 814 của cửa sổ thứ tư. Đoạn được truy hồi bởi

đường truy hồi 308 từ bộ nhớ 300 đến bộ cắt đoạn cửa sổ. Bộ cắt đoạn cửa sổ 302 thực hiện việc cắt đến độ dài nhất định như độ dài cắt cực đại như được thảo luận hoặc ngắn hơn độ dài cực đại. Đoạn chồng lấp hoặc mép cửa sổ bị cắt 316 sau đó được chuyển tiếp đến bộ chỉnh âm lượng 304. Bộ chỉnh âm lượng sau đó thực hiện phép toán tăng dần cường độ âm thanh hoặc giảm dần cường độ âm thanh, tức là phép toán để tới cửa sổ trên Fig.10b, ví dụ từ cửa sổ trên Fig.10c minh họa cửa sổ bị cắt mà không tăng dần cường độ âm thanh. Để đạt được mục đích này, bộ chỉnh âm lượng truy nhập bộ nhớ thông qua đường truy nhập 314 từ bộ nhớ của đoạn chồng lấp ngắn thông qua đường truy hồi 312. Bộ chỉnh âm lượng 304 sau đó thực hiện phép toán tăng dần cường độ âm thanh hoặc giảm dần cường độ âm thanh với đoạn cửa sổ bị cắt từ đường 316, ví dụ bằng cách nhân đoạn bị cắt với đoạn chồng lấp. Đầu ra là đoạn bị cắt và bị tăng giảm cường độ âm thanh tại đường ra 318.

Fig.4 minh họa cách thực hiện được ưu tiên của bộ nhớ 300, việc dựng cửa sổ bằng hàm dựng cửa sổ và các hình dạng và khả năng khác nhau của các cửa sổ được tối ưu hóa để có cách sử dụng bộ nhớ cực tiểu. Phương án được ưu tiên của sáng chế cho phép sử dụng sáu tốc độ lấy mẫu 48 kHz, 32 kHz, 25.6 kHz, 16 kHz, 12,8 kHz hoặc 8 kHz. Với mỗi tốc độ lấy mẫu, tập hợp các hệ số cửa sổ hoặc các đoạn cửa sổ được lưu trữ. Đó là đoạn thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng 20ms, đoạn thứ hai của cửa sổ bất đối xứng 20ms, đoạn đơn lẻ của cửa sổ đối xứng 10ms như đoạn chồng lấp 3,75ms và đoạn đơn lẻ của cửa sổ đối xứng 5ms như đoạn chồng lấp 1,25ms. Thông thường, đoạn đơn lẻ của cửa sổ đối xứng 10ms có thể là mép tăng lên của cửa sổ, và sau đó, bằng phép toán số học hoặc logic thẳng chẳng hạn như phản chiếu, đoạn giảm xuống có thể được tính toán. Theo cách thay thế, đoạn giảm xuống được lưu trữ trong bộ nhớ 300 như đoạn đơn lẻ sau đó đoạn tăng lên có thể được tính toán bằng phép toán phản chiếu hoặc, thông thường bằng các phép toán số học hoặc logic. Điều này cũng đúng cho đoạn đơn lẻ của cửa sổ đối xứng 5ms. Dĩ nhiên, do thực tế rằng tất cả các cửa sổ có độ dài 5 hoặc 190ms có thể có trên mỗi phía hoặc đoạn chồng lấp trung bình như 3,75ms hoặc đoạn chồng lấp ngắn có độ dài, ví dụ 1,25ms.

Hơn nữa, hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để xác định độ dài và vị trí của các đoạn thấp hoặc đoạn bằng không và các đoạn cao hoặc đoạn một của các cửa sổ cụ

thể như được minh họa trên các biểu đồ từ Fig.8a đến 15b, ngay chính nó trong sự phù hợp với các quy tắc được định trước tương ứng.

Như vậy, chỉ có một lượng tối thiểu các yêu cầu bộ nhớ là cần thiết cho mục đích thực hiện của bộ mã hóa và giải mã. Do đó, ngoài thực tế là bộ mã hóa và bộ giải mã dựa trên một và cùng một bộ nhớ 300, thậm chí một lượng bỏ đi của các cửa sổ khác nhau và các cửa sổ chuyển tiếp v.v., có thể được thực hiện chỉ bằng cách lưu trữ bốn tập hợp các hệ số cửa sổ cho mỗi tốc độ lấy mẫu.

Việc chuyển cửa sổ biến đổi được phác họa ở trên được thực hiện trong hệ thống mã hóa âm thanh sử dụng các cửa sổ bất đối xứng cho các biến đổi dài và các cửa sổ hàm sin chồng lấp thấp cho các biến đổi ngắn. Độ dài khối là 20ms cho các khối dài và 10ms hoặc 5ms cho các khối ngắn. Đoạn chồng lấp bên trái của cửa sổ phân tích bất đối xứng có độ dài 14,375ms, đoạn chồng lấp bên phải có độ dài 8,75ms. Các cửa sổ ngắn sử dụng các đoạn chồng lấp 3,75ms và 1,25ms. Với sự chuyển tiếp từ 20ms thành 10ms hoặc 5ms độ dài biến đổi trên phía bộ mã hóa, phần chồng lấp bên trái của cửa sổ phân tích bất đối xứng bị cắt thành 8,75ms và được sử dụng cho phần cửa sổ bên trái của biến đổi ngắn thứ nhất. Phép tăng dần cường độ âm thanh hình sin 1,25ms A được áp dụng bằng cách nhân đầu bên trái của cửa sổ bị cắt với đoạn chồng lấp cửa sổ ngắn tăng lên 1,25ms. Việc sử dụng lại hình dạng cửa sổ chồng lấp 1,25ms cho việc tăng dần cường độ âm thanh tránh được sự cần thiết cho bảng ROM/RAM bổ sung, cũng như sự phức tạp cho việc tính toán của hình dạng tăng dần cường độ âm thanh. Fig.14a mô tả chuỗi cửa sổ thu được làm ví dụ với chuỗi độ dài biến đổi 20ms, 5ms, 5ms, 10ms, 20ms.

Trên phía bộ giải mã sự chuyển tiếp độ dài biến đổi từ 10ms hoặc 5ms thành 20ms của đoạn chồng lấp bên phải của cửa sổ phân tích bất đối xứng bị cắt thành 8,75ms và được sử dụng cho phần cửa sổ bên phải của biến đổi ngắn cuối cùng. Phép giảm dần cường độ âm thanh hình sin 1,25ms A tương tự phép tăng dần cường độ âm thanh trên phía bộ mã hóa được áp dụng cho đầu bị cắt của cửa sổ. Chuỗi cửa sổ bộ giải mã cho ví dụ trên được mô tả trên Fig.14b.

Fig.5 minh họa lưu đồ của phương án nữa để xác định cửa sổ thứ hai, tức là cửa sổ chuyển tiếp phân tích cho trường hợp A của Fig.2. Trong bước 500, các đoạn thứ

nhất và thứ hai của cửa sổ bất đối xứng được truy hồi. Trong bước 502, cửa sổ phân tích thứ nhất bất đối xứng được dựng. Do đó, cửa sổ phân tích 1400 của Fig.14B hoặc 1500 của Fig.15A được tạo. Trong bước 504, đoạn thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng được truy hồi bằng đường truy hồi, ví dụ được minh họa trên Fig.3 là 308. Trong bước 506, độ dài cắt được xác định và sự cắt được thực hiện như bởi bộ cắt đoạn cửa sổ 302 trên Fig.3. Trong bước 508, đoạn đơn lẻ của cửa sổ đối xứng 5ms được truy hồi như mục 401 được lưu trong bộ nhớ 300. Trong bước 510, phép tăng dần cường độ âm thanh của đoạn bị cắt được tính toán, ví dụ bằng phép toán của bộ chỉnh âm lượng 304 trên Fig.3. Bây giờ đoạn chồng lấp thứ nhất được hoàn thiện. Trong bước 512, đoạn đơn lẻ của cửa sổ đối xứng 5ms được truy hồi, ví dụ, cho sự chuyển tiếp từ cửa sổ dài thành cửa sổ ngắn hoặc đoạn đơn lẻ của cửa sổ đối xứng 10ms được truy hồi cho sự chuyển tiếp từ cửa sổ dài thành cửa sổ trung gian. Cuối cùng, đoạn thứ hai được xác định bằng các phép toán logic hoặc số học từ dữ liệu được truy hồi trong bước 512 được biểu thị bởi bước 514. Tuy nhiên, lưu ý rằng bước 514 không được yêu cầu khi đoạn đơn lẻ của cửa sổ đối xứng tương ứng được truy hồi bởi bước 512 từ bộ nhớ 300 trên Fig.4 đã có thể được sử dụng như đoạn thứ hai, tức là mép cửa sổ giảm xuống.

Mặc dù không được minh họa rõ ràng trên Fig.5, bước nữa được yêu cầu cho mục đích của các chuyển tiếp khác như chuyển tiếp được minh họa trên Fig.15a. Ở đây, phần bằng không thứ nhất, phần bằng không thứ hai và phần cao trung gian đã được chèn vào theo cách bổ sung bởi hàm dựng cửa sổ, trong khi việc chèn có thể được thực hiện trước hoặc sau khi xác định các đoạn chồng lấp thứ nhất và thứ hai của cửa sổ thứ hai.

Fig.6 minh họa cách thực hiện được ưu tiên của biện pháp dựng cửa sổ chuyển tiếp tổng hợp tương ứng như cửa sổ thứ ba. Để đạt được mục đích này, phương thức thực hiện của các bước trên Fig.6a có thể được thực hiện. Trong bước 600, đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ thứ ba được truy hồi từ bộ nhớ, hoặc, nếu không có sẵn một cách rõ rệt trong dạng này, được tính toán bởi các phép toán số học hoặc logic từ dữ liệu trong bộ nhớ và điều này được thực hiện dựa trên cửa sổ đứng trước vì đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ tổng hợp đã được cố định bởi đoạn chồng lấp của cửa sổ đứng trước. Đoạn thứ hai của cửa sổ bất đối xứng, tức là, đoạn dài của cửa sổ tổng hợp

bất đối xứng được truy hồi và trong bước 604, độ dài cắt được xác định. Trong bước 606, đoạn thứ nhất được yêu cầu nếu được phản chiếu và sau đó sự cắt được thực hiện sử dụng độ dài cắt được xác định. Trong bước 608, đoạn đơn lẻ của đoạn chồng lấp 5ms của cửa sổ đối xứng được truy hồi và, tiếp theo bước 608, phép giảm dần cường độ âm thanh của đoạn bị cắt được thực hiện, như được minh họa trong bước 610. Đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ thứ ba được hoàn thành và, tiếp theo, các đoạn thứ hai và thứ tư của hàm cửa sổ thứ tư bất đối xứng được truy hồi và được áp dụng để cuối cùng thu được cửa sổ thứ tư như được biểu thị bởi bước 612.

Fig.7 minh họa cách tiến hành được ưu tiên để xác định độ dài cắt. Đã được mô tả trước với các Fig. 10b và 11a, các độ dài cắt khác nhau được thực hiện. Có thể có sự cắt để độ dài cắt cực đại, tức là, trong trạng thái trên Fig.11a hoặc sự cắt để độ dài nhỏ hơn độ dài cắt cực đại như được minh họa trên Fig.11b cho trạng thái tương tự. Để đạt được mục đích này, phương thức thực hiện trên Fig.7 bắt đầu với sự biểu thị độ dài của cửa sổ chuyển tiếp được minh họa tại bước 700. Bước 700, do đó, cung cấp thông tin có hay không cửa sổ chuyển tiếp là cho kích thước khối 10ms, tức là với độ dài 20ms hoặc ngắn hơn, tức là cửa sổ cho độ dài 10ms cho kích thước khối 5ms.

Sau đó, trong bước 702 độ dài của đoạn chồng lấp đối xứng của cửa sổ được xác định. Với phía phân tích điều này nghĩa là độ dài của đoạn chồng lấp thứ hai được xác định trong khi, phía tổng hợp, điều này nghĩa là độ dài cho đoạn chồng lấp thứ nhất được xác định. Bước 702 giúp đảm bảo rằng trạng thái "cố định" của cửa sổ chuyển tiếp được thừa nhận, tức là cửa sổ chuyển tiếp có đoạn chồng lấp đối xứng. Bây giờ, trong bước 704, mép thứ hai của cửa sổ hoặc đoạn chồng lấp khác của cửa sổ được xác định. Về cơ bản, độ dài cắt cực đại là chênh lệch giữa độ dài của cửa sổ chuyển tiếp và độ dài đoạn chồng lấp đối xứng. Khi độ dài này lớn hơn độ dài của mép dài của cửa sổ bất đối xứng thì không cần đến sự cắt nào tại tất cả các phía. Tuy nhiên, khi sự chênh lệch này nhỏ hơn mép dài của cửa sổ bất đối xứng thì sự cắt được thực hiện. Độ dài cắt cực đại, tức là độ dài mà bởi sự cắt cực tiểu thu được bằng với sự chênh lệch này. Trường hợp cần thiết sự cắt đến độ dài cực đại, tức là, sự cắt cực tiểu, có thể được thực hiện và sự tăng giảm nhất định có thể được áp dụng như minh họa trên Fig.11a hoặc 10b. Như được minh họa trên Fig.11a, số bước nhất định có thể được yêu cầu để

đảm bảo rằng sự gấp nếp dọc theo các đường gấp nếp 1104, 1106 là khả thi do thực tế rằng các đường gấp nếp này không cần phải thay đổi trong các phương án nhất định. Do đó, số bước nhất định như được biểu thị tại 1101 trên Fig.11a là cần thiết cho cửa sổ chuyển tiếp phân tích từ 20 thành 10ms nhưng có những bước là không cần thiết cho cửa sổ chuyển tiếp từ 20 thành 5ms của Fig.10b.

Tuy nhiên, bước 704 có thể rẽ nhánh như được minh họa bởi 708. Sự cắt thành ngắn hơn độ dài cực đại được thực hiện trong bước 710 dẫn đến trạng thái của Fig.11b. Đoạn cửa sổ còn lại phải được điền đầy với các số không và một và, cụ thể, phải được xem xét để chèn các số không tại điểm bắt đầu và kết thúc của cửa sổ được biểu thị tại các đoạn 1131 và 1133 trong các bước 712. Hơn nữa, việc chèn tương ứng số 1 để thu được đoạn cao 1132 phải được thực hiện như được biểu thị tại 714 để đảm bảo rằng sự gấp vào quanh các điểm gấp nếp 1104 và 1106 thực sự được tiến hành như được minh họa trên Fig.11b.

Do đó, số lượng số không của đoạn 1131 là bằng số lượng số không liền kề đoạn chồng lấp thứ nhất 1130, số lượng số không trong đoạn 1133 của Fig.11b tương ứng với số lượng số không liền kề đoạn chồng lấp thứ hai 1134 của Fig.11b. Sau đó việc gấp nếp với dấu hiệu 1135 quanh các đường gấp nếp 1104 và các hành động thực sự 1106.

Mặc dù các phương án được ưu tiên đã được mô tả với độ dài cửa sổ 40ms và độ dài biến đổi 20ms như cửa sổ dài, kích thước khối 10ms cho các cửa sổ trung gian và kích thước khối 5ms cho cửa sổ ngắn, cần nhấn mạnh rằng kích thước khối hoặc cửa sổ khác có thể được áp dụng. Hơn nữa, cần nhấn mạnh rằng sáng chế cũng hữu ích cho chỉ hai kích thước khối khác nhau nhưng ba kích thước khối khác nhau cũng được ưu tiên để có sự sắp xếp rất tốt các hàm cửa sổ ngắn cho sự chuyển tiếp, ví dụ, như được thảo luận chi tiết trong đơn PCT/EP2014/053287 thảo luận thêm về nhiều đoạn chồng lấp, tức là, đoạn chồng lấp giữa nhiều hơn hai cửa sổ xảy ra trong các chuỗi trên các Fig. 15a và 15b hoặc 14a và 14b.

Mặc dù, sáng chế đã được mô tả trong ngữ cảnh của các sơ đồ khối trong đó các khối biểu diễn các thành phần cứng thực sự hoặc logic, sáng chế cũng có thể được thực hiện bởi phương pháp được thực hiện bằng máy tính. Trong trường hợp sau, các

khối biểu diễn các bước phương pháp tương ứng trong đó các bước này có nghĩa là các chức năng được thực hiện bởi các khối phần cứng theo logic hoặc vật lý.

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 phạm vi của bước 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. Theo một số phương án, một số một hoặc nhiều bước phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bởi thiết bị như vậy.

Các tín hiệu được truyền hoặc được mã hóa theo sáng chế có thể được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ kỹ thuật số hoặc có thể được truyền trong môi trường truyền như môi trường truyền không dây hoặc môi trường truyền có dây như Internet.

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Phương án có thể được thực hiện sử dụng vật 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, vật ghi lưu trữ dạng số có thể là máy tính có thể đọc được.

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 hiệu lực để thực hiện một trong số các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Ví dụ, mã chương trình có thể 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 vật ghi lưu trữ không tạm thời hoặc vật ghi lưu trữ số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) gồm có, đã được ghi lại trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Vật mang dữ liệu, vật ghi lưu trữ số hoặc vật ghi được ghi lại thường là hữu hình và/hoặc không tạm thời.

Do đó, phương án nữa của phương pháp theo sáng chế là, dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Ví dụ, dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu có thể được tạo cấu hình để được truyền tải 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 để 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 máy tính 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, bao gồm máy chủ tệp tin để truyền tải 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.

Các phương án được mô tả ở trên chỉ mang tính minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các biến thể và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết 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. Bộ xử lý để xử lý tín hiệu âm thanh, bộ xử lý bao gồm:

bộ phân tích để suy ra tín hiệu điều khiển của sổ từ tín hiệu âm thanh biểu thị sự thay đổi từ cửa sổ bất đối xứng thứ nhất thành cửa sổ thứ hai hoặc để biểu thị sự thay đổi từ cửa sổ thứ ba thành cửa sổ bất đối xứng thứ tư, trong đó cửa sổ thứ hai ngắn hơn cửa sổ bất đối xứng thứ nhất, hoặc trong đó cửa sổ thứ ba ngắn hơn cửa sổ bất đối xứng thứ tư;

hàm dựng cửa sổ để dựng cửa sổ thứ hai sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất, trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để xác định đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ thứ hai sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất bị cắt của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất, hoặc trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để tính toán đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ thứ ba sử dụng đoạn chồng lấp thứ hai bị cắt của cửa sổ bất đối xứng thứ tư; và

bộ tạo cửa sổ để áp dụng cửa sổ bất đối xứng thứ nhất và cửa sổ thứ hai hoặc cửa sổ thứ ba và cửa sổ bất đối xứng thứ tư để thu được các đoạn tín hiệu âm thanh được tạo cửa sổ.

2. Bộ xử lý theo điểm 1,

trong đó cửa sổ bất đối xứng thứ nhất và cửa sổ thứ hai là các cửa sổ phân tích hoặc trong đó cửa sổ thứ ba và cửa sổ bất đối xứng thứ tư là các cửa sổ tổng hợp,

trong đó bộ xử lý còn bao gồm bộ mã hóa âm thanh để xử lý tiếp các mẫu được tạo cửa sổ bởi cửa sổ bất đối xứng thứ nhất và cửa sổ thứ hai, hoặc trong đó bộ xử lý còn bao gồm bộ cộng chồng lấp để cộng chồng lấp các mẫu được tạo cửa sổ bởi cửa sổ thứ ba và cửa sổ bất đối xứng thứ tư.

3. Bộ xử lý theo điểm 1 hoặc điểm 2,

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để suy ra đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ thứ hai bằng cách cắt đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ

nhất và bằng cách tăng dần cường độ âm thanh đoạn bị cắt thu được bằng cách cắt đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất, hoặc

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để suy ra đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ thứ ba bằng cách cắt đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ tư và bằng cách giảm dần cường độ âm thanh đoạn bị cắt thu được bằng cách cắt đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ tư.

4. Bộ xử lý theo điểm 3,

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để thực hiện phép tăng dần cường độ âm thanh hoặc giảm dần cường độ âm thanh sử dụng hàm tăng dần cường độ âm thanh hình sin hoặc hàm giảm dần cường độ âm thanh hình sin.

5. Bộ xử lý theo điểm 3 hoặc điểm 4,

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để tính toán phép tăng dần cường độ âm thanh hoặc giảm dần cường độ âm thanh sử dụng đoạn chồng lấp của cửa sổ khác bất kỳ được sử dụng bởi bộ xử lý.

6. Bộ xử lý theo điểm 5,

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để tính toán phép tăng dần cường độ âm thanh hoặc giảm dần cường độ âm thanh sử dụng đoạn chồng lấp ngắn nhất trong số tất cả các đoạn chồng lấp được sử dụng.

7. Bộ xử lý theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, bộ xử lý còn bao gồm bộ nhớ đã được lưu trữ trên đó, cho tốc độ lấy mẫu nhất định, đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất, đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất và đoạn chồng lấp thứ ba cho cửa sổ tiếp theo ngắn hơn cửa sổ bất đối xứng thứ nhất,

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để:

truy hồi đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất từ bộ nhớ, để cắt đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất đến độ dài ngắn hơn độ

dài của đoạn chồng lắp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất để thu được đoạn chồng lắp thứ nhất được cắt,

để truy hồi đoạn chồng lắp thứ ba, và

để nhân đoạn thứ nhất bị cắt với đoạn chồng lắp thứ ba để tạo ra đoạn chồng lắp thứ nhất của cửa sổ thứ hai, hoặc

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để:

truy hồi đoạn chồng lắp thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ tư từ bộ nhớ,

để cắt đoạn chồng lắp thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ tư đến độ dài ngắn hơn độ dài của đoạn chồng lắp thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ tư để thu được phần chồng lắp thứ hai bị cắt,

để truy hồi đoạn chồng lắp thứ ba; và

để nhân đoạn chồng lắp thứ hai bị cắt với đoạn chồng lắp thứ ba để tạo ra đoạn chồng lắp thứ hai của cửa sổ thứ ba.

8. Bộ xử lý theo điểm 7,

trong đó bộ nhớ đã được lưu trữ thêm nữa đoạn chồng lắp thứ tư của cửa sổ chẵn tiếp theo, cửa sổ chẵn tiếp theo có độ dài nằm giữa độ dài của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất và độ dài của cửa sổ tiếp theo.

9. Bộ xử lý theo điểm 8,

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để dựng, phụ thuộc vào tín hiệu điều khiển cửa sổ, chuỗi bao gồm cửa sổ bất đối xứng thứ nhất, cửa sổ thứ hai, cửa sổ bổ sung được dựng sử dụng đoạn chồng lắp thứ ba và đoạn chồng lắp thứ tư hoặc chỉ sử dụng đoạn chồng lắp thứ ba, và cửa sổ bổ sung tiếp theo sử dụng đoạn chồng lắp thứ ba và đoạn chồng lắp thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất.

10. Bộ xử lý theo điểm bất kì trong số các điểm nêu trên,

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để xác định đoạn chồng lắp thứ nhất của cửa sổ thứ hai sử dụng đoạn chồng lắp thứ nhất bị cắt của cửa sổ bất đối xứng

thứ nhất đã bị cắt đến độ dài của đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất, hoặc

để xác định đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ thứ ba sử dụng đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ tư bị cắt đến độ dài của đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ tư.

11. Bộ xử lý theo điểm bất kì trong số các điểm nêu trên,

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để xác định cửa sổ thứ hai sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ thứ hai và đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ thứ hai tương ứng với đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ tiếp theo đứng sau cửa sổ thứ hai, hoặc

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để dựng cửa sổ thứ ba bằng cách sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ thứ ba tương ứng với đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ tiếp theo đứng trước cửa sổ thứ ba.

12. Bộ xử lý theo điểm bất kì trong số các điểm nêu trên,

trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để cắt đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất hoặc đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ tư đến độ dài cắt ngắn hơn hoặc bằng độ dài cửa sổ của cửa sổ thứ hai hoặc thứ ba nhỏ hơn độ dài của đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ tiếp theo đứng sau cửa sổ thứ hai hoặc độ dài của đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ tiếp theo đứng trước cửa sổ thứ ba.

13. Bộ xử lý theo điểm 12,

trong đó, khi độ dài cắt nhỏ hơn độ dài cửa sổ nhỏ hơn độ dài của đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ tiếp theo hoặc đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ, hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để chen các số không trước hoặc sau các đoạn chồng lấp thứ nhất và thứ hai của cửa sổ thứ hai hoặc thứ ba, và trong đó hàm dựng cửa sổ còn được tạo cấu hình để chen một số lượng trị số "1" giữa các đoạn chồng lấp thứ nhất và thứ hai của cửa sổ thứ hai hoặc cửa sổ thứ ba.

14. Bộ xử lý theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên,

trong đó cửa sổ bất đối xứng thứ nhất có đoạn chồng lấp thứ nhất, đoạn chồng lấp thứ hai, phần trị số cao thứ nhất nằm giữa đoạn chồng lấp thứ nhất và thứ hai và phần trị số thấp thứ hai đứng sau đoạn chồng lấp thứ hai, trong đó các trị số trong phần trị số cao lớn hơn 0,9 và các trị số trong phần trị số thấp nhỏ hơn 0,1, và

trong đó độ dài của đoạn chồng lấp thứ hai nhỏ hơn độ dài của đoạn chồng lấp thứ nhất.

15. Bộ xử lý theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, mà được tạo cấu hình để hoạt động tại nhiều tốc độ lấy mẫu khác nhau, và

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để lưu trữ, cho mỗi tốc độ lấy mẫu, các đoạn chồng lấp thứ nhất và thứ hai của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất hoặc thứ tư, đoạn chồng lấp đối xứng của cửa sổ tiếp theo, và đoạn chồng lấp đối xứng tiếp theo của cửa sổ chẵn tiếp theo ngắn hơn cửa sổ tiếp theo; và

trong đó đoạn chồng lấp đối xứng và đoạn chồng lấp đối xứng tiếp theo được lưu trữ chỉ như đoạn tăng lên hoặc đoạn giảm xuống, và trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để suy ra đoạn giảm xuống hoặc tăng lên từ đoạn tăng lên hoặc giảm xuống được lưu trữ bằng các phép toán số học hoặc logic.

16. Bộ xử lý theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên,

trong đó cửa sổ bất đối xứng thứ nhất được tạo cấu hình để độ dài biến đổi là 20ms, trong đó hàm dựng cửa sổ được tạo cấu hình để sử dụng thêm các cửa sổ tiếp theo để độ dài biến đổi là 10ms hoặc 5ms, và

trong đó cửa sổ thứ hai là cửa sổ chuyển tiếp từ độ dài biến đổi 20ms thành độ dài biến đổi 10ms hoặc 5ms, hoặc

trong đó cửa sổ bất đối xứng thứ tư được tạo cấu hình để độ dài biến đổi là 20ms, và trong đó cửa sổ thứ ba là cửa sổ chuyển tiếp từ độ dài biến đổi 5ms thành 20ms hoặc từ độ dài biến đổi 10ms thành 20ms.

17. Phương pháp xử lý tín hiệu âm thanh, phương pháp bao gồm các bước:

suy ra tín hiệu điều khiển cửa sổ từ tín hiệu âm thanh biểu thị sự thay đổi từ cửa sổ bất đối xứng thứ nhất thành cửa sổ thứ hai hoặc để biểu thị sự thay đổi từ cửa sổ thứ ba thành cửa sổ bất đối xứng thứ tư, trong đó cửa sổ thứ hai ngắn hơn cửa sổ bất đối xứng thứ nhất, hoặc trong đó cửa sổ thứ ba ngắn hơn cửa sổ bất đối xứng thứ tư;

dựng cửa sổ thứ hai sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất, trong đó bước dựng cửa sổ thứ hai bao gồm xác định đoạn chồng lấp thứ nhất của cửa sổ thứ hai sử dụng đoạn chồng lấp thứ nhất bị cắt của cửa sổ bất đối xứng thứ nhất, hoặc trong đó bước dựng cửa sổ thứ hai bao gồm tính toán đoạn chồng lấp thứ hai của cửa sổ thứ ba sử dụng đoạn chồng lấp thứ hai bị cắt của cửa sổ bất đối xứng thứ tư; và

áp dụng cửa sổ bất đối xứng thứ nhất và cửa sổ thứ hai hoặc cửa sổ thứ ba và cửa sổ bất đối xứng thứ tư để thu được các đoạn tín hiệu âm thanh được tạo cửa sổ.

18. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 17, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý.

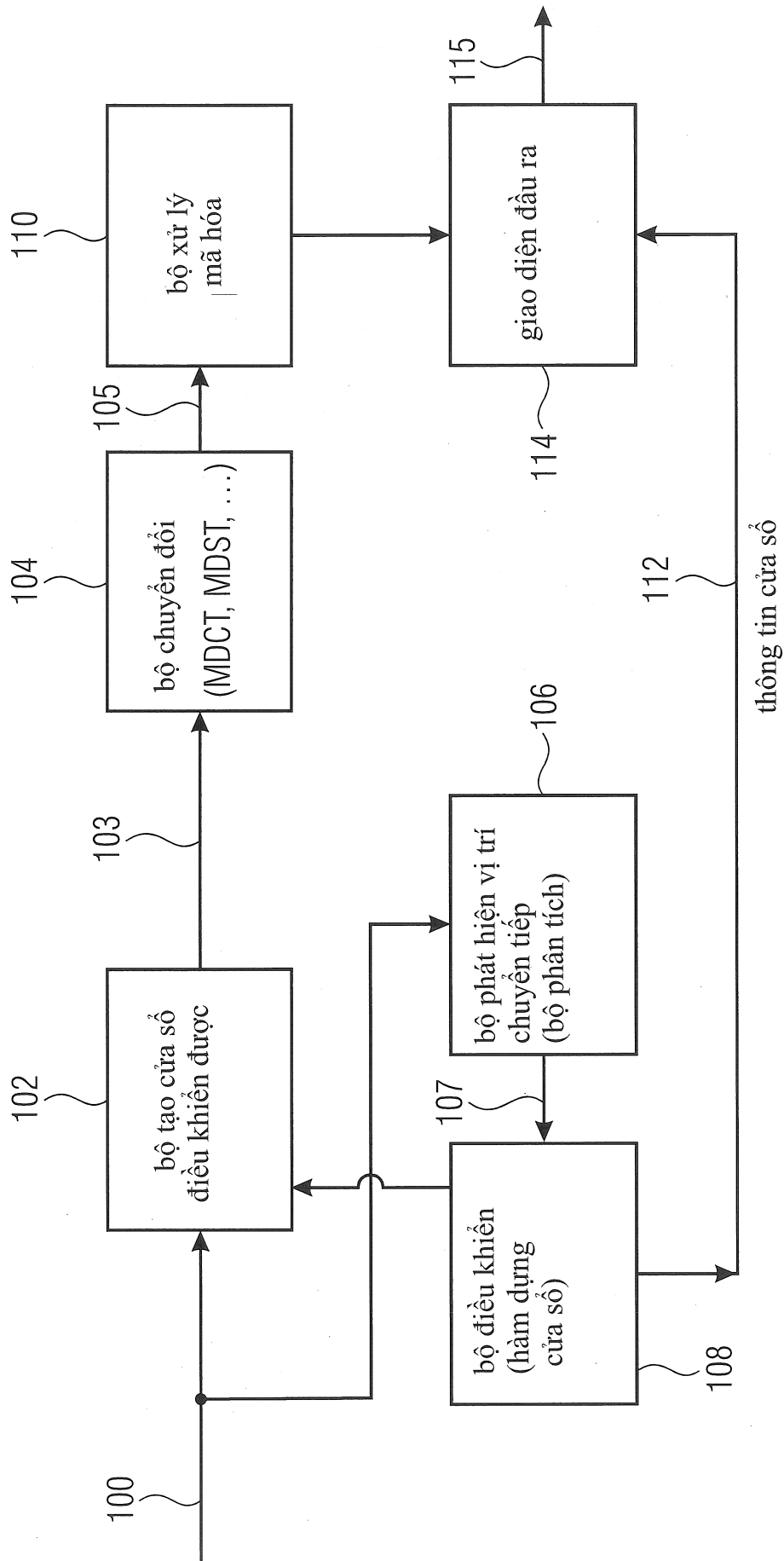


FIG 1A
(BỘ MÃ HÓA)

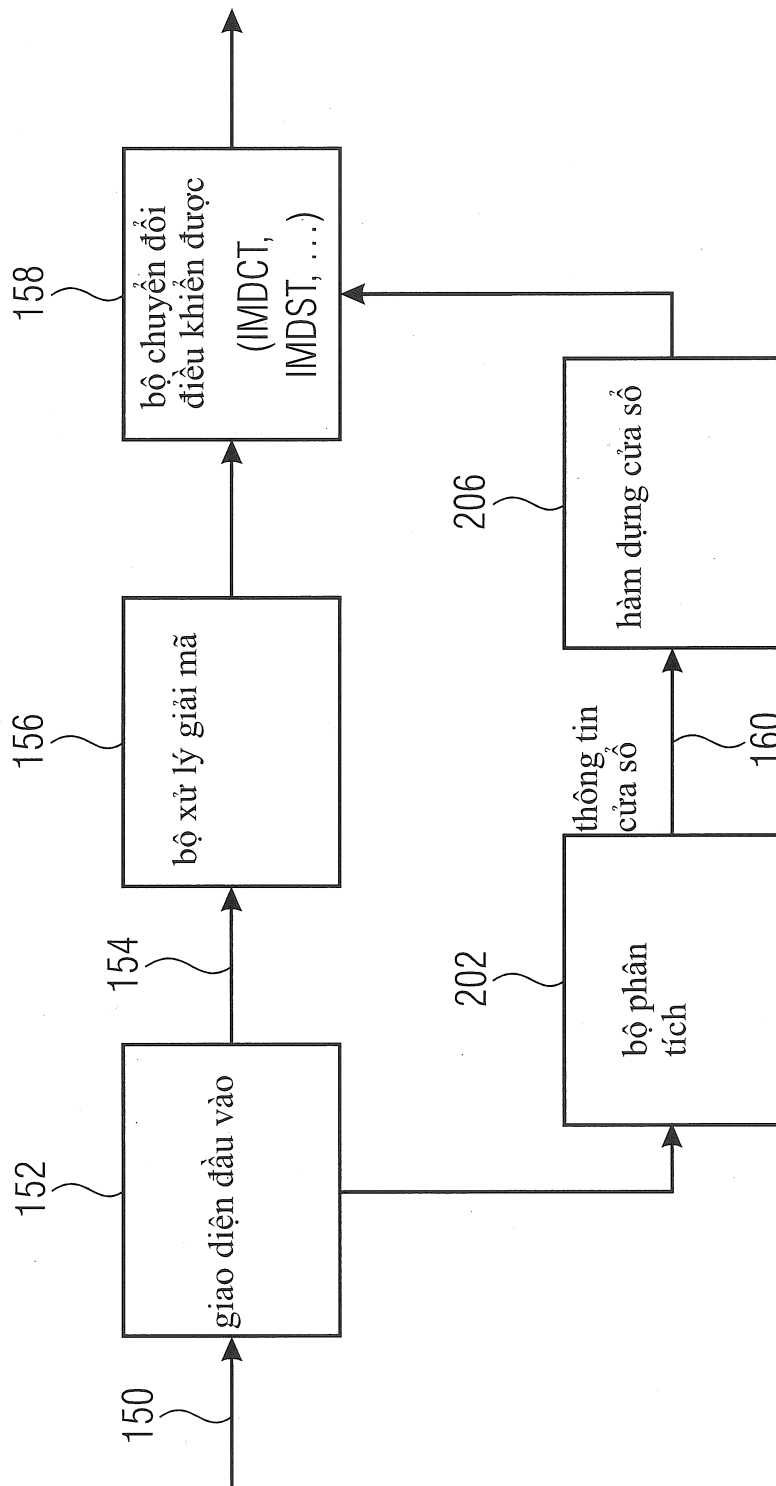


FIG 1B
(BỘ GIẢI MÃ)

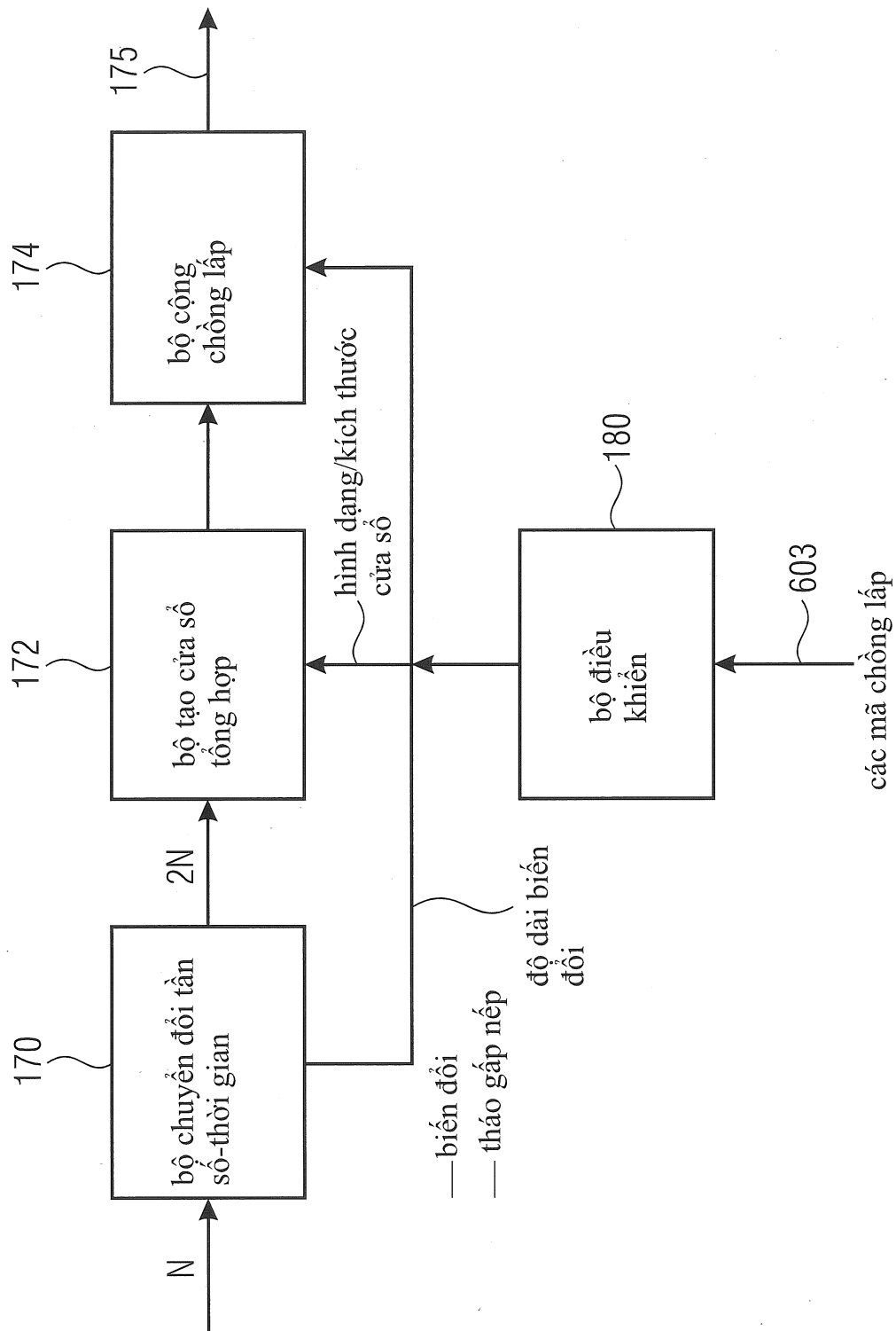


FIG 1C

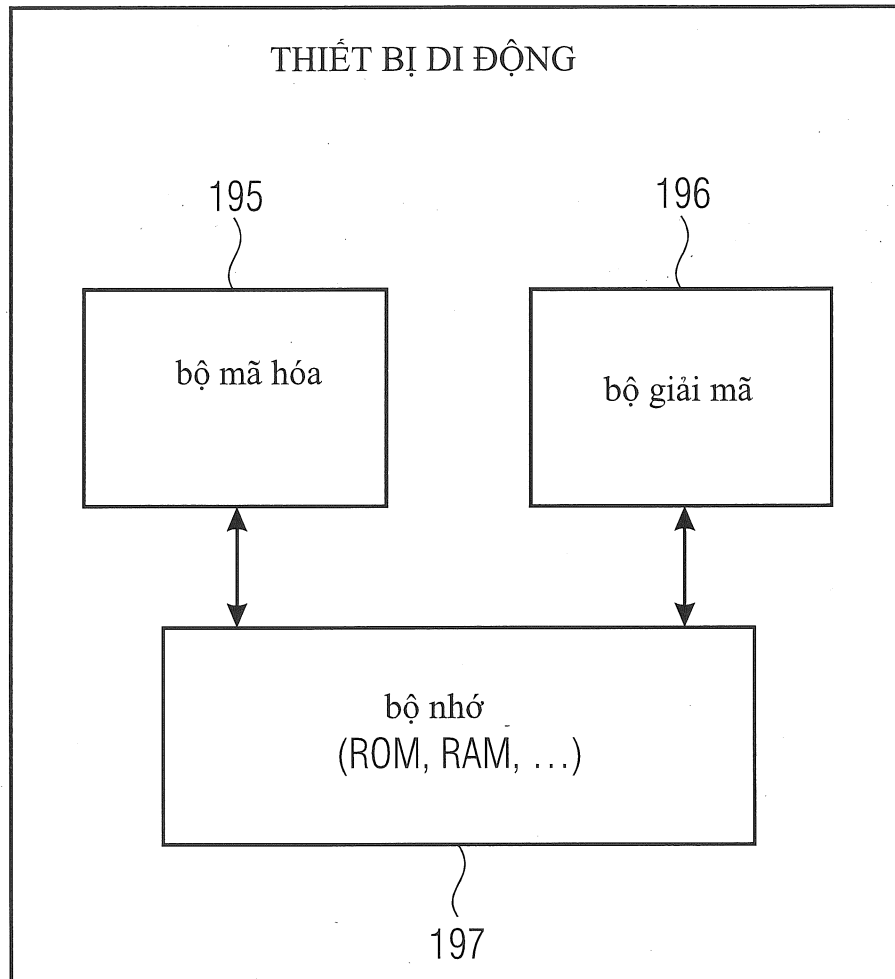
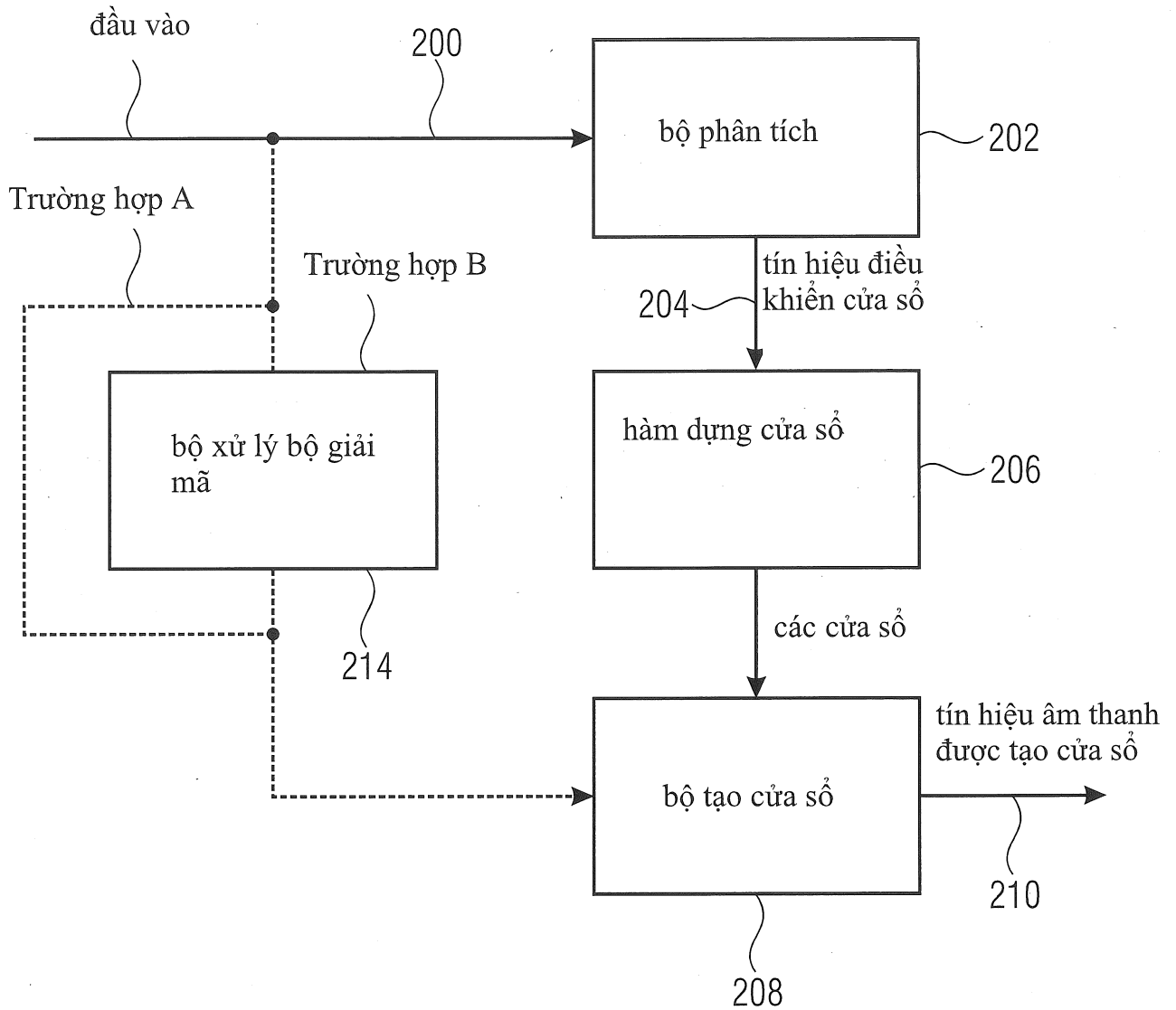


FIG 1D



Trường hợp A:

- đầu vào là tín hiệu âm thanh; phân tích tín hiệu âm thanh
- các cửa sổ thứ nhất và thứ hai là các cửa sổ phân tích
- tín hiệu được tạo cửa sổ được xử lý phía bộ mã hóa

Trường hợp B:

- đầu vào là tín hiệu âm thanh được tạo cửa sổ; phân tích dòng bit
- các cửa sổ thứ ba và thứ tư là các cửa sổ tổng hợp
- tín hiệu được tạo cửa sổ phải trải qua phép cộng chồng lấp để tổng hợp

FIG 2

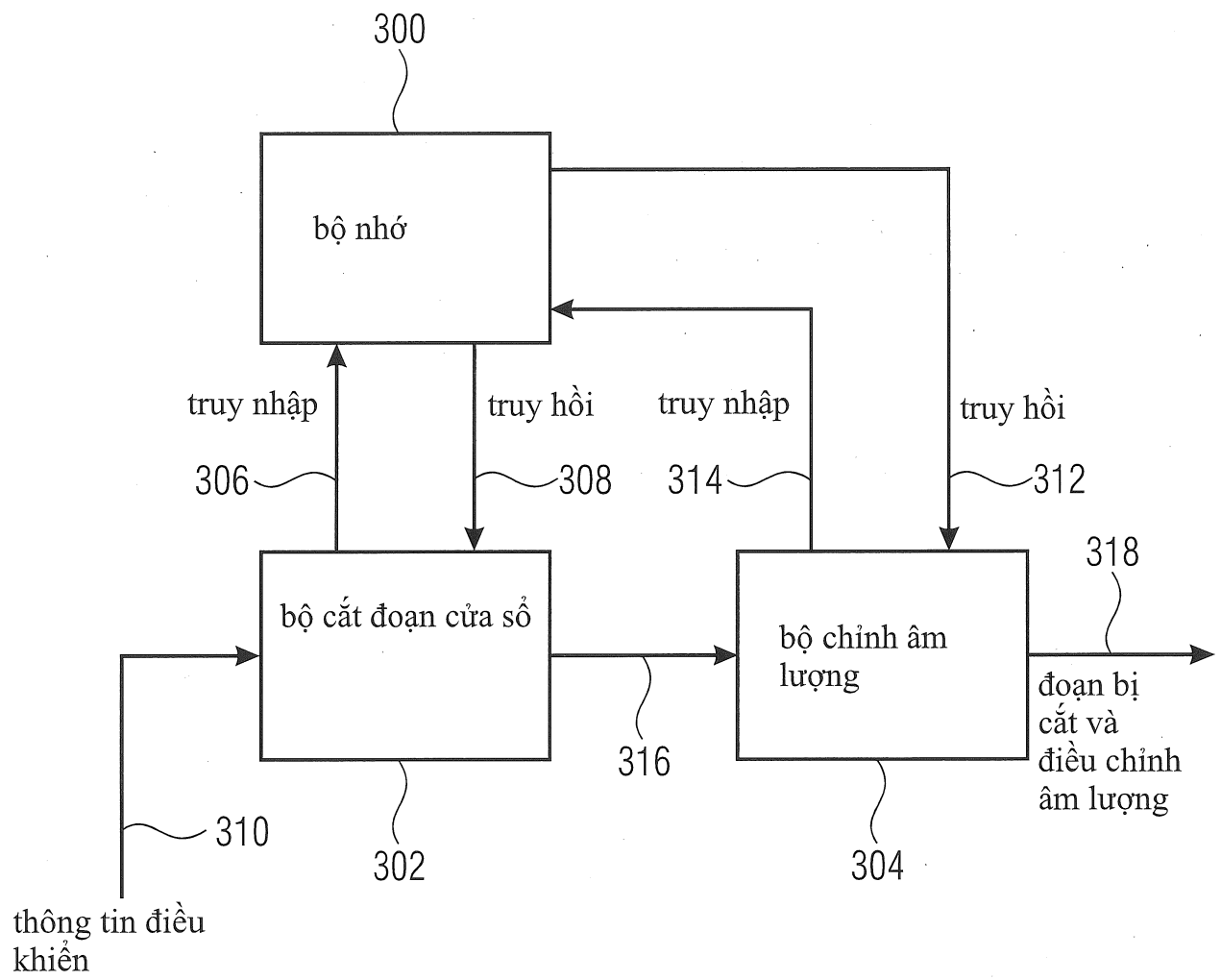


FIG 3

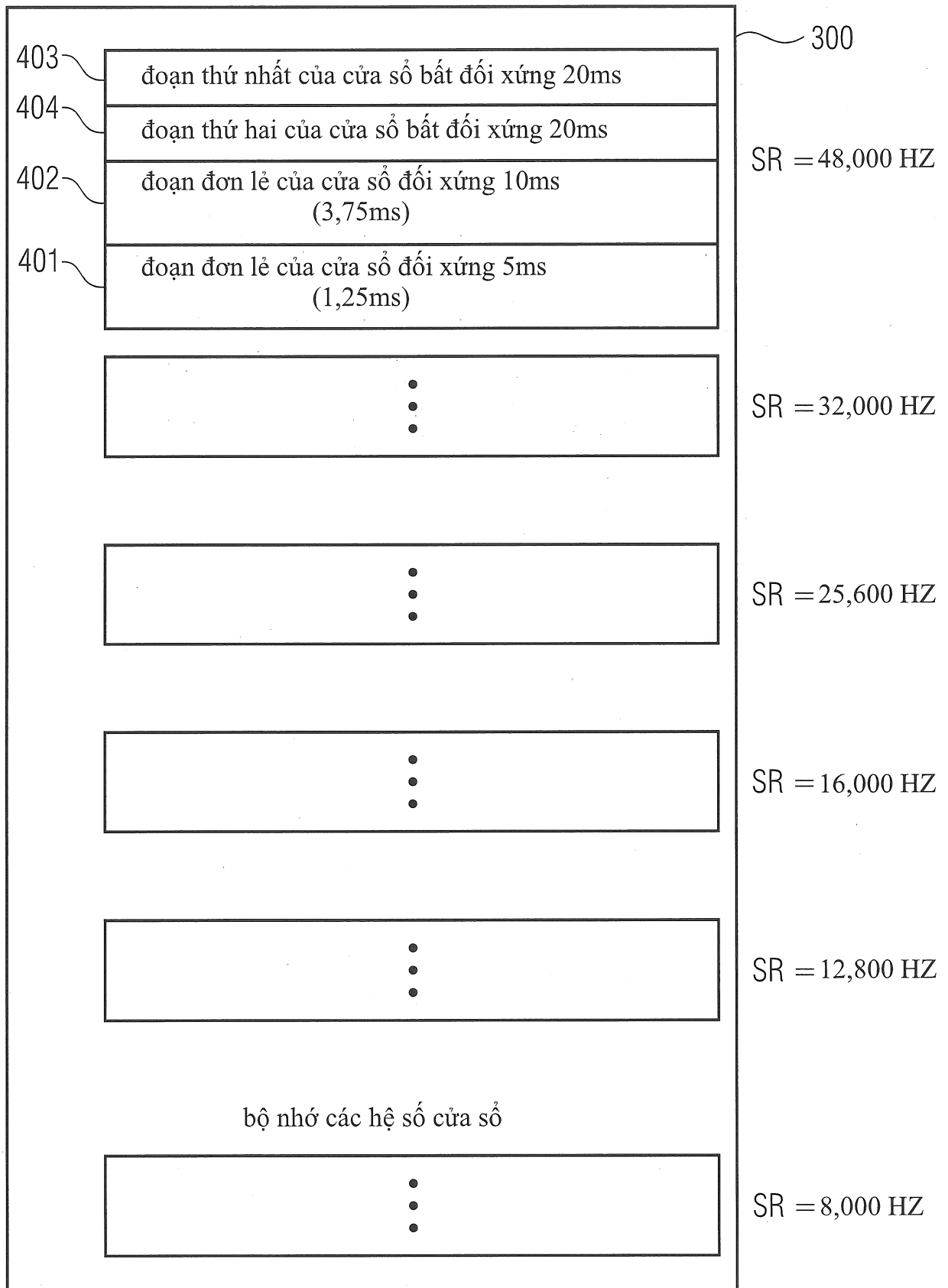


FIG 4

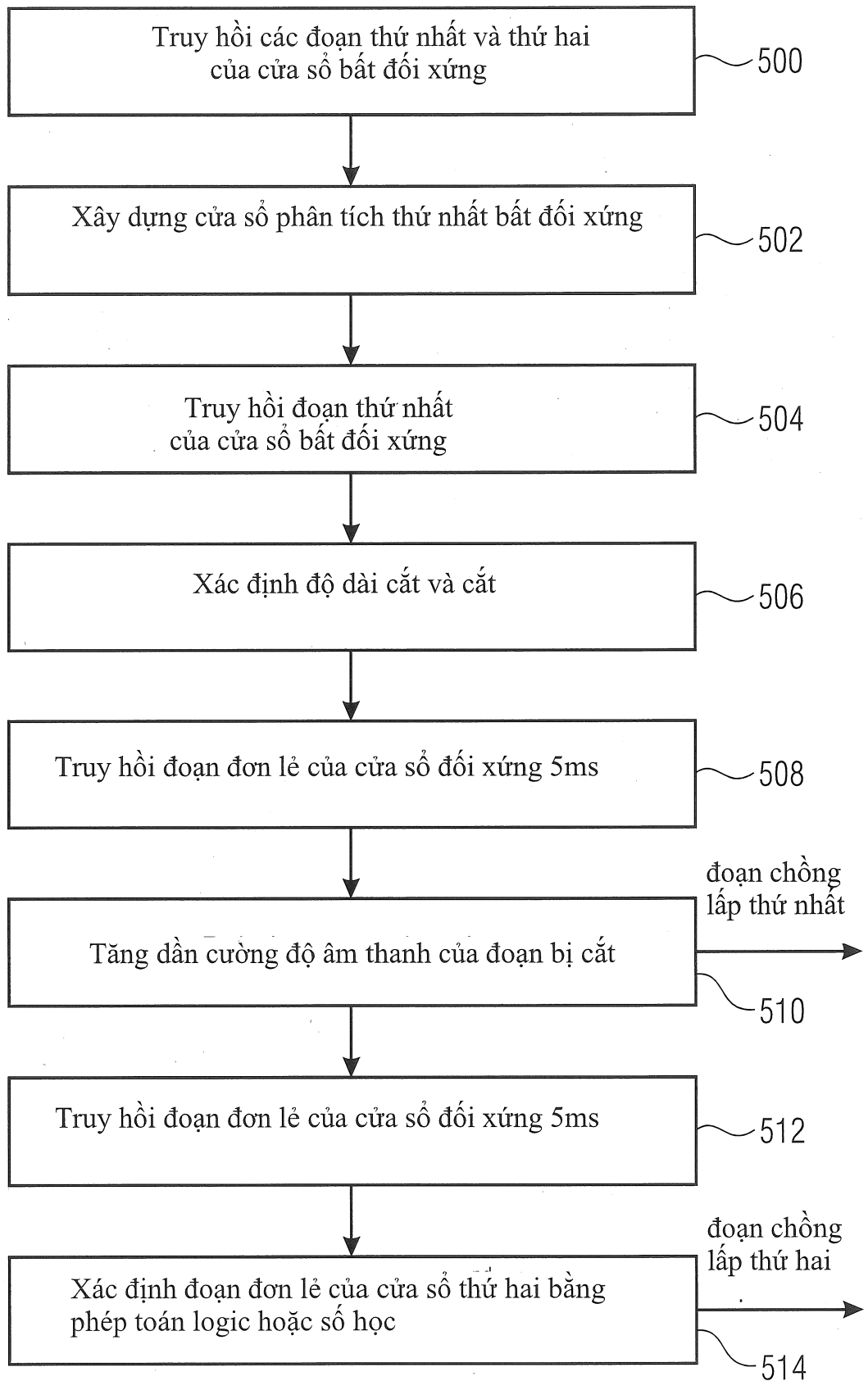


FIG 5

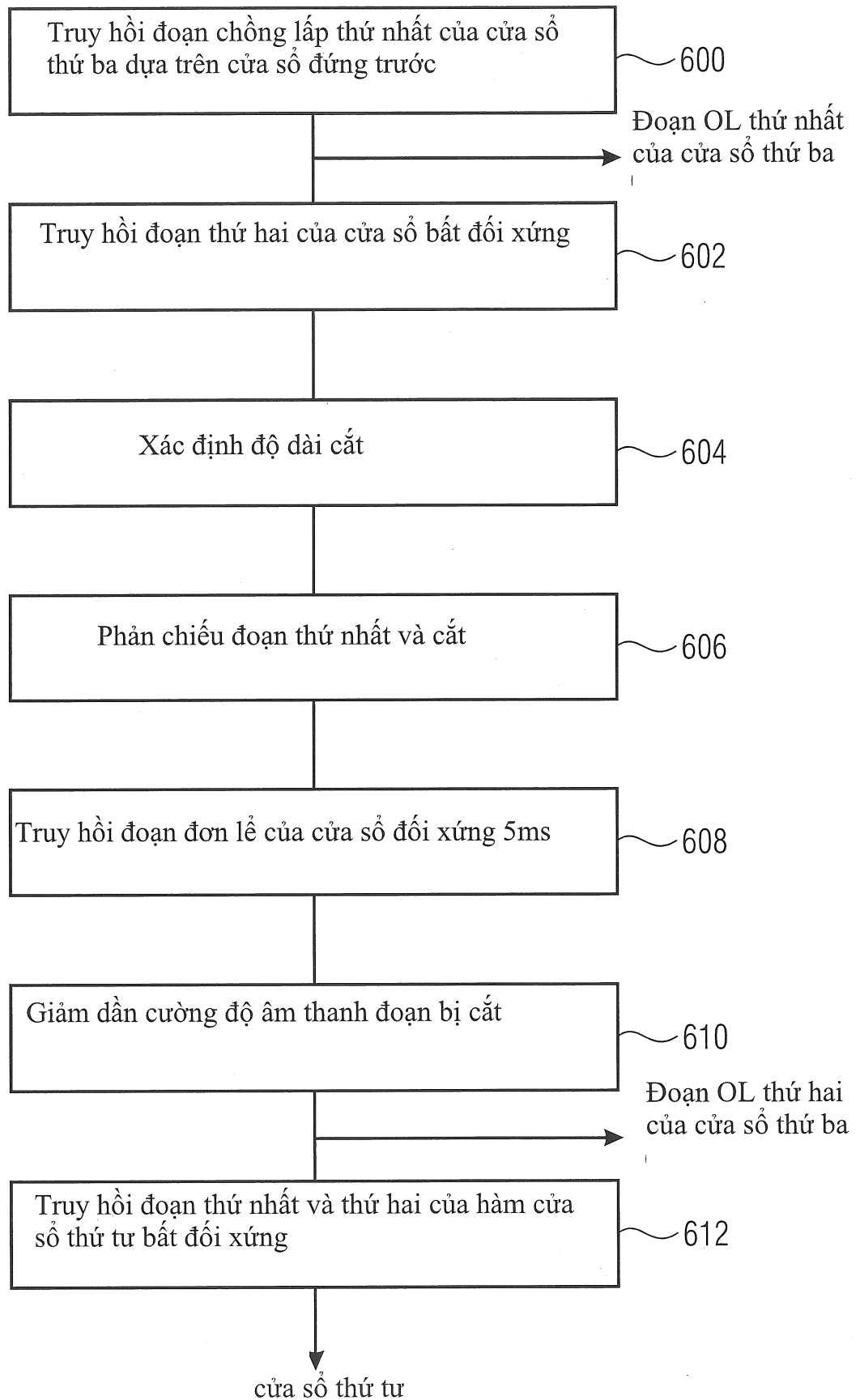


FIG 6

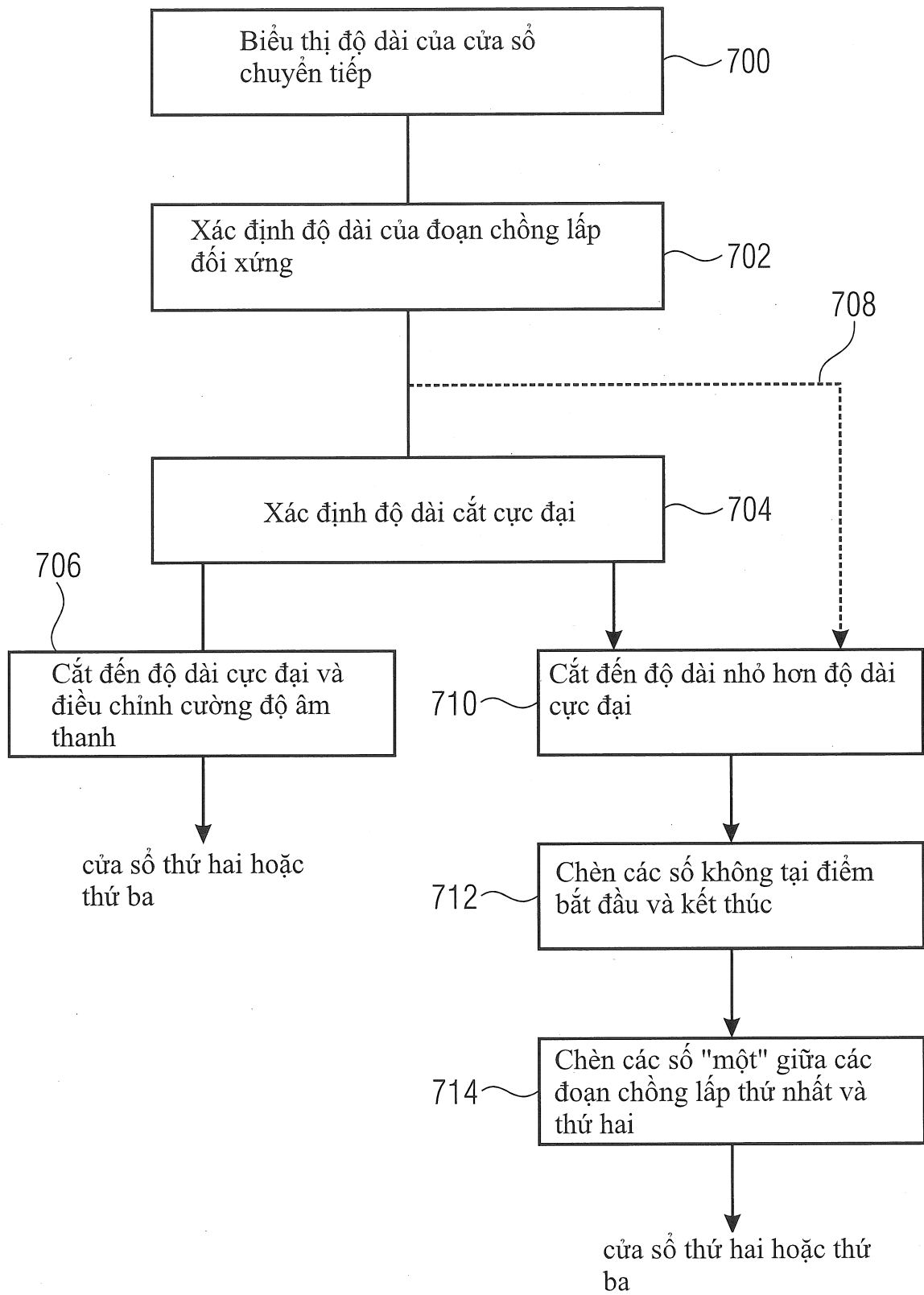


FIG 7

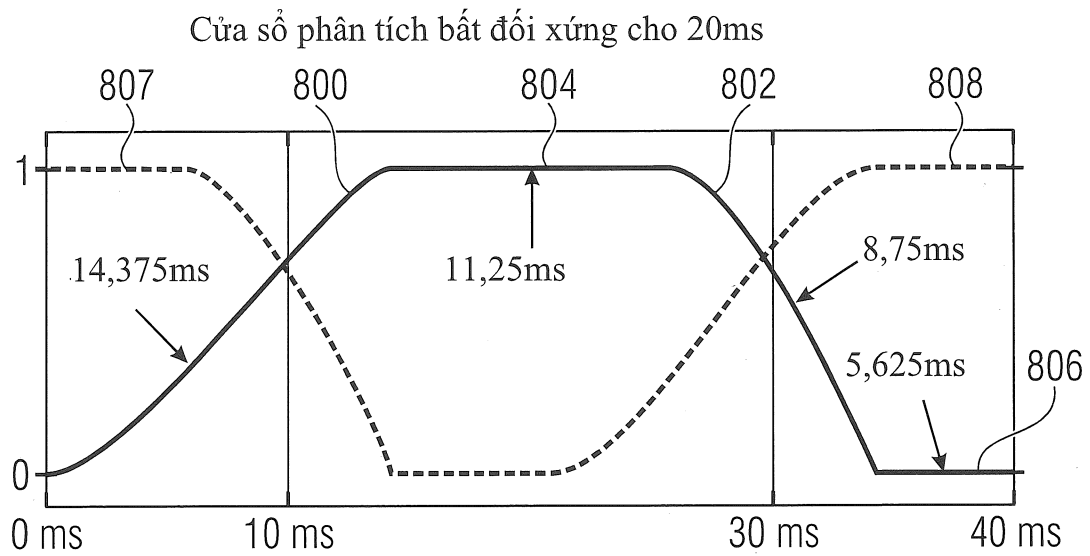


FIG 8A

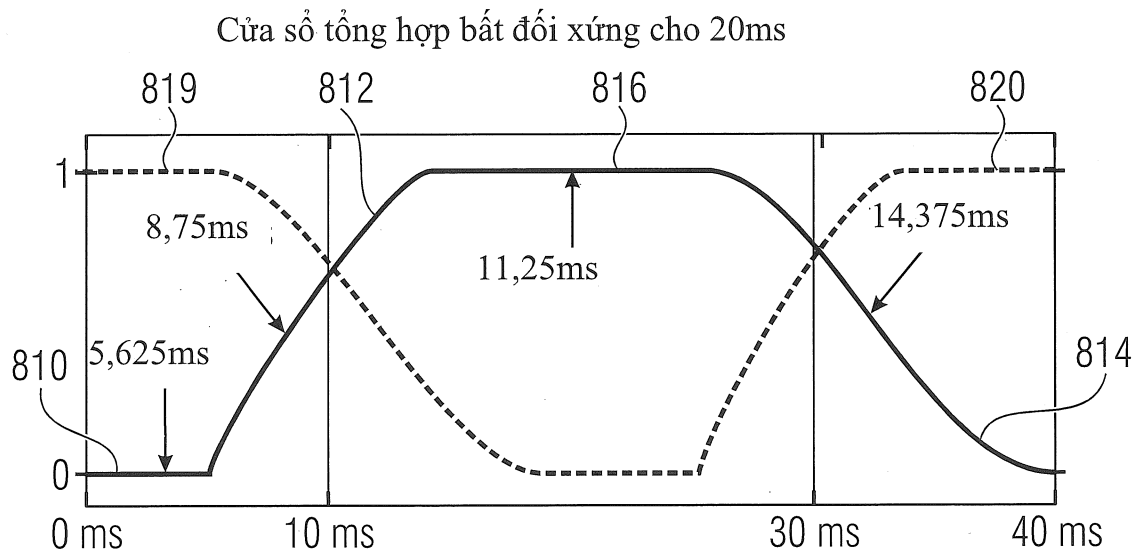


FIG 8B

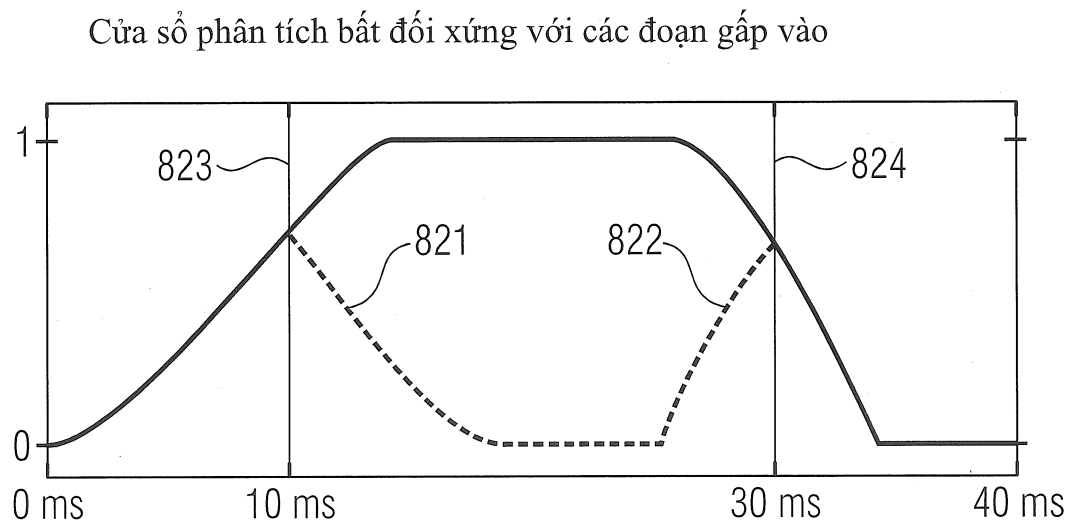


FIG 8C

Cửa sổ phân tích/tổng hợp bất đối xứng với phần
chống lặp 3,75 cho khối 10ms

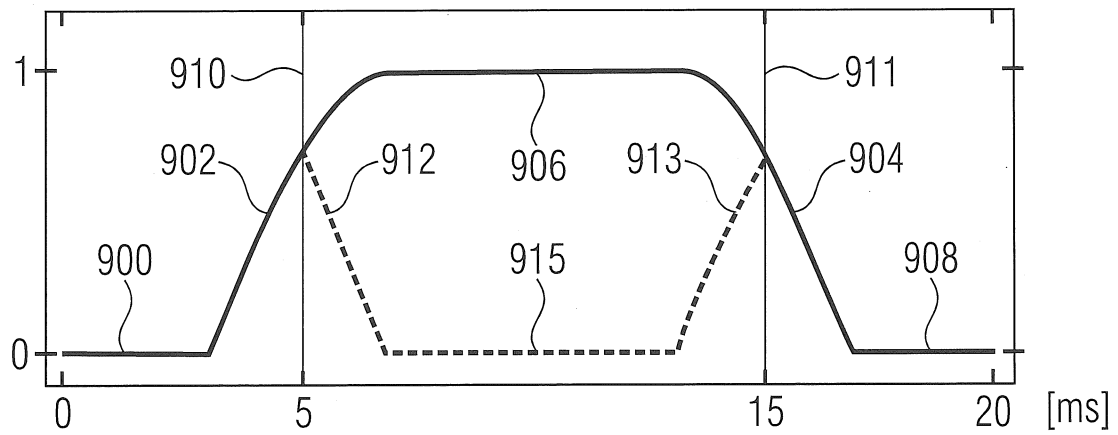


FIG 9A

Cửa sổ với bên trái chồng lấp đối xứng (1,25ms) và bên phải
chồng lấp đối xứng (3,75ms) cho 10ms

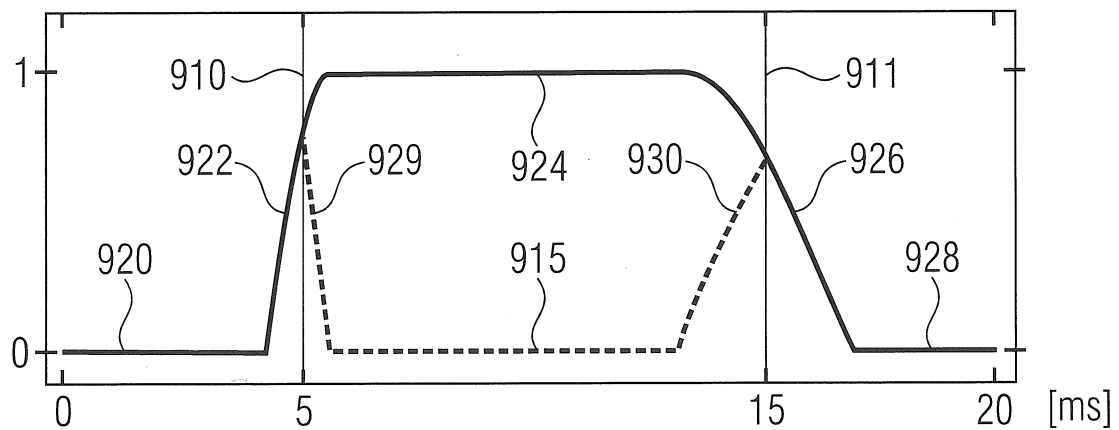


FIG 9B

Cửa sổ với chồng lấp đối xứng 1,25ms bên trái và 3,75ms
bên phải

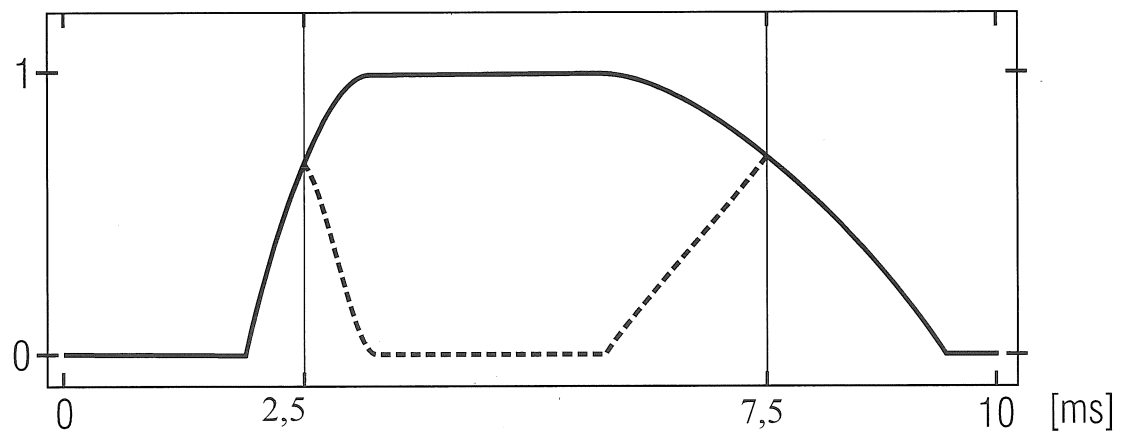


FIG 9C

Cửa sổ chuyển tiếp phân tích từ 20 đến 5; phía bên trái
bị cắt đến 8,75; bên phải OL 1,25

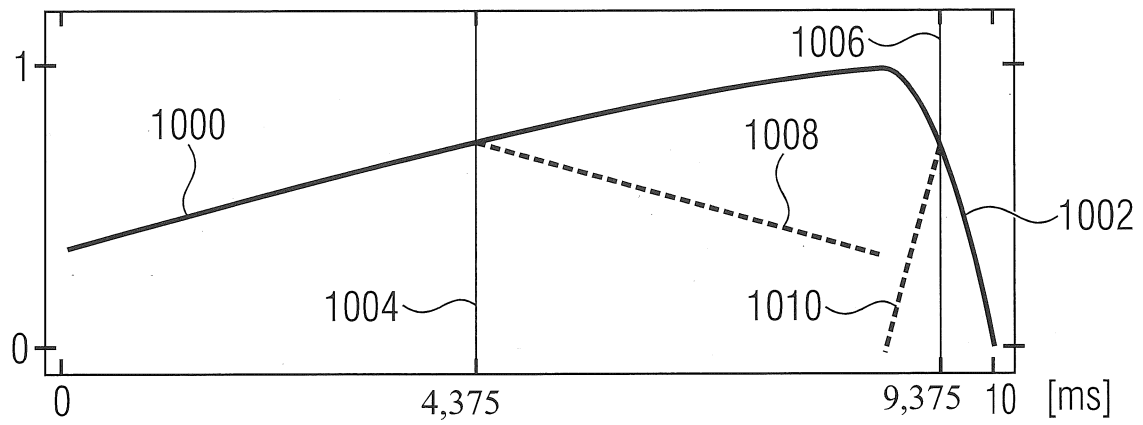


FIG 10A

như Fig.10A, nhưng với phép tăng dần cường độ âm thanh với đoạn chồng
lập hình sin 1,25

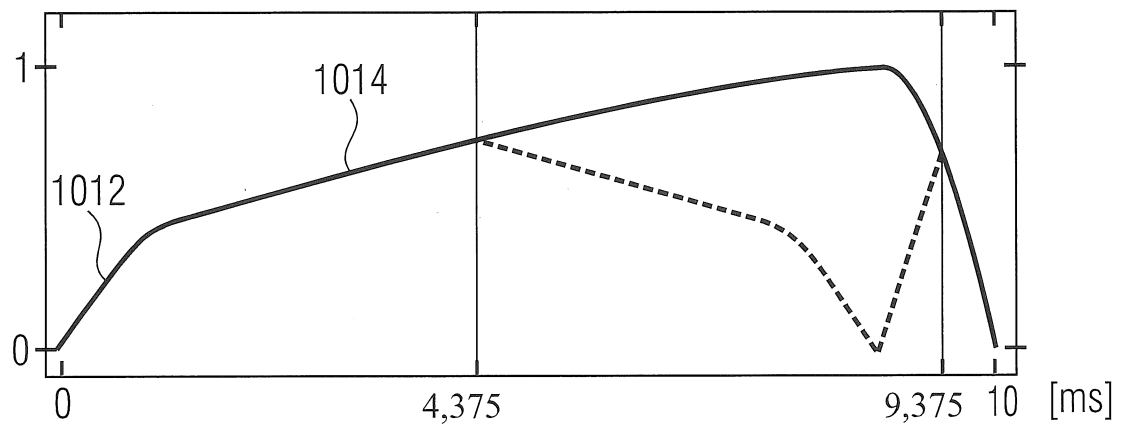


FIG 10B

Phân tích

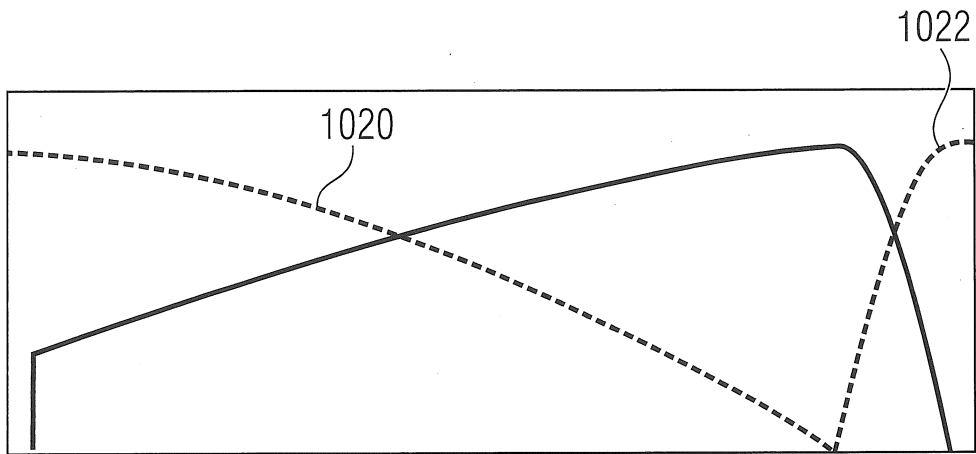


FIG 10C

Tổng hợp

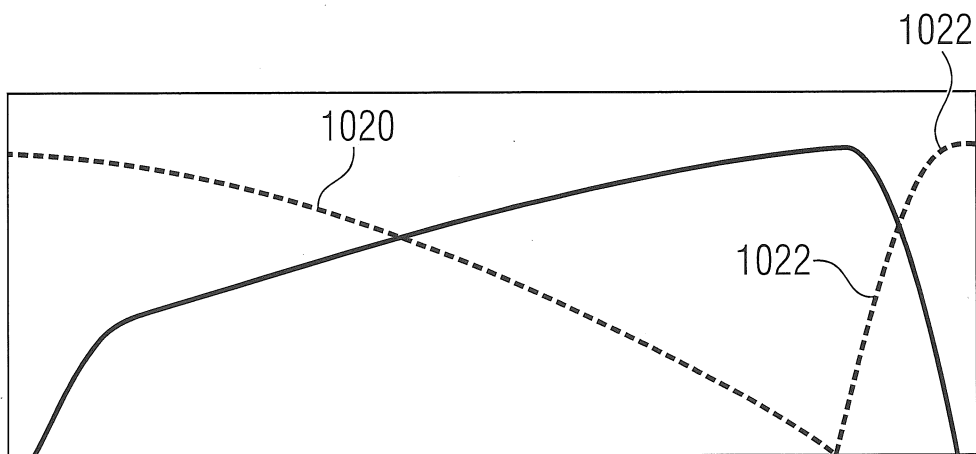


FIG 10D

Cửa sổ chuyển tiếp phân tích từ 20ms thành 10ms, cắt cực tiểu và tăng dần cường độ âm thanh

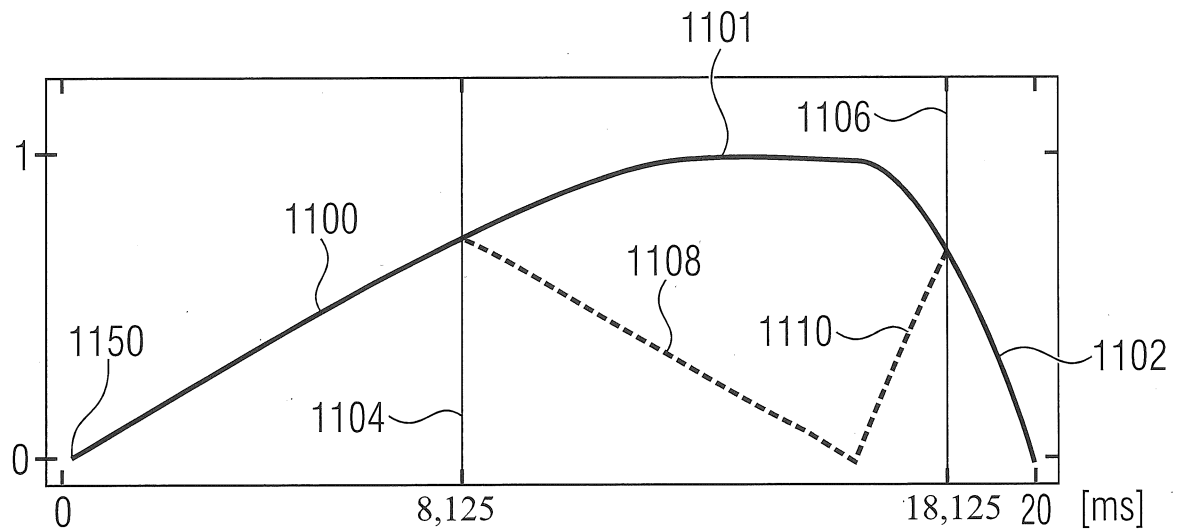


FIG 11A

Cửa sổ chuyển tiếp phân tích từ 20ms thành 10ms cắt mạnh hơn như trên Fig10B và tăng dần cường độ âm thanh

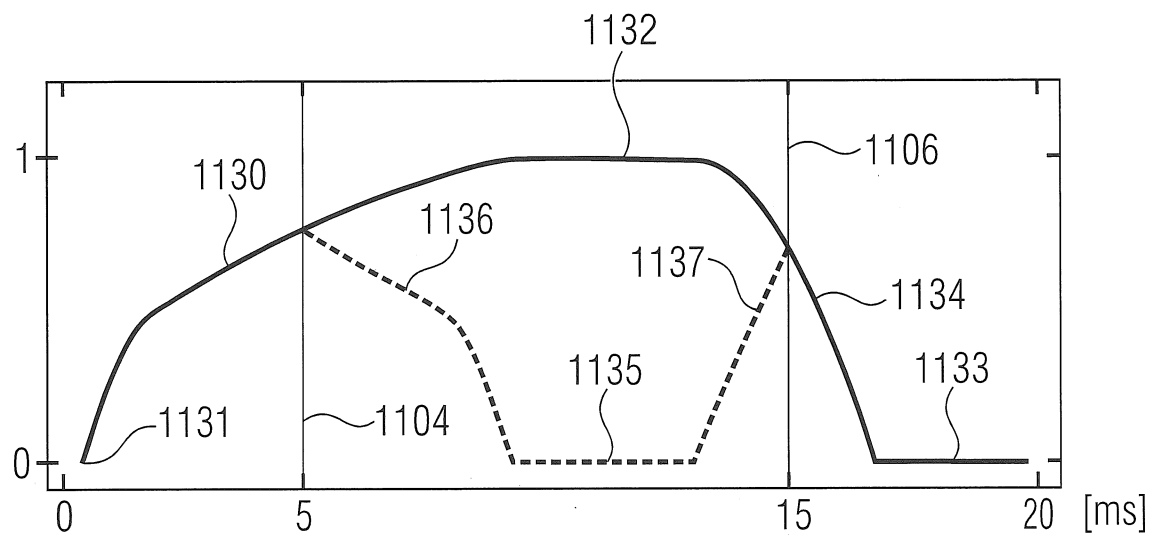


FIG 11B

Cửa sổ chuyển tiếp phân tích từ 5ms thành 20ms, bên trái OL 1,25ms, bên phải OL 8,75ms

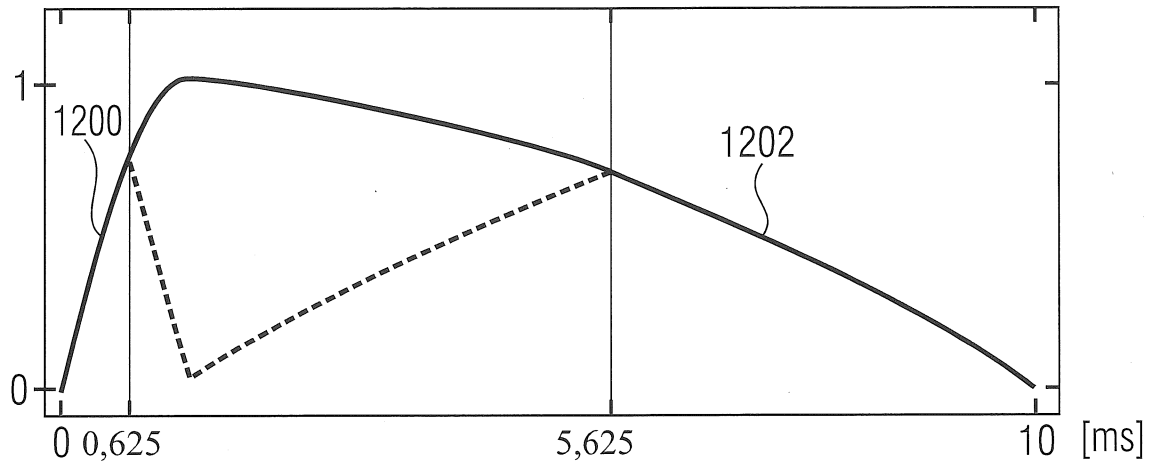


FIG 12A

Cửa sổ chuyển tiếp phân tích từ 10ms thành 20ms, bên trái OL 1,25ms, bên phải OL 8,75ms

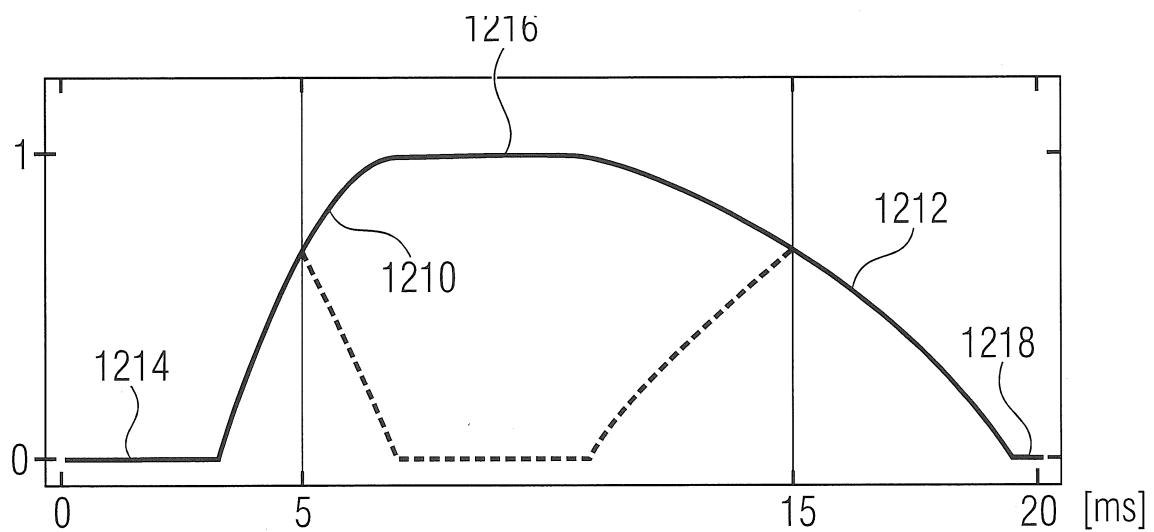


FIG 12B

Cửa sổ chuyển tiếp tổng hợp từ 20ms thành 5ms, bên trái OL
8,75ms, bên phải OL 1,25ms

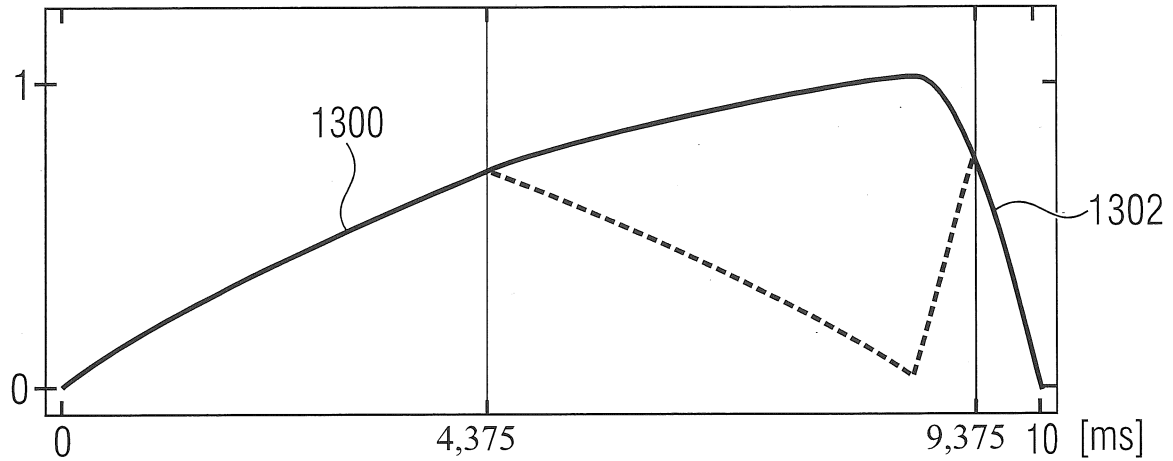


FIG 13A

Cửa sổ chuyển tiếp tổng hợp từ 20ms thành 10ms, bên trái OL
8,75ms, bên phải OL 1,25ms

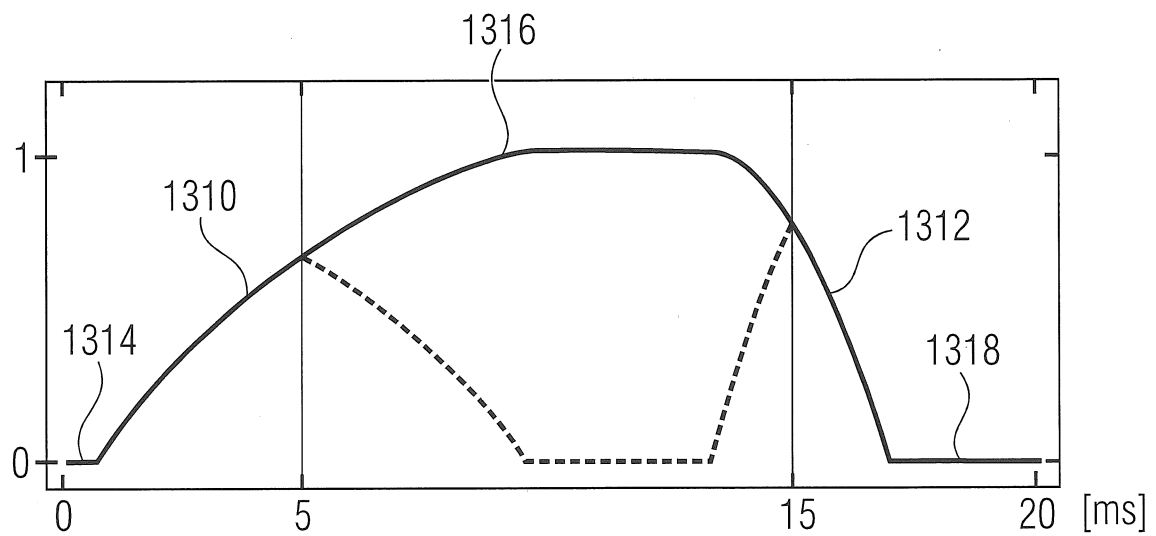


FIG 13B

Cửa sổ chuyển tiếp tổng hợp từ 5ms thành 20ms, bên trái OL 1,25ms, bên phải OL 8,75ms, giảm dần cường độ âm thanh

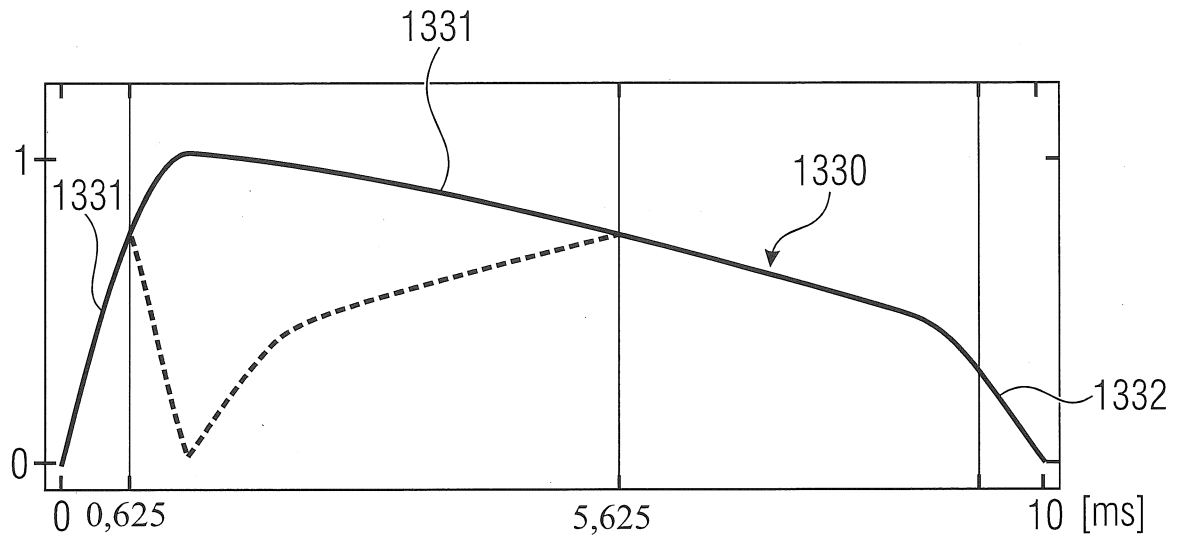


FIG 13C

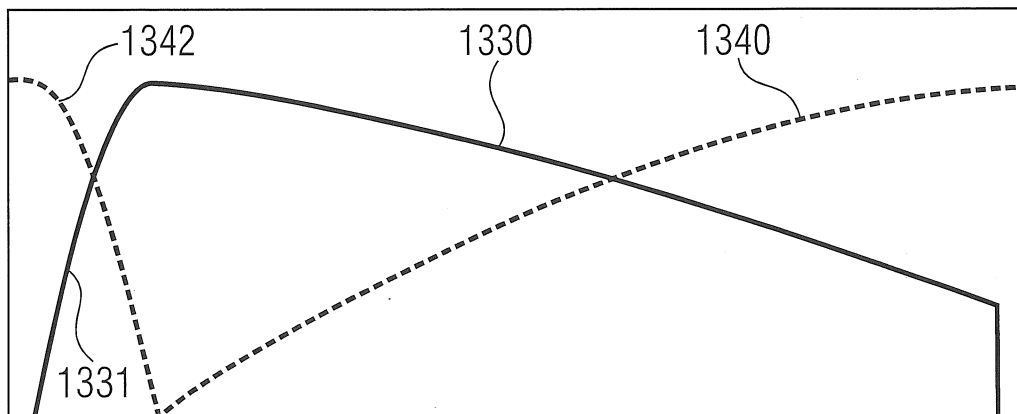


FIG 13D

Chuỗi cửa sổ phân tích
20 ms, 20 ms, 5 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms

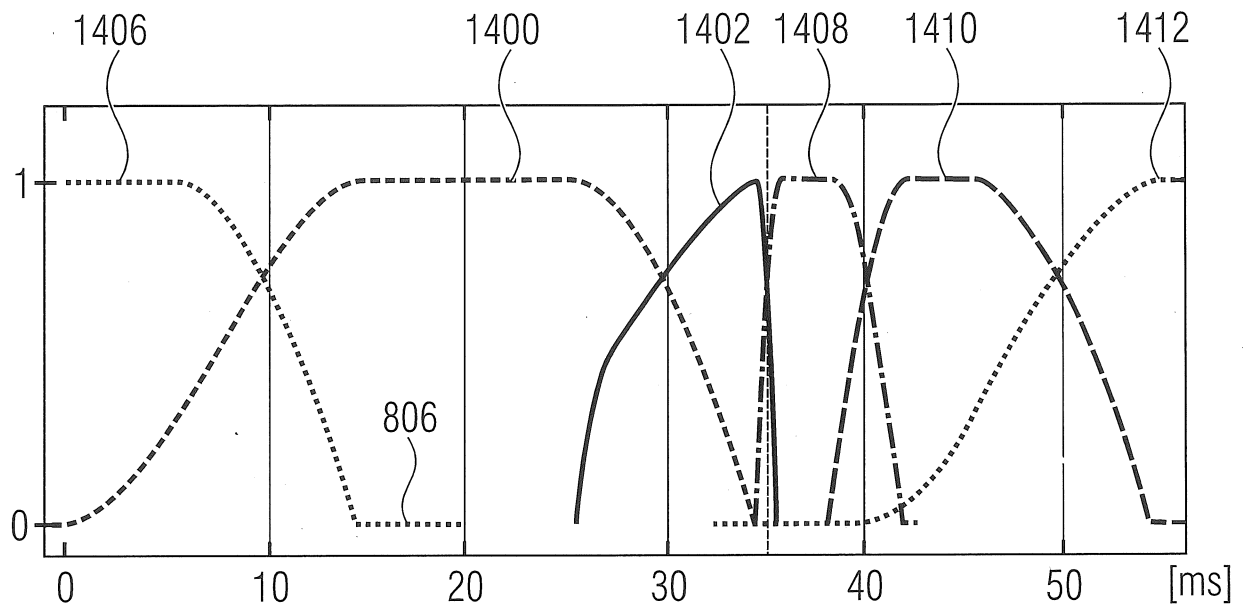


FIG 14A

Chuỗi cửa sổ tổng hợp

20 ms, 20 ms, 5 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms

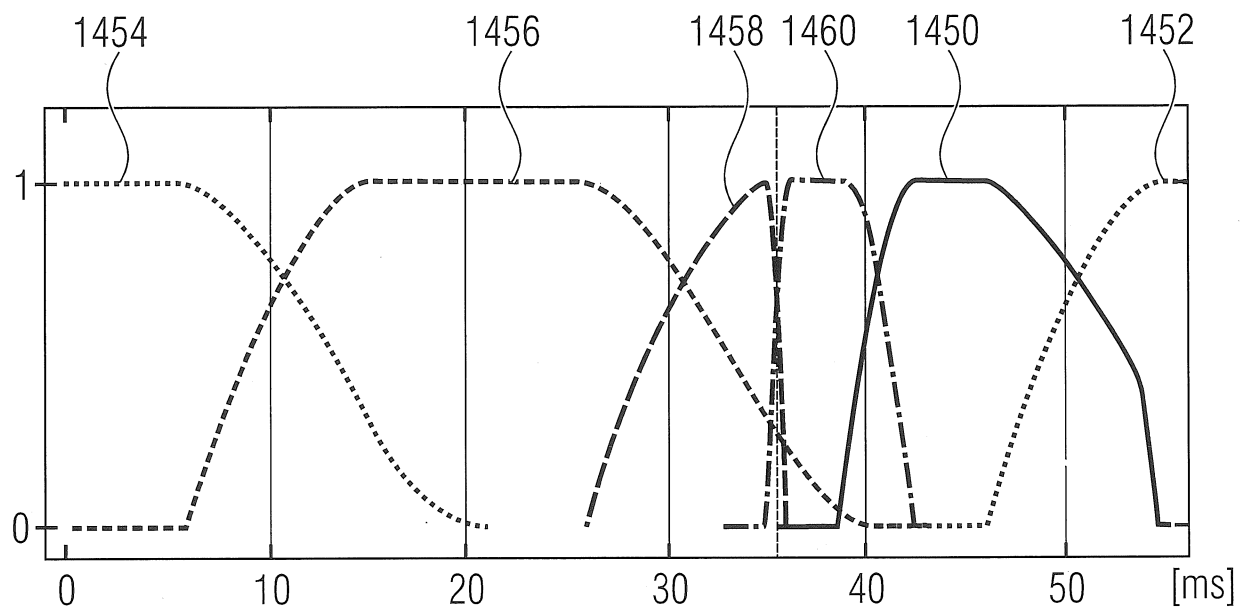


FIG 14B

Chuỗi cửa sổ phân tích
20 ms, 20 ms, 10 ms, 5 ms, 5 ms, 20 ms

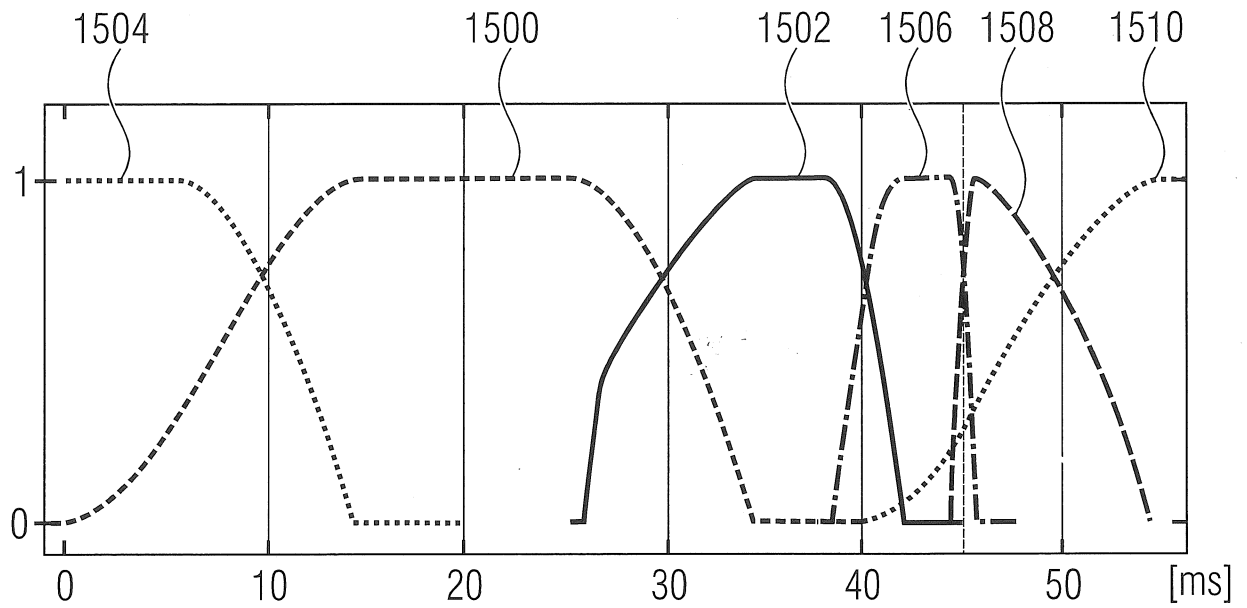


FIG 15A

Chuỗi cửa sổ tổng hợp
20 ms, 20 ms, 10 ms, 5 ms, 5 ms, 20 ms

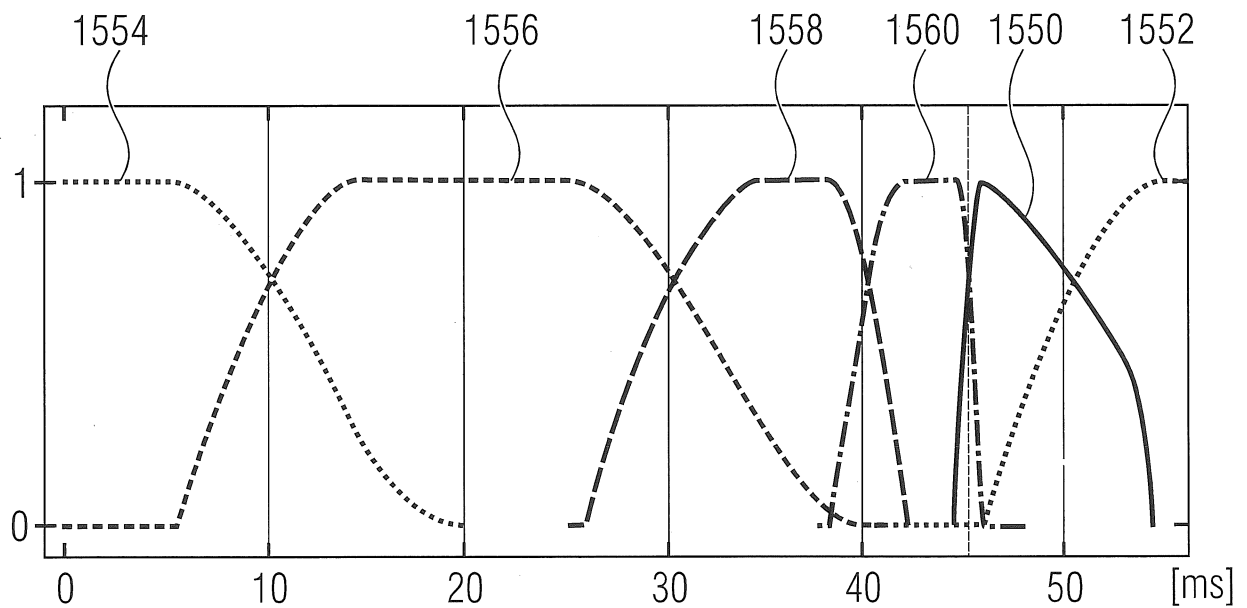


FIG 15B

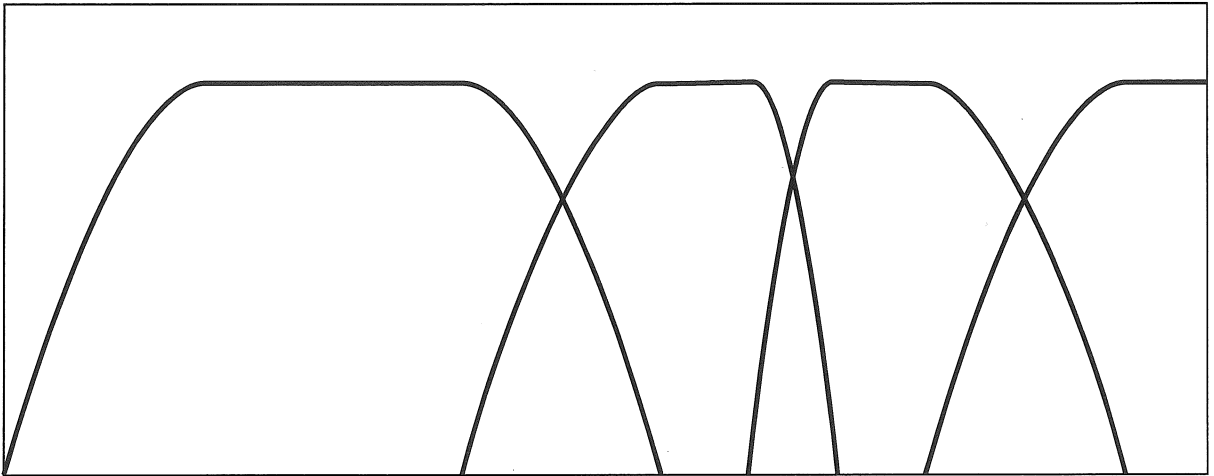


FIG 16