



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

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

(11)



1-0037102

(51)⁷ G10L 21/0272

(13) B

(21) 1-2019-03199

(22) 16/11/2017

(86) PCT/EP2017/079520 16/11/2017

(87) WO/2018/091618 24/05/2018

(30) 16199405.8 17/11/2016 EP

(45) 25/10/2023 427

(43) 26/08/2019 377A

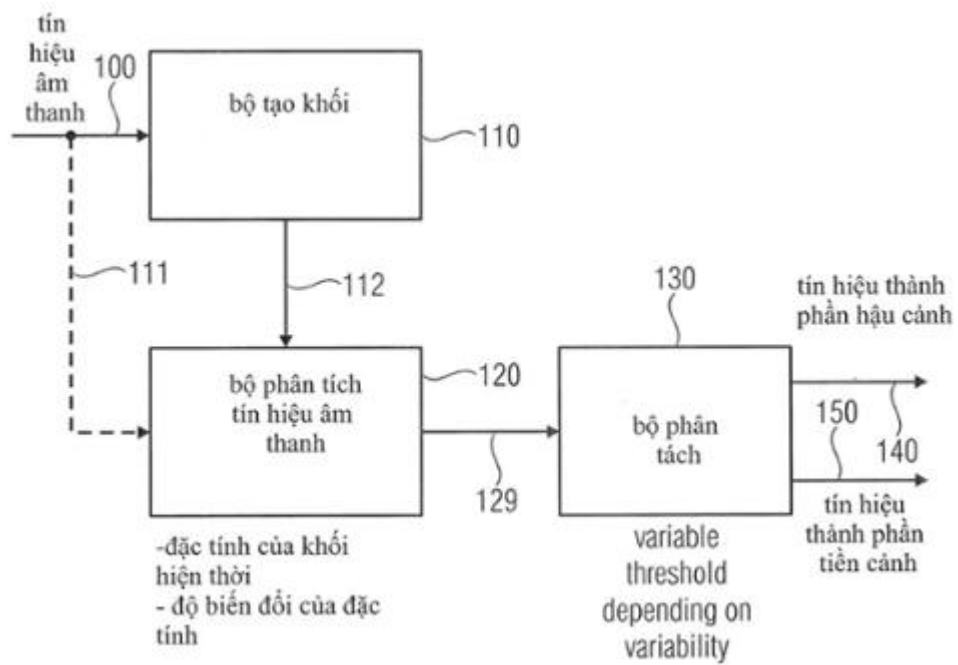
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) ADAMI, Alexander (DE); HERRE, Juergen (DE); DISCH, Sascha (DE); GHIDO,
Florin (DE).

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP KHAI TRIỂN TÍN HIỆU ÂM THANH SỬ DỤNG
NGƯỠNG BIẾN THIÊN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị khai triển tín hiệu âm thanh thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh, thiết bị này bao gồm: bộ tạo khối (110) tạo chuỗi thời gian của các khối gồm các giá trị tín hiệu âm thanh; bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) để xác định đặc điểm của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và để xác định độ biến thiên của đặc điểm này nằm trong nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất hai khối trong số chuỗi các khối; và bộ phân tách (130) để phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh (140) và phần tiền cảnh (150) trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để xác định (182) ngưỡng phân tách dựa trên độ biến thiên và để phân tách khối hiện thời thành tín hiệu thành phần hậu cảnh (140) và tín hiệu thành phần tiền cảnh (150), khi đặc điểm của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp khai triển tín hiệu âm thanh và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến xử lý âm thanh và cụ thể là khai triển các tín hiệu âm thanh thành các tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã có một số lượng tài liệu tham khảo đáng kể có đề cập đến việc xử lý tín hiệu âm thanh, trong đó có một số tài liệu tham khảo liên quan đến việc khai triển tín hiệu âm thanh.

Công bố đơn quốc tế WO 2010017967 bộc lộ thiết bị để xác định tín hiệu âm thanh đa kênh đầu ra trong không gian dựa trên tín hiệu âm thanh đầu vào bao gồm bộ khai triển ngữ nghĩa để khai triển tín hiệu âm thanh đầu vào thành tín hiệu được khai triển thứ nhất là phần tín hiệu tiền cảnh và thành tín hiệu được khai triển thứ hai là phần tín hiệu hậu cảnh. Hơn nữa, bộ kết xuất được tạo cấu hình để kết xuất phần tín hiệu tiền cảnh sử dụng việc quét biên độ và để kết xuất tín hiệu hậu cảnh bằng việc giải tương quan. Cuối cùng, tín hiệu được kết xuất thứ nhất và tín hiệu được kết xuất thứ hai và được xử lý để thu được tín hiệu âm thanh đa kênh đầu ra trong không gian.

Ngoài ra, các tài liệu tham khảo [1] và [2] bộc lộ bộ giải tương quan điều khiển tạm thời.

Đơn châu Âu chưa được công bố số 16156200.4 bộc lộ việc xử lý đường bao độ phân giải cao. Xử lý đường bao độ phân giải cao là công cụ mã hóa các tín hiệu được cải thiện mà chủ yếu bao gồm nhiều các sự kiện chuyển tiếp dày đặc ví dụ như tiếng vỗ tay, tiếng mưa rơi, v.v. Ở phía bộ giải mã, công cụ hoạt động như bộ xử lý trước với độ phân giải theo thời gian cao trước khi khi bộ mã hóa-giải mã âm thanh cảm quan thực bằng việc phân tích tín hiệu đầu vào, suy giảm và do đó, làm phẳng theo thời gian phần tần số cao của các sự kiện chuyển tiếp và tạo ra lượng nhỏ thông tin phụ như 1 đến 4kbps cho các tín hiệu lập thể. Tại phía bộ giải mã, công cụ hoạt động như bộ xử lý sau bộ mã hóa-giải mã âm thanh bằng việc đẩy mạnh và, do đó, tạo hình theo thời gian phần tần số cao của các sự kiện chuyển tiếp, tận dụng thông tin phụ mà được

tạo ra trong quá trình mã hóa.

Việc trộn tăng thường liên quan đến việc khai triển tín hiệu thành các phần tín hiệu môi trường xung quanh trong đó tín hiệu trực tiếp được quét giữa các loa phát thanh và các phần môi trường xung quanh được giải tương quan và được phân bố qua số lượng kênh đã cho. Duy trì các thành phần trực tiếp, như các chuyển tiếp, trong các tín hiệu môi trường xung quanh dẫn đến việc làm giảm môi trường xung quanh được nhận biết thu được trong cảnh âm được trộn tăng. Trong tài liệu [3], sự phát hiện và xử lý chuyển tiếp được đề xuất để giảm các chuyển tiếp bị phát hiện trong tín hiệu môi trường xung quanh. Một phương pháp được đề cập cho việc phát hiện tín hiệu bao gồm tổng được gán trọng số tần số của các ngăn trong một khối thời gian và trung bình chạy thời gian dài được gán trọng số để xác định liệu khối nhất định có được loại bỏ hay không.

Trong [4], việc mã hóa âm thanh trong không gian một cách hiệu quả của tín hiệu được đề cập đến. Các phương pháp trộn giảm và trộn tăng được đề cập đều hiệu quả đối với toàn bộ tín hiệu vỗ tay.

Hơn nữa, tài liệu [5] bộc lộ sự phân tách hoạ âm/tiếng gõ trong đó các tín hiệu được phân tách thành các thành phần tín hiệu sóng hài và tiếng gõ bằng cách áp dụng các bộ lọc trung bình cho ảnh phổ theo hướng ngang và dọc.

Tài liệu tham khảo [6] thể hiện hướng dẫn bao gồm các phương pháp trong miền tần số, các phương pháp trong miền thời gian ví dụ bộ theo dõi đường bao hoặc bộ theo dõi công suất trong ngữ cảnh phát hiện sự bắt đầu. Tài liệu tham khảo [7] bộc lộ việc theo dấu năng lượng trong miền tần số ví dụ sự tăng nhanh của năng lượng và tài liệu tham khảo [8] bộc lộ phép đo mới nhằm mục đích phát hiện sự bắt đầu.

Việc phân tách tín hiệu thành thành phần tín hiệu tiền cảnh và tín hiệu hậu cảnh được mô tả trong tài liệu của tình trạng kỹ thuật là không thuận lợi do thực tế rằng các quy trình đã biết có thể dẫn đến chất lượng âm thanh bị giảm của tín hiệu kết quả hoặc của các tín hiệu được khai triển.

Danh sách các tài liệu tham khảo ví dụ:

[1] S. Disch and A. Kuntz, *A Dedicated Decorrelator for Parametric Spatial*

Coding of Applause-Like Audio Signals. Springer-Verlag, January 2012, pp. 355–363.

[2] A. Kuntz, S. Disch, T. Bäckström, and J. Robilliard, “The Transient Steering Decorrelator Tool in the Upcoming MPEG Unified Speech and Audio Coding Standard,” in *131st Convention of the AES*, New York, USA, 2011.

[3] A. Walther, C. Uhle, and S. Disch, “Using Transient Suppression in Blind Multi-channel Upmix Algorithms,” in *Proceedings, 122nd AES Pro Audio Expo and Convention*, May 2007.

[4] G. Hotho, S. Van de Par, and J. Breebaart, “Multichannel coding of applause signals”, EURASIP J. Adv. Signal Process, vol. 2008, Jan. 2008. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1155/2008/531693>

[5] D. FitzGerald, “Harmonic/Percussive Separation Using Median Filtering,” in *Proceedings of the 13th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx-10)*, Graz, Austria, 2010.

[6] J. P. Bello, L. Daudet, S. Abdallah, C. Duxbury, M. Davies, and M. B. Sandler, “A Tutorial on Onset Detection in Music Signals,” *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, vol. 13, no. 5, pp. 1035–1047, 2005.

[7] M. Goto and Y. Muraoka, “Beat tracking based on multiple-agent architecture – a real-time beat tracking system for audio signals,” in *Proceedings of the 2nd International Conference on Multiagent Systems*, 1996, pp. 103–110.

[8] A. Klapuri, “Sound onset detection by applying psychoacoustic knowledge,” in *Proceedings of the International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP)*, vol. 6, 1999, pp. 3089–3092 vol.6.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là cung cấp giải pháp được cải thiện nhằm mục đích khai triển tín hiệu âm thanh thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh.

Mục đích này đạt được bằng thiết bị khai triển tín hiệu âm thanh thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh theo điểm 1, phương pháp khai

triển tín hiệu thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh theo điểm 20 hoặc bằng chương trình máy tính theo điểm 21.

Theo một khía cạnh, thiết bị khai triển tín hiệu âm thanh thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh bao gồm bộ tạo khối để tạo chuỗi thời gian của các khối gồm các giá trị tín hiệu âm thanh, bộ phân tích tín hiệu âm thanh được nối với bộ tạo khối và bộ phân tách được nối với bộ tạo khối và bộ phân tích tín hiệu âm thanh. Theo khía cạnh thứ nhất, bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để xác định đặc điểm khối của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và đặc điểm trung bình cho nhóm các khối, nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối ví dụ như khối đứng trước, khối hiện thời và khối theo sau hoặc nhiều khối đứng trước hoặc nhiều khối theo sau.

Bộ phân tách được tạo cấu hình để phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh đáp ứng tỉ lệ của đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của nhóm gồm các khối. Theo đó, tín hiệu thành phần hậu cảnh bao gồm phần hậu cảnh của khối hiện thời và tín hiệu thành phần tiền cảnh bao gồm phần tiền cảnh của khối hiện thời. Do đó, khối hiện thời không đơn giản quyết định là tiền cảnh hoặc hậu cảnh. Thay vào đó, khối hiện thời thực sự được phân tách thành phần hậu cảnh khác không và phần tiền cảnh khác không. Quy trình này phản ánh tình huống rằng, thông thường, tín hiệu tiền cảnh không bao giờ tồn tại một mình trong tín hiệu mà luôn kết hợp với thành phần tín hiệu nền. Theo đó, Sáng chế, theo khía cạnh thứ nhất, phản ánh tình huống rằng không kể ngưỡng nhất định nào được thực hiện hay không, việc phân tách thực tế không có bất kỳ ngưỡng nào hoặc khi ngưỡng nhất định đạt được theo tỷ lệ, phần hậu cảnh thêm vào phần tiền cảnh luôn được duy trì.

Ngoài ra, việc phân tách được thực hiện bằng ước số phân tách rất cụ thể, tức là, tỉ lệ của đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình được suy ra từ ít nhất hai khối, tức là suy ra từ nhóm các khối. Theo đó, phụ thuộc vào kích thước của nhóm các khối, trung bình dịch chuyển thay đổi tương đối chậm hoặc trung bình dịch chuyển thay đổi tương đối nhanh có thể được thiết lập. Đối với số lượng khối lớn trong nhóm các khối, số trung bình động thay đổi tương đối chậm, trong khi đối với số lượng khối

nhỏ trong nhóm các khối, số trung bình độ thay đổi tương đối nhanh. Ngoài ra, việc sử dụng tương quan giữa đặc điểm từ khối hiện thời và đặc điểm trung bình trên nhóm các khối phản ánh tình huống cảm quan, tức là, các cá thể nhận khối nhất định bao gồm thành phần tiền cảnh khi tỉ lệ nằm giữa đặc điểm của khối này so với trung bình tại giá trị nhất định. Tuy nhiên, theo khía cạnh này, giá trị nhất định này không cần thiết phải có ngưỡng. Thay vào đó, bản thân tỉ lệ có thể được sử dụng cho việc thực hiện phân tách định lượng của khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh. Tỉ lệ lớn dẫn đến phần lớn của khối hiện thời là phần tiền cảnh trong khi tỉ lệ nhỏ dẫn đến tình huống rằng hầu hết hoặc tất cả khối hiện thời duy trì trong phần hậu cảnh và khối hiện thời chỉ có phần tiền cảnh nhỏ hoặc không có bất kỳ phần tiền cảnh nào.

Tốt hơn là, đặc điểm liên quan đến biên độ được xác định và đặc điểm liên quan đến biên độ này ví dụ như năng lượng của khối hiện thời được so sánh với năng lượng trung bình của nhóm các khối để thu được tỉ lệ, dựa trên sự phân tích mà được thực hiện. Để đảm bảo rằng để đáp lại sự phân tách tín hiệu hậu cảnh còn lại, thừa số khuếch đại được xác định và thừa số khuếch đại này sau đó điều khiển mức năng lượng trung bình của một khối nhất định vẫn nằm trong tín hiệu nền hoặc tín hiệu giống nhiễu âm và phần nào đi vào phần tín hiệu tiền cảnh, ví dụ, có thể là tín hiệu nhất thời như tín hiệu vỗ tay hoặc tín hiệu mưa hoặc tương tự.

Theo khía cạnh thứ hai khác của sáng chế mà có thể được sử dụng bổ sung vào khía cạnh thứ nhất hoặc tách rời khỏi khía cạnh thứ nhất, thiết bị khai triển tín hiệu âm thanh bao gồm bộ tạo khối, bộ phân tích tín hiệu âm thanh và bộ phân tách. Bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để phân tích đặc điểm của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh. Đặc điểm của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh có thể là tỉ lệ được thảo luận với khía cạnh thứ nhất, nhưng theo cách khác, có thể là đặc điểm khối chỉ được suy ra từ khối hiện thời mà không tính trung bình. Hơn nữa, bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để xác định độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm các khối, trong đó nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối và tốt hơn là ít nhất hai khối đứng trước có hoặc không có khối hiện thời hoặc ít nhất hai khối theo sau có hoặc không có khối hiện thời hoặc ít nhất cả hai khối đứng trước, ít nhất cả hai khối theo sau, có hoặc không có khối hiện thời. Trong các phương án được ưu tiên, số lượng các khối lớn hơn 30 hoặc thậm chí bằng 40.

Hơn nữa, bộ phân tách được tạo cấu hình để phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh, trong đó bộ phân tách được tạo cấu hình để xác định ngưỡng phân tách dựa trên độ biến thiên được xác định bởi bộ phân tích tín hiệu và để phân tách khối hiện thời khi đặc điểm của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách ví dụ như lớn hơn hoặc bằng ngưỡng phân tách. Về bản chất, khi ngưỡng được định nghĩa là loại giá trị nghịch đảo thì tương quan được định trước có thể là nhỏ hơn tương quan hoặc nhỏ hơn hoặc bằng tương quan. Do đó, ngưỡng luôn được thực hiện theo cách mà khi đặc điểm nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách thì việc phân tách thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh được thực hiện, khi đặc điểm không nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách thì việc phân tách hoàn toàn không được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ hai rằng sử dụng ngưỡng biến thiên phụ thuộc vào độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm các khối, việc phân tách có thể là phân tách đầy đủ, tức là, toàn bộ khối của các giá trị tín hiệu âm thanh được đưa vào thành phần tiền cảnh khi việc phân tách được thực hiện hoặc toàn bộ khối của giá trị tín hiệu âm thanh giống phần tín hiệu hậu cảnh khi tương quan được định trước với ngưỡng phân tách biến thiên không được thỏa mãn. Theo phương án được ưu tiên, khía cạnh này được kết hợp với khía cạnh thứ nhất trong đó ngay khi ngưỡng biến thiên được tìm thấy nằm trong tương quan được định trước với đặc điểm thì việc phân tách không phải nhị phân được thực hiện, tức là, chỉ phần gồm các giá trị tín hiệu âm thanh được đưa vào phần tín hiệu tiền cảnh và phần còn lại ở lại tín hiệu hậu cảnh.

Tốt hơn là, việc phân tách phân cho phần tín hiệu tiền cảnh và phần tín hiệu hậu cảnh được xác định dựa trên thừa số khuếch đại, tức là, các giá trị tín hiệu tương tự, cuối cùng, nằm trong phần tín hiệu tiền cảnh và phần tín hiệu hậu cảnh nhưng năng lượng của các giá trị tín hiệu nằm trong các phần khác nhau là khác nhau và được xác định bởi độ khuếch đại phân tách, cuối cùng, phụ thuộc vào đặc điểm ví dụ như đặc điểm khối của bản thân khối hiện thời hoặc tỉ lệ đối với khối hiện thời giữa đặc điểm khối cho khối hiện thời và đặc điểm trung bình đối với nhóm các khối được kết hợp với khối hiện thời.

Việc sử dụng ngưỡng biến thiên phản ánh tình huống rằng các cá thể nhận phần

tín hiệu tiền cảnh thậm chí cả độ lệch nhỏ khỏi tín hiệu tương đối tĩnh, tức là, tín hiệu nhất định được xem xét là rất tĩnh, tức là không có các dao động đáng kể. Thì thậm chí dao động nhỏ được cảm nhận là phần tín hiệu tiền cảnh. Tuy nhiên, khi tín hiệu dao động mạnh thì xuất hiện tín hiệu dao động mạnh được nhận như thành phần tín hiệu hậu cảnh và độ lệch nhỏ từ mẫu dao động này được nhận như thành phần tín hiệu tiền cảnh. Chỉ độ lệch lớn so với giá trị trung bình hoặc được dự tính được cảm nhận là phần tín hiệu tiền cảnh. Do đó, ưu tiên là sử dụng ngưỡng phân tách tương đối nhỏ cho các tín hiệu với phương sai nhỏ và sử dụng ngưỡng cao hơn cho các tín hiệu với phương sai cao. Tuy nhiên, khi các giá trị nghịch đảo được xem xét tình huống trái ngược với tình huống ở trên.

Cả hai khía cạnh, tức là, khía cạnh thứ nhất có sự phân tách không nhị phân thành phần tín hiệu tiền cảnh và phần tín hiệu hậu cảnh dựa trên tỉ lệ giữa đặc điểm khối và đặc điểm trung bình và khía cạnh thứ hai bao gồm ngưỡng biến thiên phụ thuộc vào sự biến thiên của đặc điểm trong nhóm các khối, có thể được sử dụng riêng biệt với nhau hoặc thậm chí có thể được sử dụng cùng với nhau, tức là kết hợp với nhau. Cách sau tạo thành phương án được ưu tiên như được mô tả sau.

Các phương án của sáng chế đề xuất hệ thống trong đó tín hiệu đầu vào được khai triển thành hai tín hiệu mà việc xử lý riêng biệt có thể được áp dụng và trong đó các tín hiệu được xử lý được tổng hợp lại để tạo thành tín hiệu đầu ra. Tiếng vỗ tay và các tín hiệu nhất thời khác có thể được xem như sự chồng chất của các sự kiện vỗ tay nhất thời có thể nhận được một cách riêng biệt và tín hiệu hậu cảnh giống nhiều âm hơn. Để cải biên các đặc điểm ví dụ như tỉ lệ của mật độ tín hiệu tiền cảnh và hậu cảnh, v.v của các tín hiệu này, đó là thuận lợi để có thể áp dụng việc xử lý riêng lẻ cho từng phần tín hiệu. Ngoài ra, thu được phép phân tách tín hiệu được thúc đẩy bởi cảm quan của người. Hơn nữa, giải pháp này cũng có thể được sử dụng như thiết bị đo để đo các đặc điểm tín hiệu như ở phía khu vực bộ gửi và khôi phục các đặc điểm này ở phía khu vực bộ thu.

Các phương án của sáng chế không chỉ nhằm mục đích tạo ra tín hiệu đầu ra trong không gian đa kênh. Tín hiệu đầu vào đơn được khai triển và các phần tín hiệu riêng lẻ được xử lý và được tổng hợp thành tín hiệu đầu ra đơn. Theo một số phương

án, khái niệm như được định nghĩa theo khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai, các phép đo đầu ra hoặc thông tin phụ thay cho tín hiệu có thể nghe được.

Ngoài ra, phép phân tách dựa trên khía cạnh cảm quan và tốt hơn là đặc điểm hoặc giá trị định lượng hơn là khía cạnh ngữ nghĩa.

Theo các phương án, việc phân tách dựa trên độ lệch của năng lượng tức thời với năng lượng trung bình trong khung thời gian được xem là ngắn. Trong khi sự kiện chuyển tiếp với mức năng lượng gần hoặc thấp hơn năng lượng trung bình trong khung thời gian này không được cảm nhận khác biệt cơ bản với hậu cảnh, các sự kiện với độ lệch năng lượng cao có thể được phân biệt với tín hiệu hậu cảnh. Loại phân tách tín hiệu này tuân theo quy tắc và cho phép xử lý gần hơn với cảm quan con người về các sự kiện chuyển tiếp hoặc gần với cảm quan con người về các sự kiện tiền cảnh hơn các sự kiện hậu cảnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Tiếp theo, các phương án ưu tiên của sáng chế được thảo luận với việc đối chiếu với các hình vẽ đi kèm trong đó:

Fig.1a là sơ đồ khối của thiết bị để khai triển tín hiệu âm thanh phụ thuộc vào tỉ lệ theo khía cạnh thứ nhất;

Fig.1b là sơ đồ khối của phương án của giải pháp để khai triển tín hiệu âm thanh phụ thuộc vào ngưỡng phân tách biến thiên theo khía cạnh thứ hai;

Fig.1c minh họa sơ đồ khối của thiết bị để khai triển tín hiệu âm thanh theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai hoặc cả hai khía cạnh;

Fig.1d minh họa việc minh họa được ưu tiên của bộ phân tích tín hiệu và bộ phân tách theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai hoặc cả hai khía cạnh;

Fig.1e minh họa phương án của bộ phân tách tín hiệu theo khía cạnh thứ hai;

Fig.1f minh họa sơ đồ khối của khái niệm khai triển tín hiệu âm thanh theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai và bằng cách đề cập đến các ngưỡng khác nhau;

Fig.2 minh họa hai cách khác nhau để phân tách các giá trị tín hiệu âm thanh của khối hiện thời thành phần tiền cảnh và thành phần hậu cảnh theo khía cạnh thứ

nhất, khía cạnh thứ hai hoặc cả hai khía cạnh;

Fig.3 minh họa phép biểu diễn giản lược các khối xếp chồng được tạo ra bởi bộ tạo ra khối và tạo ra các tín hiệu thành phần tiền cảnh và các tín hiệu thành phần hậu cảnh miền thời gian theo sau bộ phân tách;

Fig.4a minh họa cách thứ nhất để xác định ngưỡng biến thiên dựa trên việc làm nhẵn các độ biến thiên thô;

Fig.4b minh họa việc xác định ngưỡng biến thiên dựa trên việc làm nhẵn các độ biến thiên thô;

Fig.4c minh họa các hàm khác nhau để ánh xạ các độ biến thiên (được làm nhẵn) đến các ngưỡng;

Fig.5 minh họa việc thực thi được ưu tiên để xác định độ biến thiên như được yêu cầu trong khía cạnh thứ hai;

Fig.6 minh họa khái quát về việc phân tách, việc xử lý tiền cảnh và việc xử lý hậu cảnh và tổng hợp lại tín hiệu tiếp theo;

Fig.7 minh họa việc đo và sự khôi phục các đặc điểm tín hiệu có hoặc không có siêu dữ liệu; và

Fig.8 minh họa sơ đồ khối cho trường hợp sử dụng bộ mã hóa-bộ giải mã.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1a minh họa thiết bị khai triển tín hiệu âm thanh thành thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh. Tín hiệu âm thanh được đưa vào đầu vào tín hiệu âm thanh 100. Đầu vào tín hiệu âm thanh được kết nối với bộ tạo khối 110 để tạo chuỗi thời gian gồm các khối gồm các giá trị tín hiệu âm thanh được xuất ra tại đường 112. Hơn nữa, thiết bị bao gồm bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 để xác định đặc điểm khối của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và để xác định, ngoài đặc điểm trung bình đối với nhóm gồm các khối, trong đó nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất hai khối. Tốt hơn là, nhóm các khối bao gồm ít nhất một khối đứng trước hoặc ít nhất một khối theo sau, ngoài khối hiện thời.

Hơn nữa, thiết bị bao gồm bộ phân tách 130 để phân tách khối hiện thời thành

phần hậu cảnh và phần tiền cảnh đáp ứng tỉ số của đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình. Do đó, tỉ lệ của đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình được sử dụng như là đặc điểm, dựa trên việc phân tách của khối hiện thời của giá trị tín hiệu âm thanh được thực hiện. Cụ thể, tín hiệu thành phần hậu cảnh tải đầu ra tín hiệu 140 bao gồm phần hậu cảnh của khối hiện thời, và đầu ra tín hiệu thành phần tiền cảnh tại đầu ra tín hiệu thành phần tiền cảnh 150 bao gồm phần tiền cảnh của khối hiện thời. Quy trình được minh họa trên Fig.1a được hiện trên cơ sở từng khối, tức là, một khối của chuỗi thời gian gồm các khối được xử lý sau khối khác để cuối cùng, khi chuỗi gồm các giá trị tín hiệu âm thanh được nhập vào đầu vào 100 được xử lý, chuỗi tương ứng của các khối gồm tín hiệu thành phần hậu cảnh và chuỗi tương tự của các khối gồm tín hiệu thành phần tiền cảnh tồn tại tại các đường 140, 150 sẽ được thảo luận sau với viện dẫn đến Fig.3.

Tốt hơn là, bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để phân tích phép đo liên quan đến biên độ như là đặc điểm khối của khối hiện thời và ngoài ra, bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để còn phân tích đặc điểm liên quan đến biên độ cho nhóm các khối.

Tốt hơn là, ước số công suất hoặc ước số năng lượng cho khối hiện thời và ước số công suất trung bình hoặc ước số năng lượng trung bình cho nhóm các khối được xác định bởi bộ phân tích tín hiệu âm thanh, và tỉ lệ giữa hai giá trị này cho khối hiện thời được sử dụng bởi bộ phân tách 130 để thực hiện phép phân tách.

Fig.2 minh họa quy trình được thực hiện bởi bộ phân tách 130 của Fig.1a theo khía cạnh thứ nhất. Bước 200 biểu diễn quyết định của tỉ lệ theo khía cạnh thứ nhất hoặc đặc điểm theo khía cạnh thứ hai mà không cần thiết phải là tỉ lệ mà ví dụ, cũng có thể chỉ là đặc điểm khối.

Trong bước 202, độ khuếch đại phân tách được tính toán từ tỉ lệ hoặc đặc điểm. Khi đó việc so sánh ngưỡng trong bước 204 có thể được thực hiện một cách tùy ý. Khi việc so sánh ngưỡng được thực hiện trong bước 204 thì kết quả có thể là đặc điểm nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng. Khi là trường hợp này, việc điều khiển tiến hành đến bước 206. Tuy nhiên, khi được xác định trong bước 204 rằng đặc điểm không nằm tổng tương quan với ngưỡng được định trước, thì không có việc phân tách

nào được thực hiện và việc điều khiển tiến hành tới khối tiếp theo trong chuỗi các khối.

Theo khía cạnh thứ nhất, việc so sánh ngưỡng trong bước 204 có thể được thực hiện hoặc ngoài ra, có thể không được thực hiện như được minh họa bởi đường nét đứt 208. Khi được xác định trong khối 204 rằng đặc điểm nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách hoặc, trong theo cách khác của đường 208, trong bất kỳ trường hợp nào, bước 206 được thực hiện, trong đó các tín hiệu âm thanh được gán trọng số sử dụng độ khuếch đại phân tách. Nhằm mục đích này, bước 206 nhận các giá trị tín hiệu âm thanh của tín hiệu âm thanh đầu vào theo phép biểu diễn thời gian hoặc, tốt hơn, phép biểu diễn quang phổ như được minh họa bởi đường 210. Thì, phụ thuộc vào ứng dụng của độ khuếch đại phân tách, thành phần tiền cảnh C được tính toán như được minh họa bởi phương trình một cách trực tiếp bên dưới Fig.2. Cụ thể, độ khuếch đại phân tách, mà là hàm của g_N và tỉ lệ Ψ không được sử dụng một cách trực tiếp, nhưng ở dạng khác, tức là hàm được trừ từ 1. Cách khác, thành phần hậu cảnh N có thể được tính toán một cách trực tiếp bằng cách gán trọng số thực tín hiệu âm thanh $A(k,n)$ bằng hàm của $g_N/\Psi(n)$..

Fig.2 minh họa một số khả năng để tính toán thành phần tiền cảnh và thành phần hậu cảnh mà có thể được thực hiện bởi bộ phân tách 130. Một khả năng là cả hai thành phần đều được tính toán sử dụng độ khuếch đại phân tách. Cách khác là chỉ thành phần tiền cảnh được tính toán sử dụng độ khuếch đại phân tách và thành phần hậu cảnh N được tính toán bằng việc trừ thành phần tiền cảnh từ các giá trị tín hiệu âm thanh như được minh họa ở 210. Tuy nhiên, cách khác là thành phần hậu cảnh N được tính toán một cách trực tiếp sử dụng độ khuếch đại phân tách bằng khối 206 và, sau đó, thành phần hậu cảnh N được trừ từ tín hiệu âm thanh A để cuối cùng thu được thành phần tiền cảnh C. Do đó, Fig.2 minh họa ba phương án khác nhau để tính toán thành phần hậu cảnh và thành phần tiền cảnh trong khi mỗi cách khác ít nhất bao gồm việc gán trọng số của các giá trị tín hiệu âm thanh sử dụng độ khuếch đại phân tách.

Sau đó, Fig.1b được minh họa để mô tả khía cạnh thứ hai của sáng chế phụ thuộc vào ngưỡng phân tách biến số.

Fig.1b thể hiện khía cạnh thứ hai, phụ thuộc vào tín hiệu âm thanh 100 mà được

đưa vào việc tạo khối 110 và bộ tạo khối được kết nối với bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 qua đường kết nối 122. Hơn nữa, tín hiệu âm thanh có thể được đưa vào bộ phân tích tín hiệu âm thanh một cách trực tiếp qua đường kết nối 111. Bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để một mặt xác định đặc điểm của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và ngoài ra, để xác định sự biến thiên của đặc điểm này trong nhóm các khối, nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối và tốt hơn bao gồm ít nhất hai khối đứng trước hoặc hai khối theo sau hoặc ít nhất hai khối đứng trước, ít nhất hai khối theo sau cũng như khối hiện thời.

Đặc điểm của khối hiện thời và sự biến thiên của đặc điểm đều được chuyển tiếp tới bộ phân tách 130 qua đường kết nối 129. Bộ phân tách sau đó được tạo cấu hình để phân tách khối hiện thời thành thành phần hậu cảnh và thành phần tiền cảnh để tạo tín hiệu thành phần hậu cảnh 140 và tín hiệu thành phần tiền cảnh 150. Cụ thể, bộ phân tách được tạo cấu hình, theo khía cạnh thứ hai, để xác định ngưỡng phân tách dựa trên sự biến thiên được xác định bởi bộ phân tách tín hiệu âm thanh và để phân tách khối hiện thời thành phần tín hiệu thành phần hậu cảnh và phần tín hiệu thành phần tiền cảnh, khi đặc điểm của khối hiện thời là tương quan được định trước với ngưỡng phân tách. Tuy nhiên, khi đặc điểm của khối hiện thời không nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách (biến thiên), thì không có sự phân tách của khối hiện thời được thực hiện và toàn bộ khối được định trước được chuyển tiếp tới hoặc được sử dụng hoặc được chuyển nhượng như tín hiệu thành phần hậu cảnh 140.

Cụ thể, bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để xác định ngưỡng phân tách thứ nhất cho độ biến thiên thứ nhất và ngưỡng phân tách thứ hai cho độ biến thiên thứ hai, trong khi ngưỡng phân tách thứ nhất thấp hơn ngưỡng phân tách thứ hai và độ biến thiên thứ nhất thấp hơn độ biến thiên thứ hai, và trong đó tương quan được định trước là “lớn hơn”.

Ví dụ được minh họa trên Fig.4c, phần bên trái trong đó ngưỡng phân tách thứ nhất được biểu thị bởi 401, trong đó ngưỡng phân tách thứ hai được biểu thị bởi 402, trong đó độ biến thiên thứ nhất được biểu thị bởi 501 và độ biến thiên thứ hai được biểu thị bởi 502. Cụ thể, tham khảo tới hàm tuyến tính theo mảnh phía trên 410 biểu

diễn ngưỡng phân tách trong khi hàm tuyến tính theo mảnh phía dưới trên Fig.4 minh họa ngưỡng giải phóng sẽ được minh họa sau. Fig.4c minh họa tình huống trong đó ngưỡng, đối với độ biến thiên tăng dần, là ngưỡng tăng dần được xác định. Tuy nhiên, khi tình huống được thực thi theo cách mà, ví dụ, các giá trị ngưỡng nghịch đảo đối với các giá trị trên Fig.4c được lấy, thì tình huống sao cho bộ phân tách được tạo cấu hình để xác định ngưỡng phân tách thứ nhất cho độ biến thiên thứ nhất và ngưỡng phân tách thứ hai cho độ biến thiên thứ hai, trong đó ngưỡng phân tách thứ nhất lớn hơn ngưỡng phân tách thứ hai và độ biến thiên thứ nhất thấp hơn độ biến thiên thứ hai và trong tình huống này, tương quan được định trước "thấp hơn", hơn là "lớn hơn" như trong cách khác thứ nhất được minh họa trên Fig.4c.

Phụ thuộc vào việc thực hiện nhất định, bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để xác định ngưỡng phân tách (biến thiên) sử dụng truy cập bảng, trong đó các hàm được minh họa trên Fig.4c phần bên trái hoặc phần bên phải được lưu trữ hoặc theo hàm nội suy đơn điệu nội suy giữa ngưỡng phân tách thứ nhất 401 và ngưỡng phân tách thứ hai 402 để, độ biến thiên thứ ba 503, ngưỡng phân tách thứ ba được thu, và độ biến thiên thứ tư 504, ngưỡng phân tách thứ tư được thu, trong đó ngưỡng phân tách thứ nhất 401 được kết hợp với độ biến thiên thứ nhất 501 và ngưỡng phân tách thứ hai 402 được kết hợp với độ biến thiên thứ hai 502, và trong đó các độ biến thiên thứ ba và thứ tư 503, 504 được định vị, tương ứng với các giá trị của chúng, giữa các độ biến thiên thứ nhất và thứ hai và các ngưỡng phân tách thứ ba và thứ tư 403, 404 được định vị, tương ứng với giá trị của chúng, giữa các ngưỡng phân tách thứ nhất và thứ hai 401, 402.

Như được minh họa trên Fig.4c phần bên trái, nội suy đơn điệu là hàm tuyến tính hoặc, như được minh họa trên phần bên phải Fig.4c, hàm nội suy đơn điệu là hàm lập phương hoặc bất kỳ hàm lũy thừa nào với bậc lớn hơn 1.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối mức cao nhất của việc phân tách tín hiệu vô tuyến, xử lý và tổng hợp các tín hiệu được xử lý.

Cụ thể, giai đoạn phân tách 600 mà được minh họa cụ thể trên Fig.6 phân tách tín hiệu âm thanh đầu vào $a(t)$ thành tín hiệu hậu cảnh $n(t)$ và tín hiệu tiền cảnh $c(t)$, tín hiệu hậu cảnh được đưa và giai đoạn xử lý hậu cảnh 602 và tín hiệu tiền cảnh được

đưa vào giai đoạn xử lý tiền cảnh 604 và sau quy trình này, cả hai tín hiệu $n'(t)$ và $c'(t)$ được tổ hợp bởi bộ tổ hợp 606 để cuối cùng thu được tín hiệu được xử lý $a'(t)$.

Tốt hơn là, dựa trên việc phân tách/khai triển tín hiệu đầu vào $a(t)$ thành tiếng vỗ tay có thể cảm nhận được một cách riêng biệt $c(t)$ và nhiều tín hiệu hậu cảnh giống nhiều $n(t)$ việc xử lý riêng biệt của các phần tín hiệu được khai triển được thực hiện. Sau khi xử lý, các tín hiệu tiền cảnh và hậu cảnh $c'(t)$ và $n'(t)$ được tổng hợp lại tạo ra tín hiệu đầu ra $a'(t)$.

Fig.1c minh họa sơ đồ mức cao nhất của giai đoạn phân tách tiếng vỗ tay được ưu tiên. Mẫu tiếng vỗ tay được đưa vào phương trình 1 và được minh họa trên Fig.1f, trong đó tín hiệu vỗ tay $A(k,n)$ bao gồm việc chồng tiếng vỗ tay tiền cảnh có thể nhận được một cách rõ ràng và riêng biệt $C(k,n)$ và tín hiệu hậu cảnh giống nhiều âm hơn $N(k,n)$. Các tín hiệu được xem xét trong miền tần số với độ phân giải thời gian cao, trong đó k và n biểu thị các chỉ số tần số k và thời gian n rời rạc của phép biến thiên tần số thời gian ngắn một cách tương ứng.

Cụ thể, hệ thống trên Fig.1c minh họa bộ xử lý DFT 110 như là bộ tạo khối, bộ phát hiện tiền cảnh có các chức năng của bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 và bộ phân tách 130 của Fig.1a hoặc Fig.1b và các giai đoạn của bộ phân tách tín hiệu khác ví dụ như trọng số 152, thực hiện chức năng được thảo luận đối với bước 206 của Fig.2 và bộ trừ 154 thực hiện chức năng được minh họa trên bước 210 của Fig.2. Hơn nữa, bộ xử lý tín hiệu được cung cấp mà bao gồm, từ phép biểu diễn miền tần số tương ứng, tín hiệu tiền cảnh miền thời gian $c(t)$ và tín hiệu hậu cảnh $n(t)$, trong đó bộ hình thành tín hiệu bao gồm, đối với mỗi thành phần tín hiệu, khối DFT 160a, 16b.

Tín hiệu đầu vào vỗ tay $a(t)$, tức là tín hiệu đầu vào bao gồm các thành phần hậu cảnh và thành phần vỗ tay, được nạp vào bộ chuyển đổi tín hiệu (không được thể hiện trên Fig.1c) cũng như vào bộ phát hiện tiền cảnh 150 trong đó, dựa trên các đặc điểm tín hiệu, các khung được xác định mà tương ứng với tiếng vỗ tay tiền cảnh. Giai đoạn bộ phát hiện 150 phát ra độ khuếch đại phân tách $g_{s(n)}$ mà được đưa vào bộ chuyển tín hiệu và điều khiển lượng tín hiệu được định tuyến vào tín hiệu tiếng vỗ tay có thể nhận biết rõ ràng và riêng lẻ $C(k,n)$ và tín hiệu tương tự nhiều âm hơn $N(k,n)$. Bộ chuyển đổi tín hiệu được minh họa trong khối 170 để minh họa bộ chuyển đổi nhị phân, tức là,

khung hoặc ô tần số/thời gian nhất định, tức là chỉ ngăn tần số của khung nhất định được định tuyến tới C hoặc N, theo khía cạnh thứ hai. Theo khía cạnh thứ nhất, độ khuếch đại được sử dụng để phân tách mỗi khung hoặc một số ngăn tần số của phép biểu diễn quang phổ $A(k, n)$ thành thành phần tiền cảnh và thành phần hậu cảnh sao cho, theo độ khuếch đại $g_{s(n)}$, mà phụ thuộc vào tỉ lệ giữa đặc điểm khối và đặc điểm trung bình theo khía cạnh thứ nhất, toàn bộ khung hoặc ít nhất một hoặc nhiều ô thời gian/tần số hoặc ngăn tần số được phân tách sao cho ngăn tương ứng trong mỗi tín hiệu trong các tín hiệu C và N có cùng giá trị, nhưng biên độ khác nhau trong đó tương quan của các biên độ phụ thuộc vào $g_{s(n)}$.

Fig.1d minh họa phương án chi tiết bộ phát hiện tiền cảnh 150 minh họa cụ thể các chức năng của bộ phân tích tín hiệu âm thanh. Theo phương án, bộ phân tích tín hiệu âm thanh nhận phép biểu diễn quang phổ được tạo ra bởi bộ tạo khối phép biểu diễn khối Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform - DFT) 110 của Fig.1c. Hơn nữa, bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện lọc thông cao với tần số giao chéo được định trước nhất định trong khối 170. Sau đó, bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 của các Fig. 1a hoặc 1b thực hiện quy trình chiết xuất năng lượng trong khối 172. Quy trình chiết xuất năng lượng dẫn đến năng lượng tức thời hoặc năng lượng hiện thời của khối hiện thời $\Phi_{inst}(n)$ và năng lượng trung bình $\Phi_{avg}(n)$.

Bộ phân tách tín hiệu 130 trên các Fig. 1a hoặc 1b sau đó quyết định tỉ lệ như được minh họa tại 180 và ngoài ra, xác định ngưỡng thích ứng hoặc ngưỡng không thích ứng và thực hiện thuật toán ngưỡng tương ứng 182.

Hơn nữa, khi thuật toán ngưỡng thích ứng theo khía cạnh thứ hai được thực hiện, thì bộ phân tích tín hiệu âm thanh còn thực hiện ước lượng biến thiên như được minh họa trong khối 174, và ước số biến thiên $v(n)$ được chuyển tiếp tới bộ phân tách, và cụ thể, đến khối xử lý ngưỡng thích ứng 182 để cuối cùng thu được độ khuếch đại $g_s(n)$ như được mô tả sau này.

Lưu đồ bên trong của bộ phát hiện tín hiệu tiền cảnh được thể hiện trên Fig.1d. Nếu chỉ đường phía trên được xem xét, việc này tương ứng với trường hợp không có ngưỡng thích ứng trong đó ngưỡng thích ứng là có thể nếu đường bên dưới cũng được xem xét. Tín hiệu được nạp vào bộ phát hiện tín hiệu tiền cảnh được lọc thông cao và

trung bình của nó ($\bar{\Phi}_A$) và năng lượng (Φ_A) tức thời được ước lượng. Các năng lượng tức thời của tín hiệu $X(k, n)$ được đưa ra bởi $\Phi_X(n) = \|X(k, n)\|$, trong đó $\|\cdot\|$ biểu thị chuẩn véctor và năng lượng trung bình được đưa ra bởi:

$$\bar{\Phi}_A(n) = \frac{\sum_{m=-M}^M \Phi_A(n-m) \cdot w(m+M)}{\sum_{m=-M}^M w(m+M)}$$

trong đó $w(n)$ biểu thị cửa sổ gán trọng số được áp dụng cho các ước lượng năng lượng tức thời với độ dài cửa sổ $L_w = 2M + 1$. Như được biểu thị như liệu tiếng vỗ tay rõ ràng hoạt động trong tín hiệu đầu vào, tỉ lệ năng lượng $\Psi(n)$ của năng lượng tức thời và trung bình được sử dụng theo đó;

$$\Psi(n) = \frac{\Phi_A(n)}{\bar{\Phi}_A(n)}$$

Trong trường hợp đơn giản hơn mà không có ngưỡng thích ứng, đối với các trường hợp thời gian trong đó tỉ lệ năng lượng vượt quá mức tấn công τ_{attack} , độ khuếch đại phân tách mà chiết xuất phần tiếng vỗ tay riêng biệt từ tín hiệu đầu vào được thiết lập bằng 1; kết quả là tín hiệu giống nhiễu âm bằng 0 tại các trường hợp thời gian này. Sơ đồ khối về hệ thống với việc chuyển đổi tín hiệu cứng được thể hiện trên Fig.1e. Nếu cần tránh tín hiệu bị mất trong tín hiệu giống nhiễu âm, thuật ngữ hiệu chỉnh có thể được loại trừ khỏi độ khuếch đại. Điểm bắt đầu tốt là cho phép năng lượng trung bình của tín hiệu đầu vào còn lại trong tín hiệu giống nhiễu âm. Điều này được thực hiện bằng cách trừ $\sqrt{\Psi(n)^{-1}}$ hoặc $\Psi(n)^{-1}$ khỏi độ khuếch đại. Lượng năng lượng trung bình có thể cũng được điều khiển bằng việc đưa độ khuếch đại $g_N \geq 0$ mà điều khiển lượng năng lượng trung bình còn lại trong tín hiệu giống nhiễu âm. Điều này dẫn đến dạng chung của độ khuếch đại phân tách:

$$g_s(n) = \begin{cases} \max\left(1 - \sqrt{\frac{g_N}{\Psi(n)}}, 0\right), & \text{if } \Psi(n) \geq \tau_{attack} \\ 0, & \text{else.} \end{cases}$$

Trong phương án khác, phương trình nêu trên được thay thế bằng phương trình sau đây:

$$g_s(n) = \begin{cases} \sqrt{\max(1 - \frac{g_N}{\Psi(n)}, 0)}, & \text{if } \Psi(n) \geq \tau_{attack} \\ 0, & \text{else.} \end{cases}$$

Lưu ý: Nếu $\tau_{attack} = 0$, lượng tín hiệu được định tuyến đến tiếng vỗ tay riêng biệt chỉ phụ thuộc vào tỉ lệ năng lượng $\Psi(n)$ và độ khuếch đại được cố định g_N tạo ra tín hiệu mềm phụ thuộc tín hiệu. Trong hệ thống tinh chỉnh, khoảng thời gian trong đó tỉ lệ năng lượng vượt quá ngưỡng tấn công chỉ thu được sự kiện chuyển tiếp thực. Trong một số trường hợp, có thể mong muốn chiết xuất khoảng khung thời gian dài hơn khi tấn công xảy ra. Ví dụ, việc này có thể được thực hiện bằng việc đưa ra ngưỡng giải phóng $\tau_{release}$ biểu thị mức mà tỉ lệ năng lượng $\tau_{release}$ giảm sau tấn công trước khi độ khuếch đại phân tách được thiết lập trở lại bằng 0:

$$g_s(n) = \begin{cases} \max\left(1 - \sqrt{\frac{g_N}{\Psi(n)}}, 0\right), & \text{if } \Psi(n) \geq \tau_{attack}, \\ g_s(n-1), & \text{if } \tau_{attack} > \Psi(n) > \tau_{release}, \\ 0, & \text{if } \Psi(n) \leq \tau_{release} \end{cases}$$

Trong phương án khác, phương trình ngay trước đó được thay thế bằng phương trình sau:

$$g_s(n) = \begin{cases} \sqrt{\max(1 - \frac{g_N}{\Psi(n)}, 0)}, & \text{if } \Psi(n) \geq \tau_{attack}, \\ g_s(n-1), & \text{if } \tau_{attack} > \Psi(n) > \tau_{release}, \\ 0, & \text{if } \Psi(n) \leq \tau_{release} \end{cases}$$

Phương pháp khác nhưng ổn định hơn để định tuyến đơn giản lượng khung nhất định sau khi sự tấn công được phát hiện đến tín hiệu tiếng vỗ tay khác biệt.

Để tăng độ ổn định của việc tạo ngưỡng, ngưỡng có thể được lựa chọn theo cách thích ứng tín hiệu dẫn đến $\tau_{attack}(n)$ và $\tau_{release}(n)$, một cách tương ứng. Các ngưỡng được điều khiển bằng ước lượng của độ biến thiên của đường bao của tín hiệu đầu vào vỗ tay, trong đó độ biến thiên cao biểu thị sự có mặt của các tiếng vỗ tay có thể cảm nhận được riêng lẻ và riêng biệt và độ biến thiên thấp biểu thị tín hiệu giống

nhiều âm hơn và ổn định hơn. Việc ước lượng độ biến thiên có thể được thực hiện trong miền thời gian cũng như trong miền tần số. Phương pháp tốt hơn trong trường hợp này là thực hiện phép ước lượng trong miền tần số:

$$v'(n) = \text{var}([\Phi_A(n-M), \Phi_A(n-M+1), \dots, \Phi_A(n+m)]), \quad m = -M \dots M$$

trong đó $\text{var}(\cdot)$ biểu thị tính toán phương sai. Để đạt được tín hiệu ổn định hơn, độ biến thiên được ước lượng được làm nhẵn bằng việc lọc thông thấp đạt được ước lượng biến thiên đường bao cuối cùng

$$v(n) = h_{LP}(n) * v'(n)$$

trong đó $*$ biểu thị phép nhân chập. Việc ánh xạ của độ biến thiên đường bao tới các giá trị ngưỡng tương ứng có thể được thực hiện được bằng các hàm ánh xạ $f_{\text{attack}}(x)$ và $f_{\text{release}}(x)$ sao cho

$$\begin{aligned} \tau_{\text{attack}}(n) &= f_{\text{attack}}(v(n)) \\ \tau_{\text{release}}(n) &= f_{\text{release}}(v(n)) \end{aligned}$$

Theo một phương án, hàm ánh xạ có thể được thực hiện như các hàm tuyến tính được tách, mà tương ứng với việc nội suy tuyến tính của các ngưỡng này. Cấu hình đối với ngữ cảnh này được mô tả trên Fig.4c. Hơn nữa, hàm ánh xạ lập phương hoặc các hàm với bậc cao hơn nói chung cũng được sử dụng. Cụ thể, các điểm yên ngựa có thể được sử dụng để xác định các mức ngưỡng bổ sung cho các trị số biến thiên giữa các các ngưỡng được xác định cho các tiếng vỗ tay rời rạc hoặc dày đặc. Việc này được minh họa làm ví dụ trên Fig.4c, phía bên tay phải.

Các tín hiệu được phân tách này thu được bằng cách

$$C(k, n) = g_s(n) \cdot A(k, n)$$

$$N(k, n) = A(k, n) - C(k, n)$$

Fig.1f minh họa các phương trình được thảo luận ở trên một cách khái quát và tương quan với các khối chức năng trên các Fig. 1a và 4b.

Hơn nữa, Fig.1f minh họa tình huống, trong đó, phụ thuộc vào phương án nhất định, không có ngưỡng nào, ngưỡng đơn hoặc ngưỡng kép được áp dụng.

Hơn nữa, như được minh họa với sự viển dẫn đến các phương trình (7) đến (9)

trên Fig.1f, các ngưỡng thích ứng có thể được sử dụng. Một cách tự nhiên, ngưỡng đơn được sử dụng như ngưỡng thích ứng đơn. Thì, chỉ phương trình (8) sẽ hoạt động và phương trình (9) sẽ không hoạt động. Tuy nhiên, tốt hơn là thực hiện ngưỡng thích ứng kép trong phương án được ưu tiên nhất định, thực hiện các dấu hiệu kỹ thuật của khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai cùng với nhau.

Hơn nữa, Fig.7 và Fig.8 minh họa các việc thực thi khác để một người có thể thực thi ứng dụng nhất định của sáng chế.

Cụ thể, Fig.7, phần bên trái, minh họa bộ đo đặc điểm tín hiệu 700 để đo đặc điểm tín hiệu của tín hiệu thành phần hậu cảnh hoặc tín hiệu thành phần tiền cảnh. Cụ thể, ước số đặc điểm tín hiệu 700 được tạo cấu hình để xác định mật độ tiền cảnh trong khối 702 minh họa bộ tính toán mật độ tiền cảnh sử dụng tín hiệu thành phần tiền cảnh hoặc cách khác hoặc ngoài ra, bộ đo đặc điểm tín hiệu được tạo cấu hình để thực hiện tính toán nổi bật tiền cảnh sử dụng bộ tính toán nổi bật tiền cảnh 704 mà tính toán phân đoạn của tiền cảnh trong tương quan với tín hiệu đầu vào ban đầu $a(t)$.

Theo cách khác, như được minh họa trong phần bên phải của Fig.7, bộ xử lý tiền cảnh 604 và bộ xử lý hậu cảnh 602 ở đó, trong đó các bộ xử lý này, trái với Fig.6, phụ thuộc vào siêu dữ liệu nhất định Θ mà có thể là siêu dữ liệu được suy ra từ Fig.7, phần bên trái hoặc có thể là bất kỳ siêu dữ liệu hữu ích nào khác để thực hiện xử lý tiền cảnh và xử lý hậu cảnh.

Các phần tín hiệu vỗ tay được phân tách có thể được đưa vào các giai đoạn đo trong đó các đặc điểm (được thúc đẩy theo cảm quan) nhất định của các tín hiệu chuyển tiếp có thể được đo. Các cấu hình làm ví dụ cho trường hợp sử dụng được thể hiện trên Fig.7a, trong đó mật độ của các tiếng vỗ tay tiền cảnh có thể cảm nhận được một cách riêng biệt và riêng lẻ cũng như phần năng lượng của các tiếng vỗ tay tiền cảnh so với tổng năng lượng tín hiệu được ước lượng.

Ước lượng mật độ tiền cảnh $\Theta_{FGD}(n)$ có thể được thực hiện bằng cách đếm tỉ lệ sự kiện mỗi giây, tức là số lượng của các tiếng vỗ tay được phát hiện mỗi giây. Phần nổi bật tiền cảnh $\Theta_{FFG}(n)$ được đưa ra bởi tỉ lệ năng lượng của tín hiệu vỗ tay tiền cảnh được ước lượng $C(n)$ and $A(n)$:

$$\Theta_{FFG}(n) = \frac{\Phi_C(n)}{\Phi_A(n)}$$

Sơ đồ khối về việc khôi phục các đặc điểm tín hiệu được đo được thể hiện trên Fig.7b, trong đó Θ và các đường nét đứt biểu thị thông tin phụ.

Trong khi theo các phương án trước đó, đặc điểm tín hiệu chỉ được đo, hệ thống được sử dụng để cải biên các đặc điểm tín hiệu. Theo một phương án, xử lý tiền cảnh có thể xuất ra số lượng giảm gồm các tiếng vỗ tay tiền cảnh được phát hiện dẫn đến sự thay đổi mật độ về mật độ thấp của tín hiệu đầu ra kết quả. Trong phương án khác, xử lý tiền cảnh có thể xuất ra số lượng tăng gồm các tiếng vỗ tay tiền cảnh, ví dụ, bằng việc bổ sung các phiên bản trễ của tín hiệu vỗ tay tiền cảnh vào bản thân nó dẫn đến sự thay đổi mật độ thành mật độ tăng. Hơn nữa, bằng việc áp dụng các trọng số trong các giai đoạn xử lý tương ứng, sự cân bằng của tiếng vỗ tay tiền cảnh và hậu cảnh tương tự nhiều âm có thể được cải biên. Ngoài ra, bất kỳ sự xử lý như lọc, thêm hồi âm, độ trễ, v.v. trong cả hai đường có thể được sử dụng để cải biên đặc điểm của tín hiệu tiếng vỗ tay.

Fig.8 còn liên quan đến giai đoạn bộ mã hóa để mã hóa tín hiệu thành phần tiền cảnh và tín hiệu thành phần hậu cảnh để thu được phép biểu diễn được mã hóa của tín hiệu thành phần tiền cảnh và phép biểu diễn được mã hóa riêng của tín hiệu thành phần hậu cảnh để truyền dẫn hoặc lưu trữ. Cụ thể, bộ mã hóa tiền cảnh được minh họa tại 801 và bộ mã hóa hậu cảnh được minh họa tại 802. Các phép biểu diễn được mã hóa riêng 804 và 806 được chuyển đến thiết bị phía bộ giải mã 808 bao gồm bộ giải mã tiền cảnh 910 và bộ giải mã hậu cảnh 812 mà cuối cùng giải mã các phép biểu diễn riêng và các phép biểu diễn được giải mã và sau đó được tổ hợp bởi bộ tổ hợp 606 để cuối cùng phát ra tín hiệu được giải mã $a'(t)$.

Tiếp theo, các phương án được ưu tiên khác được thảo luận viện dẫn đến Fig.3. Cụ thể, Fig.3 minh họa phép biểu diễn giản lược của tín hiệu âm thanh đầu vào đã cho trên đường thời gian 300, trong đó phép biểu diễn giản lược minh họa tình huống của các khối chồng lấp theo thời gian. Được minh họa trên Fig.3 là tình huống trong đó có phạm vi chồng lấp 302 là 50%. Các phạm vi chồng lấp khác, như các phạm vi đa chồng lấp với nhiều hơn 50% hoặc ít phạm vi chồng lấp hơn trong đó chỉ các phần nhỏ

hơn 50% chồng lấp là có thể sử dụng.

Theo phương án trên Fig.3, khối thường có ít hơn 600 giá trị lấy mẫu và, tốt hơn là, chỉ 256 hoặc chỉ 128 giá trị lấy mẫu để thu được độ phân giải thời gian cao hơn.

Các khối chồng lấp được minh họa bao gồm, ví dụ, của khối hiện thời 304 mà chồng lấp trong phạm vi chồng lấp với khối đứng trước 303 hoặc khối đứng sau 305. Do đó, khi nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối đứng trước khi đó nhóm các khối này sẽ bao gồm khối đứng trước 303 so với khối hiện thời 304 và khối đứng trước khác được biểu thị với số thứ tự 3 trên Fig.3. Hơn nữa, và tương tự, khi nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối đứng sau (theo thời gian) khi đó hai khối đứng sau này sẽ bao gồm khối đứng sau 305 được biểu thị với số thứ tự 6 và khối 7 khác được minh họa với số thứ tự 7.

Các khối này, ví dụ, được tạo ra bởi bộ tạo khối 110 mà tốt hơn là cũng thực hiện phép chuyển đổi thời gian-quang phổ như DFT được nhắc đến trước đó hoặc phép biến thiên Fourier nhanh (Fast Fourier transform - FFT).

Kết quả của phép biến thiên thời gian-phổ là chuỗi các khối quang phổ I đến VIII, trong đó mỗi khối quang phổ được minh họa trên Fig.3 dưới khối 110 tương ứng với một trong tám khối của đường thời gian 300.

Tốt hơn là, sự phân tách sau đó được thực hiện trong miền tần số, tức là, sử dụng phép biểu diễn quang phổ trong đó các giá trị tín hiệu là các giá trị quang phổ. Tiếp theo sự phân tách, phép biểu diễn quang phổ tiền cảnh, một lần nữa bao gồm các khối I đến VIII, và phép biểu diễn hậu cảnh bao gồm I đến VIII được thu. Một cách tự nhiên, và không phụ thuộc vào vận hành ngưỡng, không nhất thiết trường hợp mà mỗi khối của phép biểu diễn tiền cảnh theo sau phép phân tách 130 có các giá trị khác 0. Tuy nhiên, tốt hơn là, được thực hiện chắc chắn bởi ít nhất khía cạnh thứ nhất của sáng chế mà mỗi khối trong phép biểu diễn quang phổ của thành phần hậu cảnh có các giá trị khác 0 để tránh sụt giảm năng lượng trong thành phần tín hiệu hậu cảnh.

Đối với mỗi thành phần, tức là, thành phần tiền cảnh và thành phần hậu cảnh, phép chuyển đổi phổ-thời gian được thực hiện như được thảo luận trong ngữ cảnh của

Fig.1c và việc giảm dần cường độ/tăng dần cường độ âm thanh đối với phạm vi chông lấp 302 được thực hiện cho cả hai thành phần như được minh họa tại khối 161a và khối 161b đối với các thành phần tiền cảnh và hậu cảnh tương ứng. Do đó, cuối cùng, tín hiệu tiền cảnh và tín hiệu hậu cảnh đều có chiều dài L giống nhau như tín hiệu âm thanh ban đầu trước việc phân tách.

Tốt hơn là, như được minh họa trên Fig.4b, bộ phân tách 130 tính toán các biến thiên hoặc các ngưỡng được làm nhẵn.

Cụ thể, bước 400 minh họa việc xác định đặc điểm chung hoặc tỉ lệ giữa đặc điểm khối và đặc điểm trung bình cho khối hiện thời như được minh họa tại 400.

Trong khối 402, độ biến thiên thô được tính toán đối với khối hiện thời. Trong khối 404, các độ biến thiên thô cho các khối đứng trước hoặc đứng sau được tính toán để thu được, bằng đầu ra khối 402 và 404, chuỗi các độ biến thiên thô. Trong khối 406, chuỗi được làm nhẵn. Do đó, tại đầu ra khối 406, chuỗi được làm nhẵn của các độ biến thiên tồn tại. Các sự biến thiên của chuỗi được làm nhẵn được ánh xạ đến các ngưỡng thích ứng tương ứng như được minh họa trên khối 408 để người ta khối thu được ngưỡng biến thiên cho khối hiện thời.

Phương án khác được minh họa trên Fig.4b mà, ngược lại với làm nhẵn các độ biến thiên, các ngưỡng được làm nhẵn. Vì vậy, một lần nữa, đặc điểm, tỉ lệ cho khối hiện thời được xác định như được minh họa trên khối 400.

Trên khối 403, chuỗi các độ biến thiên được tính toán sử dụng, ví dụ, phương trình 6 của Fig.1f cho mỗi khối hiện thời được biểu thị bằng số nguyên m .

Trên khối 405, chuỗi các độ biến thiên được ánh xạ đến chuỗi các ngưỡng thô theo phương trình 8 và phương trình 9 nhưng các độ biến thiên không được làm nhẵn trái ngược với phương trình 7 của Fig.1f.

Trên khối 407, chuỗi các ngưỡng thô được làm nhẵn để cuối cùng thu được ngưỡng (được làm nhẵn) cho khối hiện thời.

Tiếp theo, Fig.5 được thảo luận cụ thể hơn để minh họa các cách khác để tính toán độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm các khối.

Một lần nữa, trong bước 500, đặc điểm hoặc tỉ lệ giữa đặc điểm khối hiện thời

và đặc điểm khối trung bình được tính toán.

Trong bước 502, trung bình hoặc, nhìn chung, sự kì vọng về các đặc điểm/tỉ lệ cho nhóm các khối được tính toán.

Trên khối 504, các độ chênh lệch giữa các đặc điểm/tỉ lệ và giá trị trung bình/giá trị kì vọng được tính toán và, như được minh họa trên khối 506, việc thêm các chênh lệch hoặc giá trị nhất định được suy ra từ sự chênh lệch được thực hiện tốt hơn là với độ chuẩn hóa. Khi các độ chênh lệch bình phương được thêm vào, khi đó chuỗi các bước 502, 504, 506 phản ánh phép tính phương sai như đã được nêu đối với phương trình 6. Tuy nhiên, ví dụ, khi các cường độ của độ chênh lệch hoặc các lũy thừa độ chênh lệch khác 2 được thêm vào cùng nhau, khi đó giá trị thống kê khác được suy ra từ các độ chênh lệch giữa các đặc điểm và giá trị trung bình/kì vọng được sử dụng như độ biến thiên.

Tuy nhiên, theo cách khác, như được minh họa trong bước 508, các độ chênh lệch giữa các đặc điểm/tỉ lệ theo sau thời gian cho các khối liên kế cũng được tính toán và được sử dụng như ước số độ biến thiên. Do đó, khối 508 xác định độ biến thiên mà không phụ thuộc vào giá trị trung bình mà phụ thuộc vào sự thay đổi từ một khối sang khối khác, trong đó, như được minh họa trên Fig.6, độ chênh lệch giữa các đặc điểm cho các khối liên kế có thể được thêm cùng nhau hoặc được bình phương, các cường độ của chúng hoặc lũy thừa của chúng để cuối cùng thu được giá trị khác từ độ biến thiên khác với phương sai. Rõ ràng đối với những người có trình độ trong lĩnh vực rằng các ước số độ biến thiên khác với những gì đã được thảo luận đối với Fig.5 có thể cũng được sử dụng.

Theo đó, các ví dụ khác được mô tả mà có thể được sử dụng một cách riêng biệt với các ví dụ ở trên hoặc kết hợp với bất kỳ ví dụ nào trong số các ví dụ ở trên.

1. Thiết bị khai triển tín hiệu âm thanh 100 thành tín hiệu thành phần hậu cảnh 140 và tín hiệu thành phần tiền cảnh 140, thiết bị bao gồm:

bộ tạo khối 110 để tạo ra chuỗi thời gian gồm các khối của các giá trị tín hiệu âm thanh;

bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 để xác định đặc điểm khối của khối hiện thời của

tín hiệu âm thanh và để xác định đặc điểm trung bình cho nhóm gồm các khối, nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất hai khối; và

bộ phân tách 130 phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh đáp ứng tỉ lệ của đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của nhóm gồm các khối,

trong đó tín hiệu thành phần hậu cảnh 140 bao gồm phần hậu cảnh của khối hiện thời và tín hiệu thành phần tiền cảnh 150 bao gồm phần tiền cảnh của khối hiện thời.

2. Thiết bị theo ví dụ 1,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để phân tích ước số liên quan đến biên độ như là đặc điểm của khối hiện thời và đặc điểm liên quan đến biên độ như là đặc điểm trung bình cho nhóm gồm các khối.

3. Thiết bị theo ví dụ 1 hoặc ví dụ 2,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để phân tích ước số năng lượng hoặc ước số năng lượng cho khối hiện thời và ước số năng lượng trung bình hoặc ước số năng lượng trung bình cho nhóm gồm các khối.

4. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tách từ tỉ lệ, để gán trọng số các giá trị tín hiệu âm thanh của khối hiện thời sử dụng độ khuếch đại phân tách để thu được phần tiền cảnh của khung hiện thời và để xác định thành phần hậu cảnh sao cho tín hiệu hậu cảnh cấu thành tín hiệu còn lại, hoặc

trong đó bộ phân tách được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tách từ tỉ lệ, để gán trọng số các giá trị tín hiệu âm thanh của khối hiện thời sử dụng độ khuếch đại phân tách để thu được phần hậu cảnh của khung hiện thời và để xác định thành phần tiền cảnh sao cho tín hiệu thành phần tiền cảnh cấu thành tín hiệu còn lại.

5. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tách sử dụng việc gán trọng số tỉ lệ sử dụng thừa số gán trọng số được định trước khác không.

6. Thiết bị theo ví dụ 5,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tách sử dụng giới hạn $1 - (g_N/\psi(n))^p$ hoặc $(\max(1 - (g_N/\psi(n))))^p$, trong đó g_N là thừa số được định trước, $\psi(n)$ là tỉ lệ và p là lũy thừa lớn hơn không và là số nguyên và số không nguyên, và trong đó n là chỉ số khối và trong đó $\max$ là hàm cực đại.

7. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để so sánh tỉ lệ của khối hiện thời với ngưỡng và để phân tách khối hiện thời, khi tỉ lệ của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng và trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để không phân tách khối khác, khối hiện thời có tỉ lệ không có tương quan được định trước với ngưỡng, sao cho khối khác hoàn toàn thuộc về tín hiệu thành phần hậu cảnh 140.

8. Thiết bị theo ví dụ 7,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để phân tách khối tiếp theo theo sau khối hiện thời theo thời gian sử dụng việc so sánh tỉ lệ của khối theo sau với ngưỡng giải phóng khác,

trong đó ngưỡng giải phóng được thiết lập sao cho tỉ lệ khối mà không nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng giải phóng khác.

9. Thiết bị theo ví dụ 8,

trong đó tương quan được định trước "lớn hơn" và trong đó ngưỡng giải phóng thấp hơn so với ngưỡng phân tách, hoặc

trong đó tương quan được định trước thấp hơn và trong đó ngưỡng giải phóng lớn hơn ngưỡng phân tách.

10. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ tạo khối 110 được tạo cấu hình để xác định các khối chồng lấp theo thời gian của các giá trị tín hiệu âm thanh hoặc

trong đó các khối chồng lấp theo thời gian có số lượng các giá trị lấy mẫu nhỏ hơn hoặc bằng 600.

11. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ đã nêu, trong đó bộ tạo khối được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi theo khối của tín hiệu âm thanh miền thời gian thành miền tần số để thu được phép biểu diễn quang phổ cho mỗi khối, trong đó bộ phân tách tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để tính toán đặc điểm sử dụng phép biểu diễn quang phổ của khối hiện thời, và trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để phân tách phép biểu diễn quang phổ thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh sao cho, đối với các ô quang phổ của phần hậu cảnh và phần tiền cảnh tương ứng với cùng tần số, mỗi ô có giá trị quang phổ khác không, trong đó tương quan của giá trị quang phổ của phần tiền cảnh và tương quan của giá trị quang phổ của phần hậu cảnh nằm trong cùng một ô tần số phụ thuộc vào tỉ lệ.
12. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ đã nêu, trong đó bộ tạo khối 110 được tạo cấu hình để thực hiện sự chuyển đổi theo khối của miền thời gian thành miền tần số để thu được phép biểu diễn quang phổ cho mỗi khối, trong đó các khối liên kế thời gian chồng lấp trong khoảng chồng lấp 302, trong đó thiết bị còn bao gồm bộ hình thành tín hiệu 160a, 161a, 160b, 161b để hình thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và để hình thành tín hiệu thành phần tiền cảnh, trong đó bộ hình thành tín hiệu được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi thời gian-tần số 161a, 160a, 160b cho tín hiệu thành phần hậu cảnh và cho tín hiệu thành phần tiền cảnh và cho các phép biểu diễn thời gian nhiều xuyên kênh 161a, 161b của các khối liên kế theo thời gian nằm trong khoảng chồng lấp để thu được tín hiệu thành phần tiền cảnh miền thời gian và phân tách tín hiệu thành phần hậu cảnh miền thời gian.
13. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ đã nêu, trong đó bộ xử lý tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để xác định đặc điểm trung bình cho nhóm gồm các khối sử dụng phép cộng được gán trọng số của các đặc điểm riêng lẻ của các khối trong nhóm gồm các khối.

14. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ đã nêu, trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để thực hiện phép cộng được gán trọng số của các đặc điểm riêng lẻ của các khối trong nhóm gồm các khối, trong đó giá trị trọng số cho đặc điểm của khối gần khối hiện thời theo thời gian lớn hơn giá trị trọng số cho đặc điểm của khối khác ít gần khối hiện thời hơn theo thời gian.

15. Thiết bị theo ví dụ 13 hoặc ví dụ 14, trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để xác định nhóm gồm các khối sao cho nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất hai mươi khối đứng trước khi khối tương ứng hoặc ít nhất hai mươi khối theo sau khối hiện thời.

16. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ đã nêu, trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để sử dụng giá trị chuẩn hóa phụ thuộc vào số lượng các khối trong nhóm gồm các khối hoặc phụ thuộc vào giá trị trọng số cho các khối trong nhóm gồm các khối.

17. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ đã nêu, còn bao gồm bộ đo đặc điểm tín hiệu 702, 704 để đo đặc điểm tín hiệu của ít nhất một trong số các tín hiệu thành phần hậu cảnh hoặc các tín hiệu thành phần tiền cảnh.

18. Thiết bị theo ví dụ 17, trong đó bộ đo đặc điểm tín hiệu được tạo cấu hình để xác định mật độ tiền cảnh 702 sử dụng tín hiệu thành phần tiền cảnh hoặc để xác định phần nổi tiền cảnh 704 sử dụng tín hiệu thành phần tiền cảnh và tín hiệu đầu vào âm thanh.

19. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ đã nêu, trong đó tín hiệu thành phần tiền cảnh bao gồm các tín hiệu vỗ tay, trong đó thiết bị còn bao gồm bộ cải biên đặc điểm để cải biên tín hiệu thành phần tiền cảnh bằng việc tăng số lượng tiếng vỗ tay hoặc giảm số lượng tiếng vỗ tay hoặc gán trọng số vào tín hiệu thành phần tiền cảnh hoặc tín hiệu thành phần hậu cảnh để cải biên tương quan năng lượng giữa tín hiệu vỗ tay tiền cảnh và tín hiệu thành phần hậu cảnh là tín hiệu giống nhiễu âm.

20. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

còn bao gồm bộ trộn tăng khó thấy để trộn tăng tín hiệu âm thanh thành phép biểu diễn có số lượng kênh đầu ra lớn hơn số lượng kênh của tín hiệu âm thanh,

trong đó bộ trộn tăng được tạo cấu hình để phân bố tín hiệu thành phần tiền cảnh theo không gian thành các kênh đầu ra trong đó tín hiệu thành phần tiền cảnh trong số lượng kênh đầu ra là tương quan, và để phân bố tín hiệu thành phần hậu cảnh theo quang phổ thành kênh đầu ra, trong đó các tín hiệu thành phần hậu quả trong các kênh đầu ra tương quan ít hơn so với các tín hiệu thành phần tiền cảnh hoặc không tương quan với nhau.

21. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

còn bao gồm giai đoạn bộ mã hóa 801, 802 để mã hóa một cách riêng biệt tín hiệu thành phần tiền cảnh và tín hiệu thành phần hậu cảnh để thu được phép biểu diễn được mã hóa 804 của tín hiệu thành phần tiền cảnh và phép biểu diễn được mã hóa riêng biệt của tín hiệu thành phần hậu cảnh 806 để truyền dẫn hoặc lưu trữ hoặc giải mã.

22. Phương pháp khai triển tín hiệu âm thanh 100 thành tín hiệu thành phần hậu cảnh 140 và tín hiệu thành phần tiền cảnh 150, phương pháp bao gồm:

tạo ra 110 chuỗi thời gian của các khối gồm các giá trị tín hiệu âm thanh;

xác định đặc điểm khối của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và xác định đặc điểm trung bình cho nhóm gồm các khối, nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất hai khối; và

phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh đáp ứng tỉ lệ của đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của nhóm gồm các khối,

trong đó tín hiệu thành phần hậu cảnh 140 bao gồm phần hậu cảnh của khối hiện thời và tín hiệu thành phần tiền cảnh 150 bao gồm phần tiền cảnh của khối hiện thời.

Theo đó, các ví dụ khác được mô tả mà có thể được sử dụng một cách riêng biệt với các ví dụ ở trên hoặc kết hợp với bất kỳ ví dụ nào trong số các ví dụ ở trên.

1. Thiết bị khai triển tín hiệu âm thanh thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh, thiết bị bao gồm:

bộ tạo khối 110 để tạo ra chuỗi thời gian gồm các khối của các giá trị tín hiệu âm thanh;

bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 để xác định đặc điểm của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và để xác định độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất hai khối của chuỗi các khối; và

bộ phân tách 130 để phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh 140 và phần tiền cảnh 150, trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để xác định 182 ngưỡng phân tách dựa trên độ biến thiên và để phân tách khối hiện thời thành tín hiệu thành phần hậu cảnh 140 và tín hiệu thành phần tiền cảnh 150, khi đặc điểm của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách, hoặc để xác định toàn bộ khối hiện thời như là tín hiệu thành phần tiền cảnh, khi đặc điểm của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách, hoặc để xác định toàn bộ khối hiện thời như tín hiệu thành phần hậu cảnh, khi đặc điểm của khối hiện thời không nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách.

2. Thiết bị theo ví dụ 1,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để xác định ngưỡng phân tách thứ nhất 401 đối với độ biến thiên thứ nhất 501 và ngưỡng phân tách thứ hai 402 đối với độ biến thiên thứ hai 502,

trong đó ngưỡng phân tách thứ nhất 401 thấp hơn ngưỡng phân tách thứ hai 402 và độ biến thiên thứ nhất 501 thấp hơn độ biến thiên thứ hai 502 và trong đó tương quan được định trước lớn hơn, hoặc

trong đó ngưỡng phân tách thứ nhất lớn hơn ngưỡng phân tách thứ hai, trong đó độ biến thiên thứ nhất thấp hơn độ biến thiên thứ hai, và tổng đó tương quan được định trước là thấp hơn.

3. Thiết bị theo ví dụ 1 hoặc ví dụ 2,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để xác định ngưỡng phân tách sử dụng việc truy cập bảng hoặc sử dụng hàm nội suy đơn điệu nội suy giữa ngưỡng phân tách thứ nhất 401 và ngưỡng phân tách thứ hai 402 sao cho thu được độ biến thiên thứ ba 503, ngưỡng phân tách thứ ba 403, và để thu được độ biến thiên thứ tư 504, ngưỡng

phân tách thứ tư 404, trong đó ngưỡng phân tách thứ nhất 401 được kết hợp với độ biến thiên thứ nhất 501 và ngưỡng phân tách thứ hai 402 được kết hợp với độ biến thiên thứ hai 502,

trong đó độ biến thiên thứ ba 503 và độ biến thiên thứ tư được định vị, với các giá trị của chúng, tương ứng với các giá trị của chúng, giữa độ biến thiên thứ nhất 501 và độ biến thiên thứ hai 502 và trong đó ngưỡng phân tách thứ ba 403 và ngưỡng phân tách thứ tư 404 được định vị, tương ứng với các giá trị của chúng, giữa ngưỡng phân tách thứ nhất 401 và ngưỡng phân tách thứ hai 402.

4. Thiết bị theo ví dụ 3,

trong đó hàm nội suy đơn điệu là hàm tuyến tính hoặc hàm bậc hai hoặc hàm lập phương hoặc hàm lũy thừa với bậc lớn hơn 3.

5. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ từ 1 đến 4,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên độ biến thiên của đặc điểm với khối hiện thời, ngưỡng phân tách thô 405 và dựa trên độ biến thiên của ít nhất một khối đứng trước hoặc sau, ít nhất một ngưỡng phân tách thô khác 405 và để xác định 407 ngưỡng phân tách cho khối hiện thời bằng việc làm nhãn chuỗi gồm các ngưỡng phân tách thô, chuỗi bao gồm ngưỡng phân tách thô và ít nhất một ngưỡng phân tách thô khác, hoặc

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để xác định độ biến thiên thô 402 của đặc điểm cho khối hiện thời và, ngoài ra, để tính toán 404 độ biến thiên thô cho khối đứng trước hoặc sau và trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để làm nhãn chuỗi gồm các độ biến thiên thô bao gồm độ biến thiên thô cho khối hiện thời và ít nhất một độ biến thiên thô khác cho khối đứng trước hoặc sau để thu được chuỗi được làm nhãn gồm các độ biến thiên và để xác định các ngưỡng phân tách dựa trên độ biến thiên được làm nhãn của khối hiện thời.

6. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để xác định độ biến thiên bằng việc tính toán đặc điểm của mỗi khối trong nhóm gồm các khối để thu được nhóm gồm các đặc điểm và bằng việc tính toán phương sai của nhóm gồm các đặc

điểm, trong đó độ biến thiên tương ứng với phương sai hoặc phụ thuộc vào phương sai của nhóm gồm các đặc điểm.

7. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để tính toán độ biến thiên sử dụng trung bình hoặc đặc điểm được dự tính 502 và chênh lệch 504 giữa các đặc điểm trong nhóm gồm các đặc điểm và trung bình hoặc đặc điểm được dự tính, hoặc

bằng việc tính toán độ biến thiên sử dụng các chênh lệch 508 giữa các đặc điểm của nhóm gồm các đặc điểm theo sau theo thời gian.

8. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để tính toán độ biến thiên của đặc điểm nằm trong nhóm gồm các đặc điểm bao gồm ít nhất hai khối đứng trước khối hiện thời hoặc ít nhất hai khối theo sau khối hiện thời.

9. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để tính toán độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất ba mươi khối.

10. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để tính toán đặc điểm như tỉ lệ của đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình cho nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất hai khối, và

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để so sánh tỉ lệ này với ngưỡng phân tách được xác định dựa trên độ biến thiên của tỉ lệ được kết hợp với khối hiện thời nằm trong nhóm gồm các khối.

11. Thiết bị theo ví dụ 10,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để sử dụng, cho việc tính toán đặc điểm trung bình, và cho việc tính toán độ biến thiên, cùng một nhóm gồm các khối.

12. trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để phân tích ước số

liên quan đến biên độ như là đặc điểm của khối hiện thời và đặc điểm liên quan đến biên độ như là đặc điểm trung bình cho nhóm gồm các khối.

13. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tách từ đặc điểm, để gán trọng số các giá trị tín hiệu âm thanh của khối hiện thời sử dụng độ khuếch đại phân tách để thu được phần tiền cảnh của khung hiện thời và để xác định thành phần hậu cảnh sao cho tín hiệu hậu cảnh cấu thành tín hiệu còn lại, hoặc

trong đó bộ phân tách được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tách từ đặc điểm này, để gán các giá trị tín hiệu âm thanh của khối hiện thời sử dụng độ khuếch đại phân tách để thu phần hậu cảnh của khung hiện thời và để xác định thành phần tiền cảnh sao cho tín hiệu thành phần tiền cảnh cấu thành tín hiệu còn lại.

14. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để phân tách khối tiếp theo theo sau khối hiện thời theo thời gian sử dụng việc so sánh đặc điểm của khối theo sau với ngưỡng giải phóng khác,

trong đó ngưỡng giải phóng được thiết lập sao cho đặc điểm mà không nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng giải phóng khác.

15. Thiết bị theo ví dụ 14,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để xác định ngưỡng giải phóng dựa trên độ biến thiên và để phân tách khối theo sau, khi đặc điểm này của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước khác với ngưỡng giải phóng.

16. Thiết bị theo ví dụ 14 hoặc ví dụ 15,

trong đó tương quan được định trước "lớn hơn" và trong đó ngưỡng giải phóng thấp hơn so với ngưỡng phân tách, hoặc

trong đó tương quan được định trước thấp hơn và trong đó ngưỡng giải phóng lớn hơn ngưỡng phân tách.

17. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ tạo khối 110 được tạo cấu hình để xác định các khối chồng lắp theo thời gian của các giá trị tín hiệu âm thanh hoặc

trong đó các khối chồng lắp theo thời gian có số lượng các giá trị lấy mẫu nhỏ hơn hoặc bằng 600.

18. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ tạo khối được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi theo khối của tín hiệu âm thanh miền thời gian thành miền tần số để thu được phép biểu diễn quang phổ cho mỗi khối,

trong đó bộ phân tách tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để tính toán đặc điểm sử dụng phép biểu diễn quang phổ của khối hiện thời, và

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để phân tách phép biểu diễn quang phổ thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh sao cho, đối với các ô quang phổ của phần hậu cảnh và phần tiền cảnh tương ứng với cùng tần số, mỗi ô có giá trị quang phổ khác không, trong đó tương quan của giá trị quang phổ của phần tiền cảnh và tương quan của giá trị quang phổ của phần hậu cảnh nằm trong cùng một ô tần số phụ thuộc vào đặc điểm.

19. Thiết bị theo một ví dụ trong số các ví dụ đã nêu,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để tính toán đặc điểm sử dụng phép biểu diễn quang phổ của khối hiện thời để tính toán độ biến thiên cho khối hiện thời sử dụng phép biểu diễn quang phổ của nhóm gồm các khối.

20. Phương pháp khai triển tín hiệu âm thanh thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh, phương pháp bao gồm:

tạo ra 110 chuỗi thời gian của các khối gồm các giá trị tín hiệu âm thanh;

xác định đặc điểm của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và xác định độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất hai khối của chuỗi các khối; và

phân tách 130 khối hiện thời thành phần hậu cảnh 140 và phần tiền cảnh 150 trong đó ngưỡng phân tách được xác định dựa trên độ biến thiên và trong đó khối hiện thời

được phân tách thành tín hiệu thành phần hậu cảnh 140 và tín hiệu thành phần tiền cảnh 150, khi đặc điểm của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách hoặc trong đó toàn bộ khối hiện thời được xác định như tín hiệu thành phần tiền cảnh, khi đặc điểm của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách, hoặc trong đó xác định toàn bộ khối hiện thời được xác định như tín hiệu thành phần hậu cảnh, khi đặc tính của khối hiện thời không nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách.

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

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 sự 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.

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, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có thể kết hợp) với hệ thống máy tính khả trình sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện.

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

Nói chung, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình có tác dụng để thực hiện một trong số các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Mã chương trình có thể ví dụ được lưu trữ trên sóng mang mà máy có thể đọc được.

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 hoặc vật ghi lưu trữ không chuyển tiếp.

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 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.

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

Phương án khác gồm có phương tiện xử lý, ví dụ máy tính, hoặc thiết bị logic lập trình được, được 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 gồm có máy tính có chương trình máy tính được lắp trên máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây.

Theo một số phương án, thiết bị logic lập trình được (ví dụ, mảng cổng lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. 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 phân cứng bất kỳ.

Các phương án được mô tả bên trên chỉ mang tính minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các sự biến thể và biến thiên của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, mục đích là chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sắp đưa ra dưới đây và không bị giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được biểu diễn bằng cách mô tả và giải thích của các phương án ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị khai triển tín hiệu âm thanh thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh, thiết bị bao gồm:

bộ tạo khối (110) để tạo ra chuỗi thời gian gồm các khối của các giá trị tín hiệu âm thanh;

bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) để xác định đặc điểm của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và để xác định độ biến thiên của đặc điểm này trong nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất hai khối của chuỗi các khối; và

bộ phân tách (130) để phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh (140) và phần tiền cảnh (150), trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để xác định (182) ngưỡng phân tách dựa trên độ biến thiên và để phân tách khối hiện thời thành tín hiệu thành phần hậu cảnh (140) và tín hiệu thành phần tiền cảnh (150), khi đặc điểm của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách, hoặc để xác định toàn bộ khối hiện thời như là tín hiệu thành phần tiền cảnh, khi đặc điểm của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách, hoặc để xác định toàn bộ khối hiện thời như tín hiệu thành phần hậu cảnh, khi đặc điểm của khối hiện thời không nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách.

2. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để xác định ngưỡng phân tách thứ nhất (401) đối với độ biến thiên thứ nhất (501) và ngưỡng phân tách thứ hai (402) đối với độ biến thiên thứ hai (502),

trong đó ngưỡng phân tách thứ nhất (401) thấp hơn ngưỡng phân tách thứ hai (402), và độ biến thiên thứ nhất (501) thấp hơn độ biến thiên thứ hai (502) và trong đó tương quan được định trước với ngưỡng phân tách lớn hơn ngưỡng phân tách này, hoặc

trong đó ngưỡng phân tách thứ nhất lớn hơn ngưỡng phân tách thứ hai, trong độ biến thiên thứ nhất thấp hơn độ biến thiên thứ hai, và trong đó tương quan được định trước với ngưỡng phân tách thấp hơn ngưỡng phân tách này.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để xác định ngưỡng phân tách sử dụng việc truy cập bảng hoặc sử dụng hàm nội suy đơn điệu nội suy giữa ngưỡng phân tách thứ nhất (401) và ngưỡng phân tách thứ hai (402) sao cho thu được độ biến thiên thứ ba (503), ngưỡng phân tách thứ ba (403), và để thu được độ biến thiên thứ tư (504), ngưỡng phân tách thứ tư (404), trong đó ngưỡng phân tách thứ nhất (401) được kết hợp với độ biến thiên thứ nhất (501) và ngưỡng phân tách thứ hai (402) được kết hợp với độ biến thiên thứ hai (502),

trong đó độ biến thiên thứ ba (503) và độ biến thiên thứ tư được định vị, so với các giá trị của chúng, giữa độ biến thiên thứ nhất (501) và độ biến thiên thứ hai (502) và trong đó ngưỡng phân tách thứ ba (403) và ngưỡng phân tách thứ tư (404) được định vị, so với các giá trị của chúng, giữa ngưỡng phân tách thứ nhất (401) và ngưỡng phân tách thứ hai (402).

4. Thiết bị theo điểm 3,

trong đó hàm nội suy đơn điệu là hàm tuyến tính hoặc hàm bậc bốn hoặc hàm lập phương hoặc hàm lũy thừa với bậc lớn hơn 3.

5. Thiết bị theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 4,

trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để xác định, dựa trên độ biến thiên của đặc điểm với khối hiện thời, ngưỡng phân tách thô (405) và dựa trên độ biến thiên của ít nhất một khối đứng trước hoặc theo sau, ít nhất một ngưỡng phân tách thô khác (405) và để xác định (407) ngưỡng phân tách cho khối hiện thời bằng việc làm nhẵn chuỗi gồm các ngưỡng phân tách thô, chuỗi bao gồm ngưỡng phân tách thô và ít nhất một ngưỡng phân tách thô khác, hoặc

trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để xác định độ biến thiên thô (402) của đặc điểm cho khối hiện thời và, ngoài ra, để tính toán (404) độ biến thiên thô cho khối đứng trước hoặc theo sau và trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để làm nhẵn chuỗi gồm các độ biến thiên thô bao gồm độ biến thiên thô cho khối hiện thời và ít nhất một độ biến thiên thô khác cho khối đứng trước hoặc sau để thu được chuỗi được làm nhẵn gồm các độ biến thiên và để xác định các ngưỡng phân tách dựa trên độ biến thiên được làm nhẵn của khối hiện thời.

6. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) được tạo cấu hình để xác định độ biến thiên bằng việc tính toán đặc điểm của mỗi khối trong nhóm gồm các khối để thu được nhóm gồm các đặc điểm và bằng việc tính toán phương sai của nhóm gồm các đặc điểm, trong đó độ biến thiên tương ứng với phương sai hoặc phụ thuộc vào phương sai của nhóm gồm các đặc điểm.

7. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) được tạo cấu hình để tính toán độ biến thiên sử dụng đặc điểm trung bình hoặc được dự tính (502) và chênh lệch (504) giữa các đặc điểm trong nhóm gồm các đặc điểm và đặc điểm trung bình hoặc được dự tính, hoặc

bằng việc tính toán độ biến thiên sử dụng các chênh lệch (508) giữa các đặc điểm của nhóm gồm các đặc điểm theo sau theo thời gian.

8. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) được tạo cấu hình để tính toán độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm gồm các đặc điểm bao gồm ít nhất hai khối đứng trước khối hiện thời hoặc ít nhất hai khối theo sau khối hiện thời.

9. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) được tạo cấu hình để tính toán độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất ba mươi khối.

10. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) được tạo cấu hình để tính toán đặc điểm như tỉ lệ của đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình cho nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất hai khối, và

trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để so sánh tỉ lệ này với ngưỡng phân tách được xác định dựa trên độ biến thiên của tỉ lệ được kết hợp với khối hiện thời nằm trong nhóm gồm các khối.

11. Thiết bị theo điểm 10,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) được tạo cấu hình để sử dụng, cho việc tính toán đặc điểm trung bình, và cho việc tính toán độ biến thiên, cùng một nhóm gồm các khối.

12. Thiết bị theo một điểm trong số các điểm đã nêu, trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để phân tích ước số liên quan đến biên độ như là đặc điểm của khối hiện thời và đặc điểm liên quan đến biên độ như là đặc điểm trung bình cho nhóm gồm các khối.

13. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên,

trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tách từ đặc điểm, để gán trọng số các giá trị tín hiệu âm thanh của khối hiện thời sử dụng độ khuếch đại phân tách để thu được phần tiền cảnh của khung hiện thời và để xác định thành phần hậu cảnh sao cho tín hiệu hậu cảnh cấu thành tín hiệu còn lại, hoặc

trong đó bộ phân tách được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tách từ đặc điểm này, để gán các giá trị tín hiệu âm thanh của khối hiện thời sử dụng độ khuếch đại phân tách để thu phần hậu cảnh của khung hiện thời và để xác định thành phần tiền cảnh sao cho tín hiệu thành phần tiền cảnh cấu thành tín hiệu còn lại.

14. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên,

trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để phân tách khối tiếp theo theo sau khối hiện thời theo thời gian sử dụng việc so sánh đặc điểm của khối theo sau với ngưỡng giải phóng khác,

trong đó ngưỡng giải phóng được thiết lập sao cho đặc điểm mà không nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng giải phóng khác.

15. Thiết bị theo điểm 14,

trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để xác định ngưỡng giải phóng dựa trên độ biến thiên và để phân tách khối theo sau, khi đặc điểm này của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước khác với ngưỡng giải phóng.

16. Thiết bị theo điểm 14 hoặc 15,

trong đó tương quan được định trước "lớn hơn" và trong đó ngưỡng giải phóng thấp hơn so với ngưỡng phân tách, hoặc

trong đó tương quan được định trước thấp hơn và trong đó tỉ lệ ngưỡng giải phóng lớn hơn ngưỡng phân tách.

17. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên,

trong đó bộ tạo khối (110) được tạo cấu hình để xác định các khối chồng lắp theo thời gian của các giá trị tín hiệu âm thanh hoặc

trong đó các khối chồng lắp theo thời gian có số lượng các giá trị lấy mẫu nhỏ hơn hoặc bằng 600.

18. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên,

trong đó bộ tạo khối được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi theo khối của tín hiệu âm thanh miền thời gian thành miền tần số để thu được phép biểu diễn quang phổ cho mỗi khối,

trong đó bộ phân tách tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để tính toán đặc điểm sử dụng phép biểu diễn quang phổ của khối hiện thời, và

trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để phân tách phép biểu diễn quang phổ thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh sao cho, đối với các ngăn quang phổ của phần hậu cảnh và phần tiền cảnh tương ứng với cùng tần số, mỗi ngăn có giá trị quang phổ khác không, trong đó tương quan của giá trị quang phổ của phần tiền cảnh và tương quan của giá trị quang phổ của phần hậu cảnh nằm trong cùng một ô tần số phụ thuộc vào đặc điểm.

19. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) được tạo cấu hình để tính toán đặc điểm sử dụng phép biểu diễn quang phổ của khối hiện thời để tính toán độ biến thiên cho khối hiện thời sử dụng phép biểu diễn quang phổ của nhóm gồm các khối.

20. Phương pháp khai triển tín hiệu âm thanh thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh, phương pháp bao gồm:

tạo ra (110) chuỗi thời gian của các khối gồm các giá trị tín hiệu âm thanh;

xác định (120) đặc điểm của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và xác định độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm gồm các khối bao gồm ít nhất hai khối của chuỗi các khối; và

phân tách (130) khối hiện thời thành phần hậu cảnh (140) và phần tiền cảnh (150), trong đó ngưỡng phân tách được xác định dựa trên độ biến thiên và trong đó khối hiện thời được phân tách thành tín hiệu thành phần hậu cảnh (140) và tín hiệu thành phần tiền cảnh (150), khi đặc điểm của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách, hoặc trong đó toàn bộ khối hiện thời được xác định như tín hiệu thành phần tiền cảnh, khi đặc điểm của khối hiện thời nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách, hoặc trong đó xác định toàn bộ khối hiện thời được xác định như tín hiệu thành phần hậu cảnh, khi đặc điểm của khối hiện thời không nằm trong tương quan được định trước với ngưỡng phân tách.

21. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính chứa các chỉ dẫn, mà khi chạy trên máy tính, để cho máy tính này thực hiện phương pháp theo điểm 20.

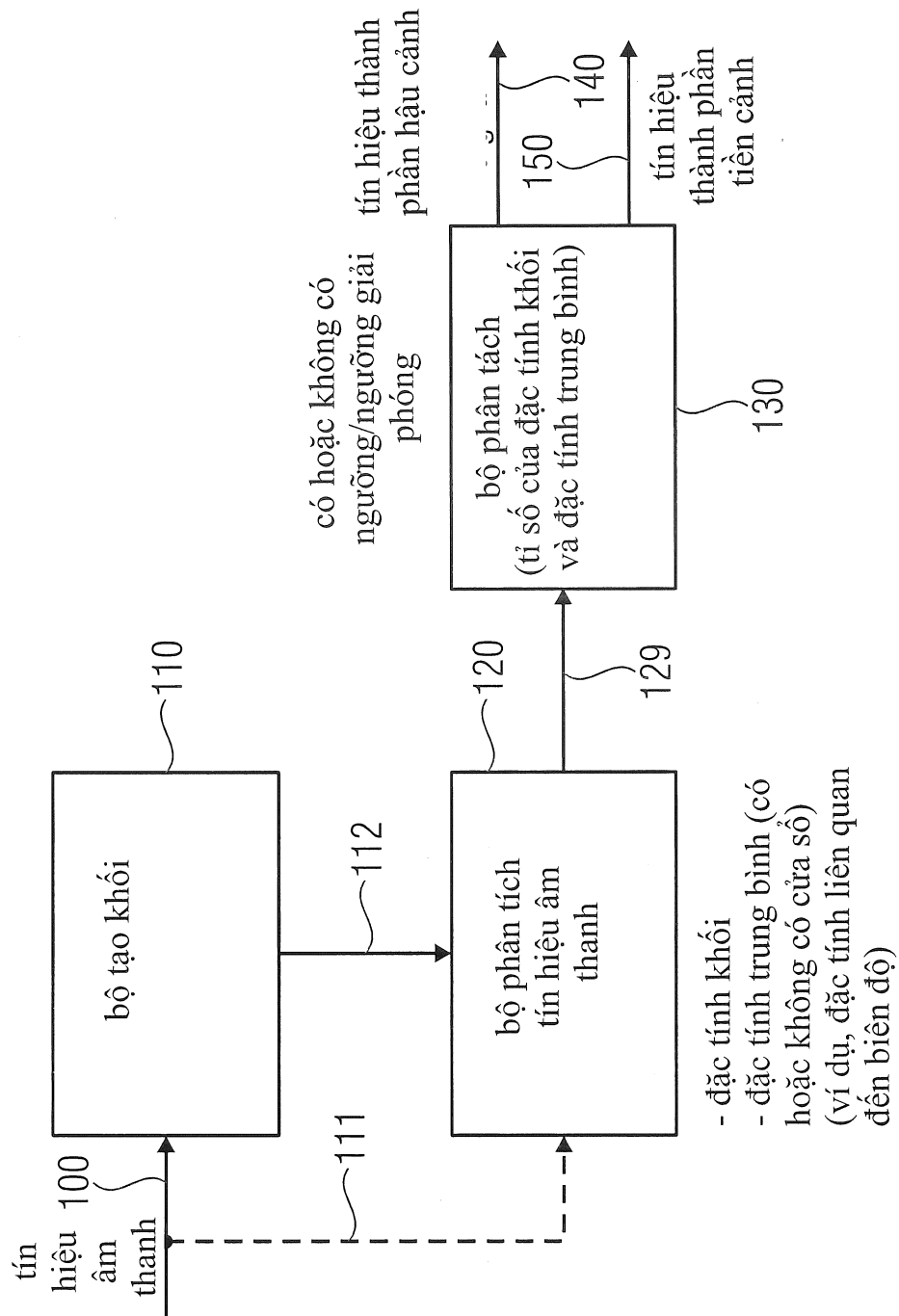


Fig. 1a

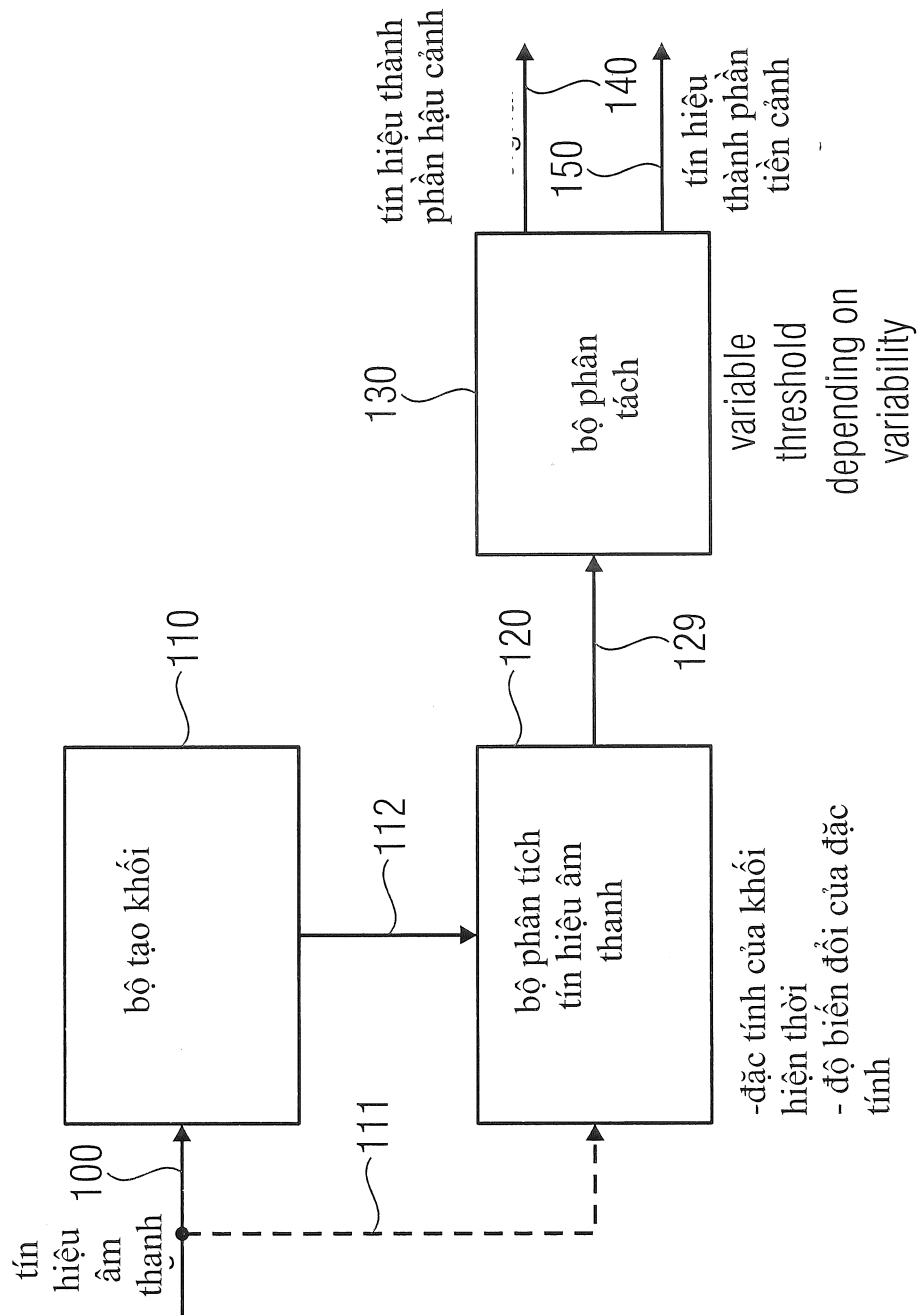


Fig. 1b

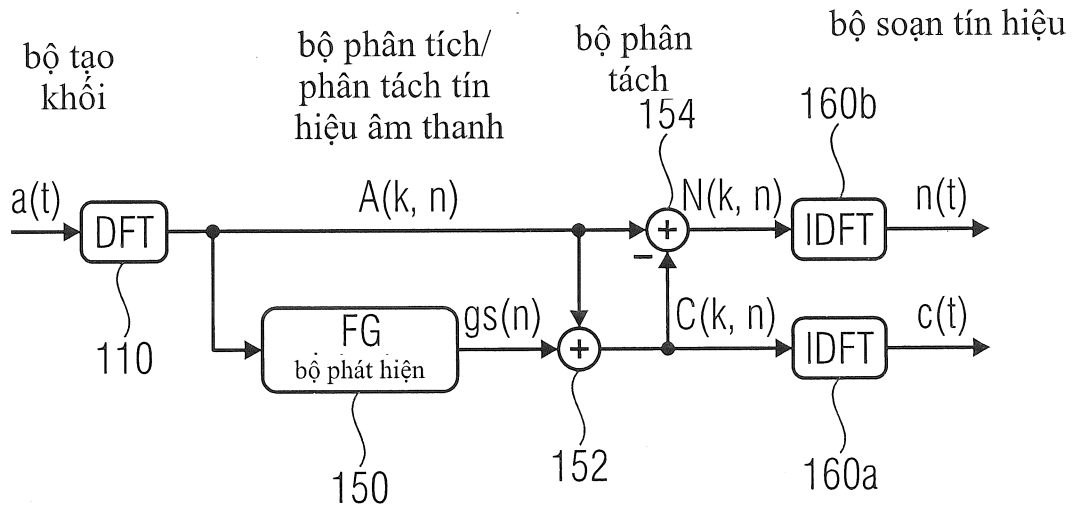


Fig. 1c

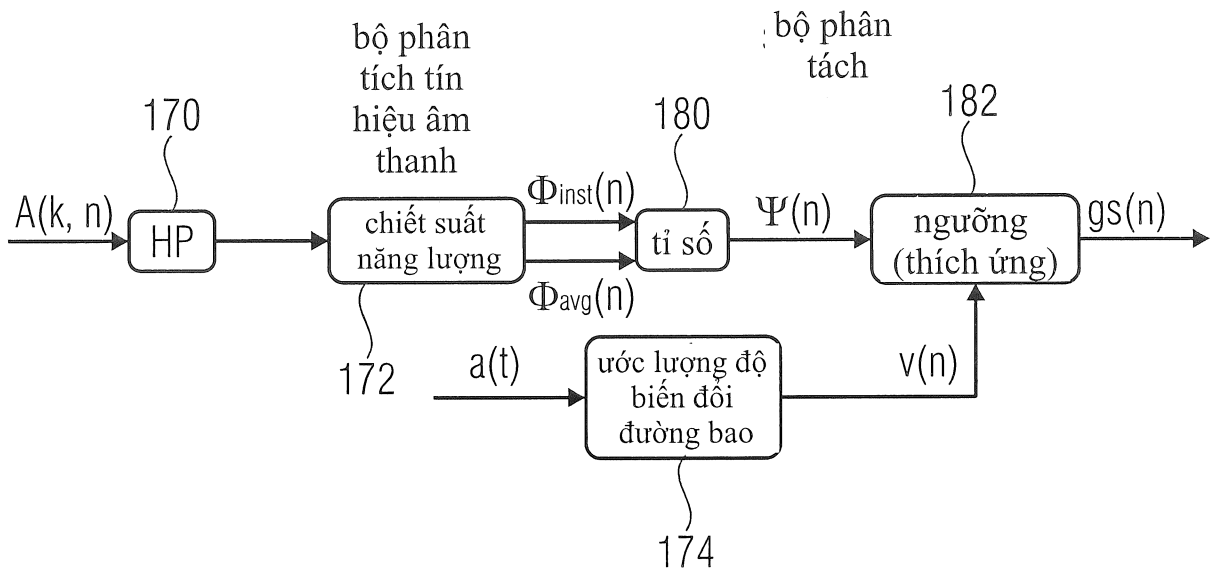


Fig. 1d

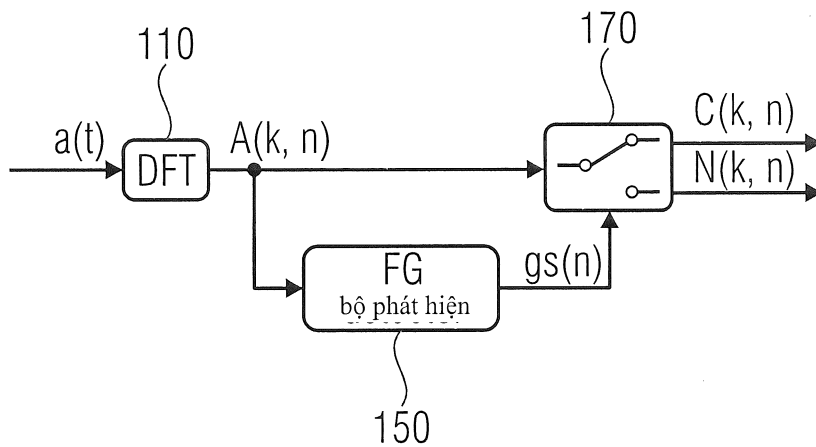


Fig. 1e

bộ tạo màu đen 110

$$A(k, n) = C(k, n) + N(k, n) \quad (1)$$

bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120

$$\Phi_x(n) = ||X(k, n)|| \quad (1A)$$

$$\bar{\Phi}_A(n) = \frac{\sum_{m=-M}^M \Phi_A(n-m) \cdot w(m+M)}{\sum_{m=-M}^M w(m+M)}, \quad (2)$$

(đối với ngưỡng có
đỉnh, ngưỡng biến
đổi, không có
ngưỡng)

$$v'(n) = \text{var}([\Phi_A(n-M), \Phi_A(n-M+1), \dots, \Phi_A(n+m)]), \quad m = -M \dots M, \quad (6) \quad \begin{matrix} \text{(đối với} \\ \text{ngưỡng biến} \\ \text{đổi)} \end{matrix}$$

bộ phân tách 130

$$\bar{\Psi}(n) = \frac{\Phi_A(n)}{\bar{\Phi}_A(n)}. \quad (3)$$

$$g_s(n) = \max(1 - \sqrt{\frac{g_N}{\Psi(n)}}, 0) \quad (3A) \quad \text{(không có ngưỡng)}$$

$$g_s(n) = \begin{cases} \max(1 - \sqrt{\frac{g_N}{\Psi(n)}}, 0) & \text{if } \Psi(n) \geq \tau_{\text{attack}}, \\ 0, & \text{else.} \end{cases} \quad (4) \quad \text{(ngưỡng đơn)}$$

$$g_s(n) = \begin{cases} \max(1 - \sqrt{\frac{g_N}{\Psi(n)}}, 0) & \text{if } \Psi(n) \geq \tau_{\text{attack}}, \\ g_s(n-1) & \text{if } \tau_{\text{attack}} > \Psi(n) > \tau_{\text{release}}, \\ 0, & \text{if } \Psi(n) \leq \tau_{\text{release}}, \end{cases} \quad (5) \quad \text{(ngưỡng kép)}$$

$$v(n) = h_{TP}(n) * v'(n), \quad (7)$$

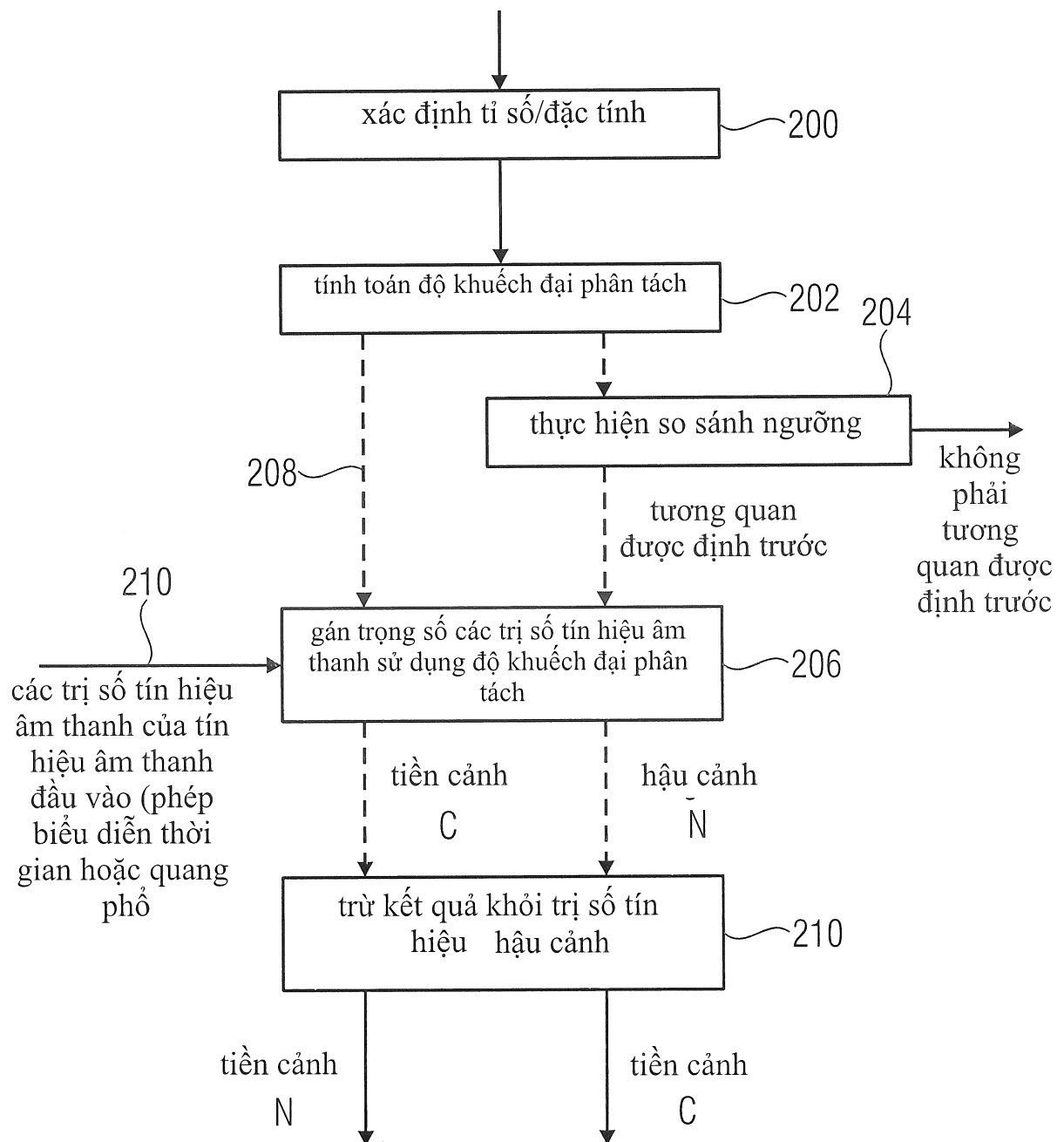
$$\tau_{\text{attack}}(n) = f_{\text{attack}}(v(n)), \quad (8) \quad \begin{matrix} \text{(ngưỡng thích ứng} \\ \text{kép)} \end{matrix}$$

$$\tau_{\text{release}}(n) = f_{\text{release}}(v(n)), \quad (9)$$

$$\text{foreground } C(k, n) = g_s(n) \cdot A(k, n) \quad (10)$$

$$\text{background } N(k, n) = A(k, n) - C(k, n) \quad (11)$$

Fig. 1f



$$C(k, n) = A(k, n) \cdot [1 - f(\frac{g_N}{\Psi_{(n)}})]$$

or

$$N(k, n) = A(k, n) \cdot f(\frac{g_N}{\Psi_{(n)}})$$

$$N = A - C; \quad C = A - N;$$

Fig. 2

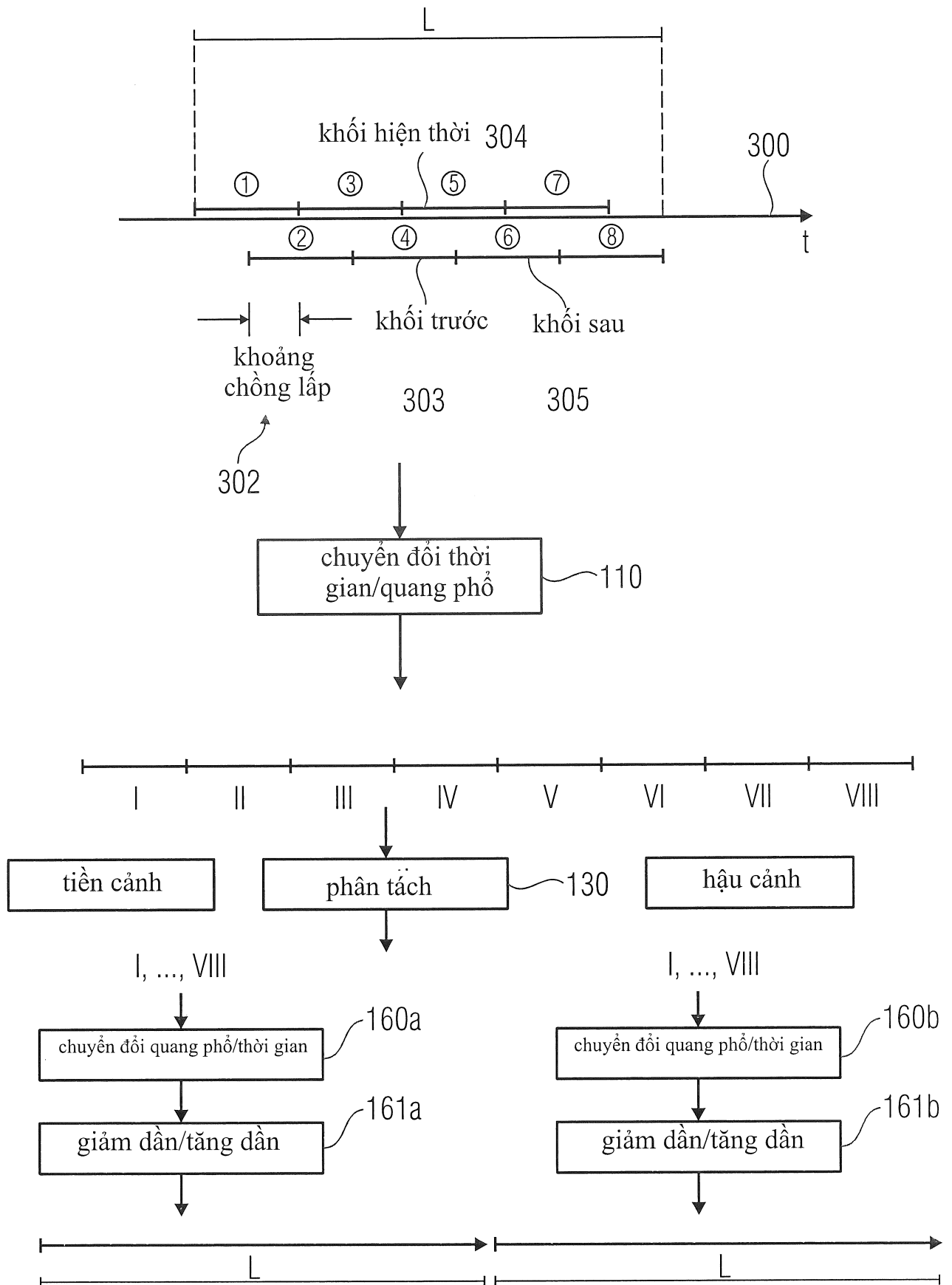


Fig. 3

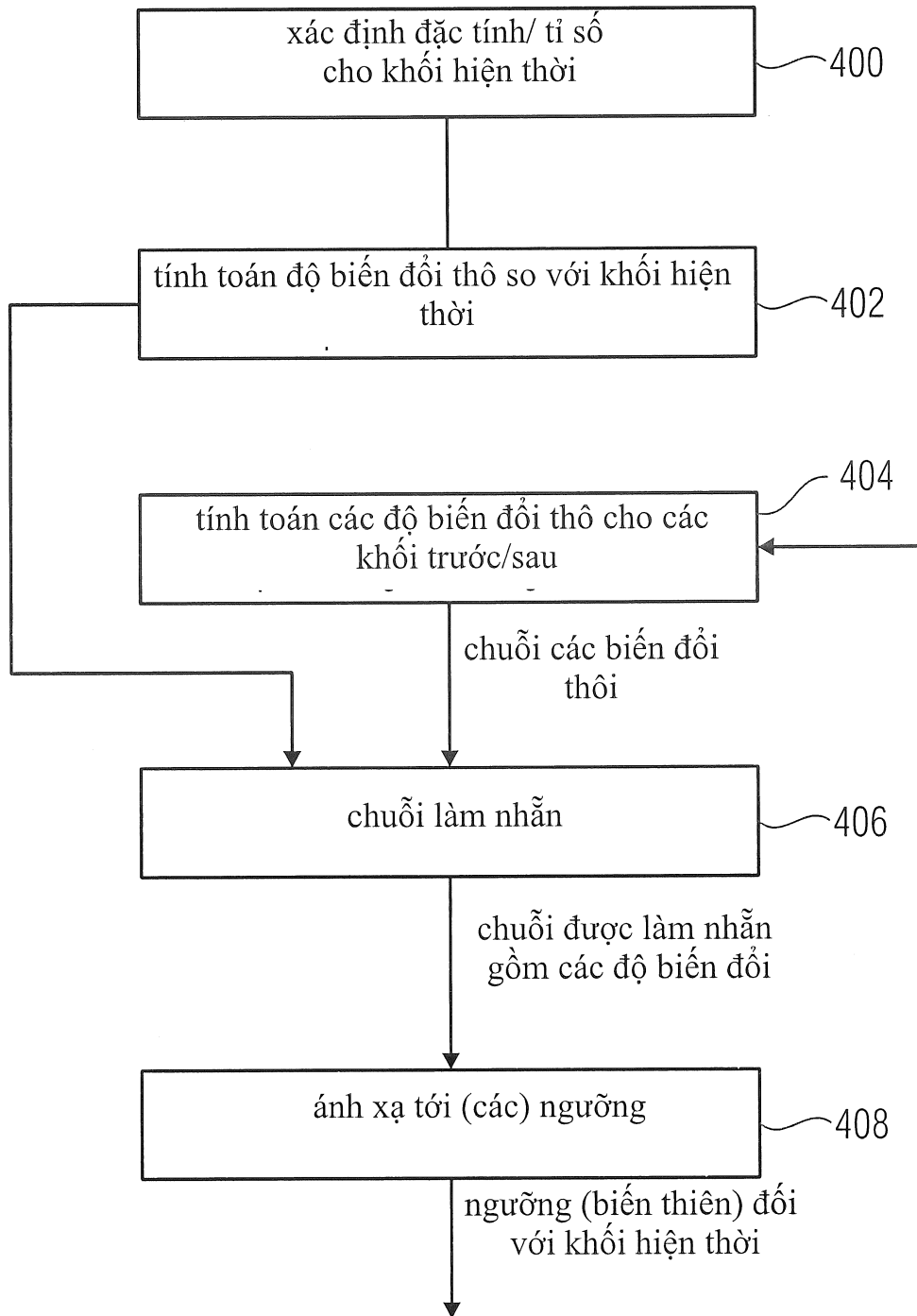


Fig. 4a

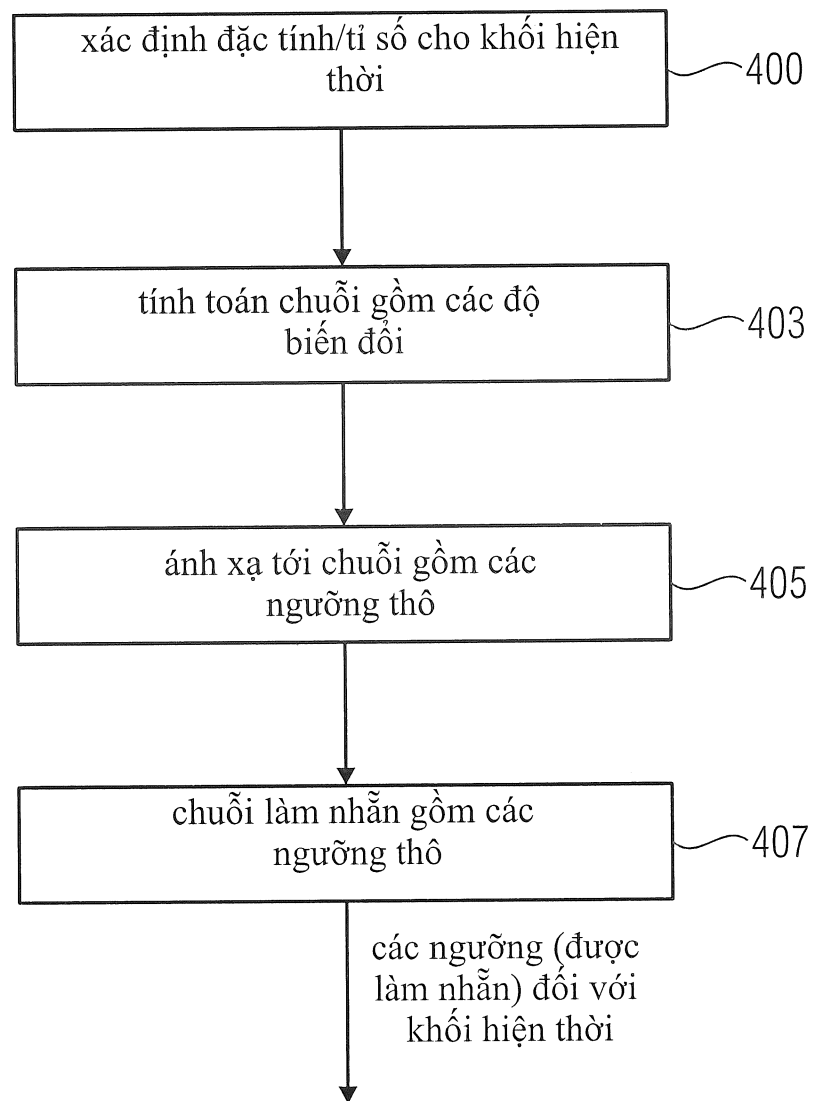
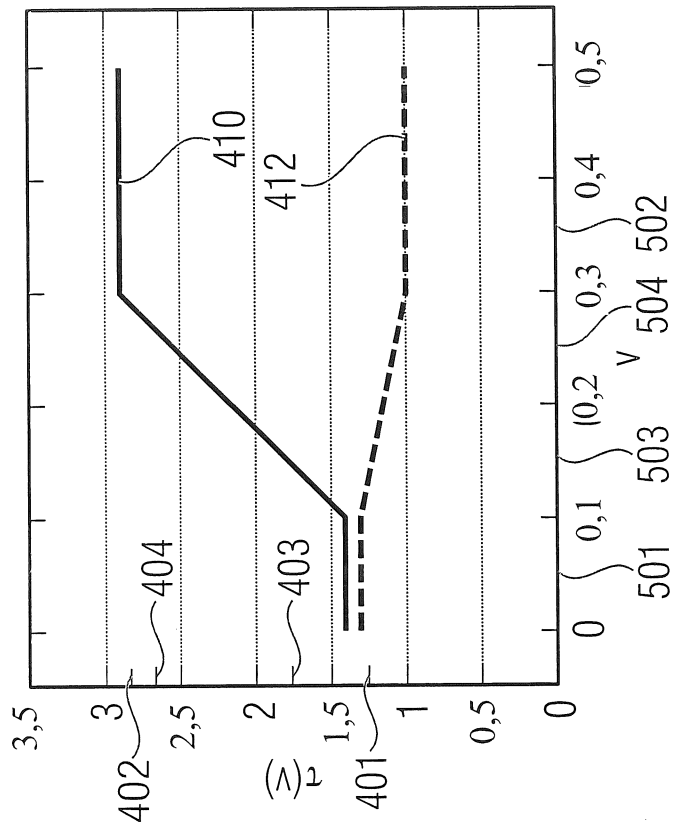
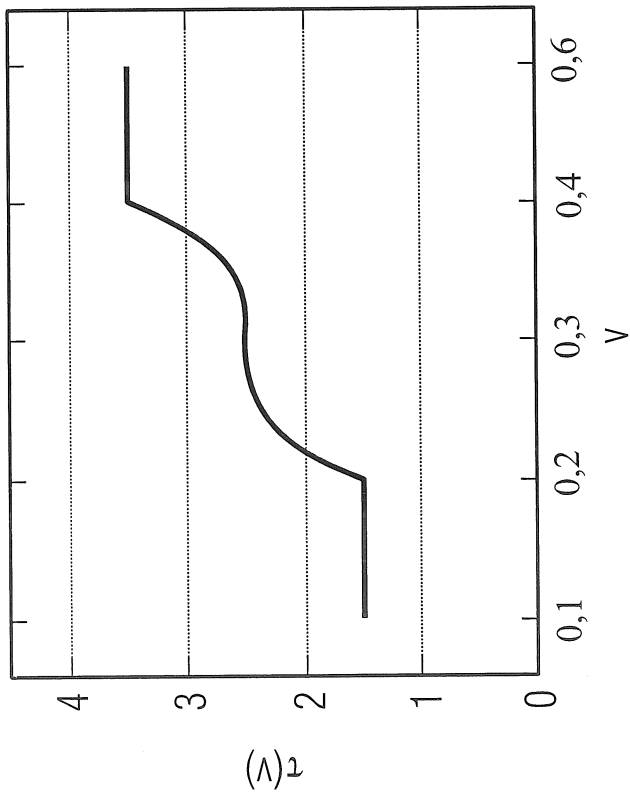


Fig. 4b



Các hàm tuyến tính, trong đó đường nét liền thể
hiện ảnh xạ đối với các ngưỡng tấn công ($\tau_{\text{attack}} =$
 $\{1.4, 2.9\}$) và đường nét đứt thể hiện
ảnh xạ đối với các ngưỡng giải phóng ($\tau_{\text{release}} =$
 $\{1.3, 1.0\}$).



Ví dụ về hàm ánh xạ lập phương

Fig. 4c

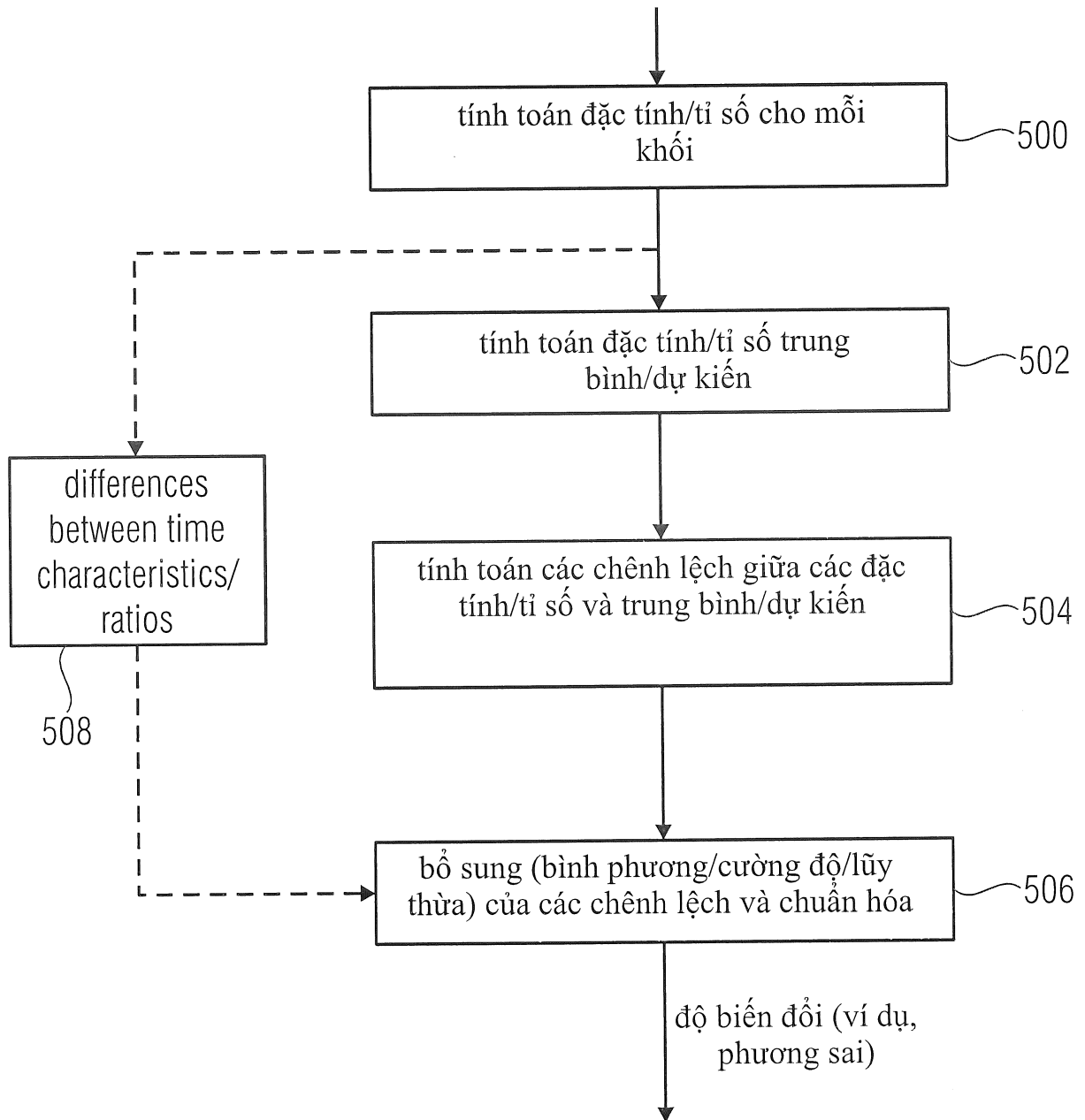


Fig. 5

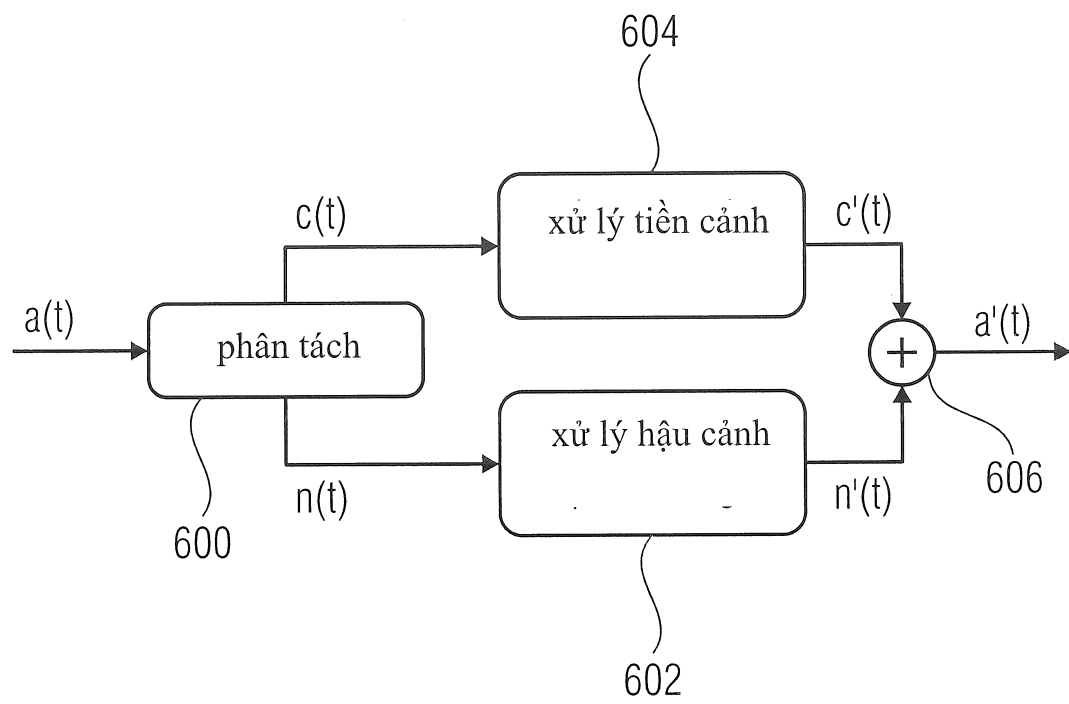
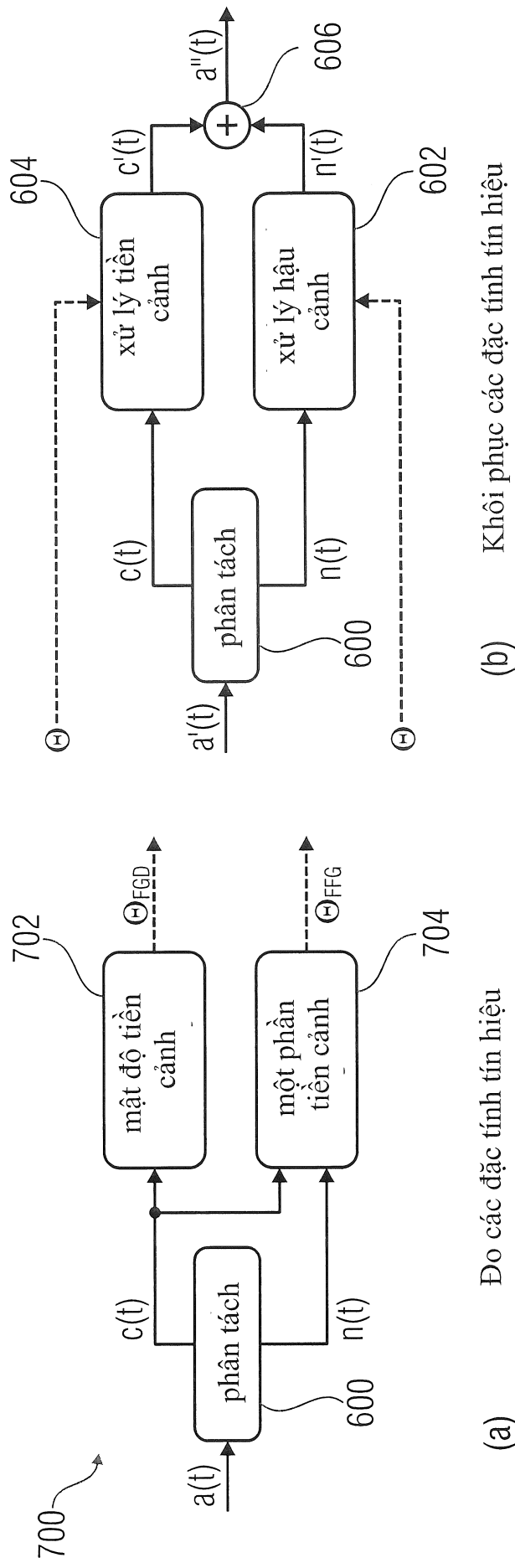


Fig. 6



(a) Đo các đặc tính tín hiệu

(b) Khôi phục các đặc tính tín hiệu

$$\Theta_{FFG}(n) = \frac{\Phi_C(n)}{\Phi_A(n)}$$

Fig. 7

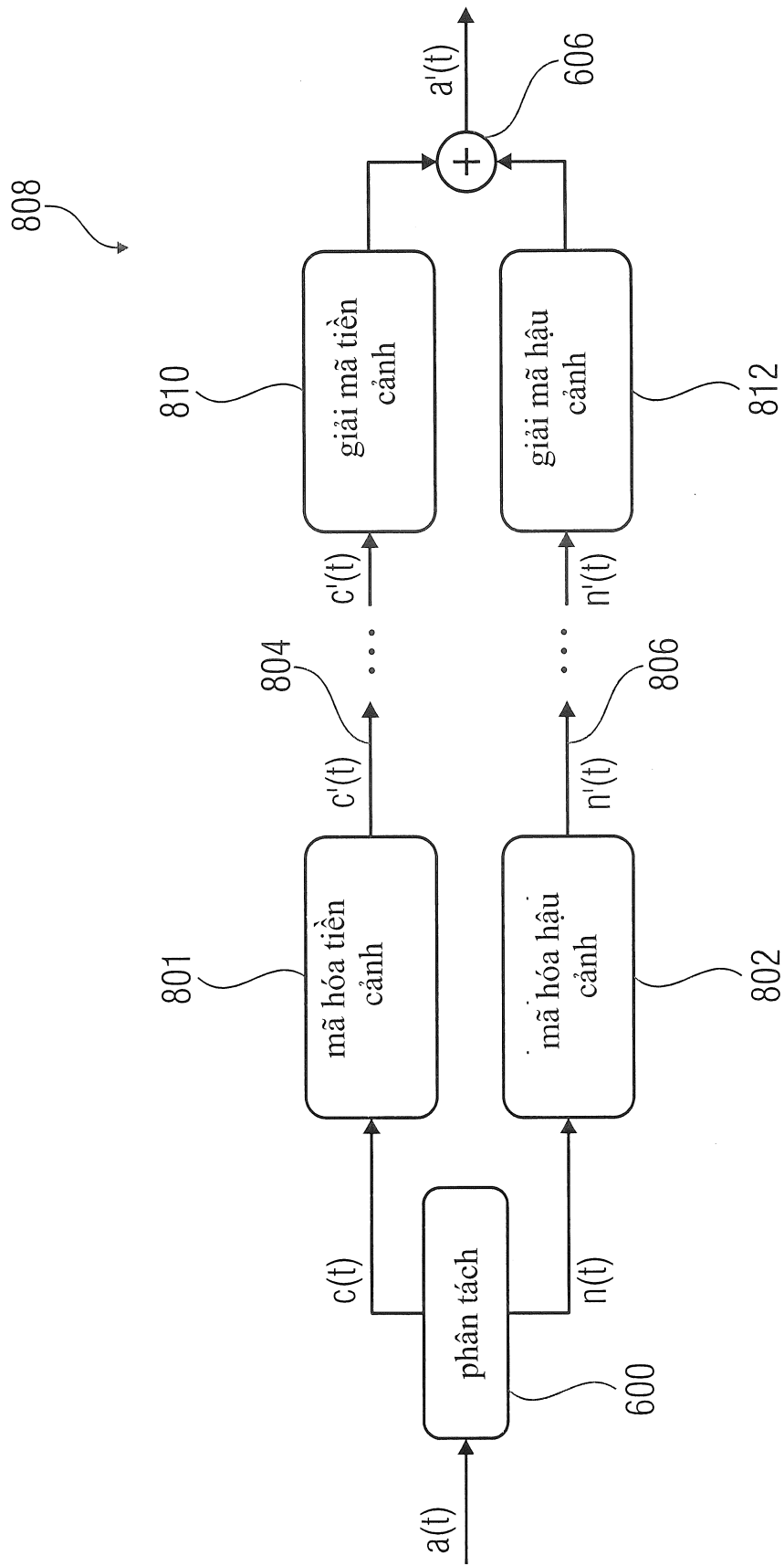


Fig. 8