



(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)



1-0037097

(51)⁷ G10L 21/028; G10L 19/008

(13) B

(21) 1-2019-03200

(22) 16/11/2017

(86) PCT/EP2017/079516 16/11/2017

(87) WO 2018/091614 A1 24/05/2018

(30) 16199402.5 17/11/2016 EP

(45) 25/10/2023 427

(43) 26/08/2019 377A

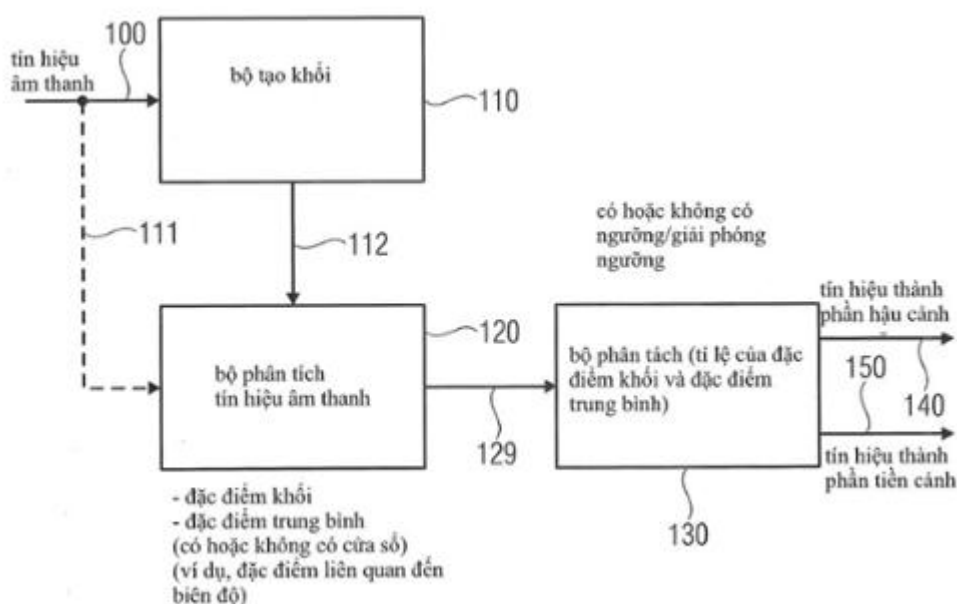
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany

(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

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp khai triển tín hiệu âm thanh. Thiết bị khai triển tín hiệu âm thanh (100) thành tín hiệu thành phần hậu cảnh (140) và tín hiệu thành phần tiền cảnh (150), thiết bị bao gồm: bộ tạo khối (110) để tạo ra chuỗi thời gian gồm các khối 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 của nhóm các khối, nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối; và bộ phân tách (130) để phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh phản hồi tỉ lệ của đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của nhóm các khối, trong đó tín hiệu thành phần hậu cảnh (140) bao gồm phần hậu cảnh của khối hiện thời và tín hiệu âm thanh thành phần tiền cảnh (150) bao gồm phần tiền cảnh của khối hiện thời.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tồn tại số lượng đáng kể các tài liệu tham khảo về xử lý tín hiệu âm thanh, trong đó một số tài liệu tham khảo này liên quan đến phép khai triển tín hiệu âm thanh.

Hơn nữa, WO 2010017967 bộc lộ thiết bị để xác định tín hiệu âm thanh đa kênh đầu ra 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 phép quét biên độ và kết xuất phần tín hiệu hậu cảnh bởi phép giải tương quan. Cuối cùng, tín hiệu được kết xuất thứ nhất và tín hiệu được kết xuất thứ hai được xử lý để thu được tín hiệu âm thanh đa kênh đầu ra không gian.

Hơn nữa, các tài liệu tham khảo [1] và [2] bộc lộ bộ giải tương quan lái tạm thời.

Đơn sáng chế châu Âu số 16156200.4 chưa được công bố bộc lộ sự xử lý đường bao độ phân giải cao. Sự xử lý đường bao độ phân giải là công cụ để mã hóa cải tiến các tín hiệu mà chủ yếu gồm nhiều sự kiện chuyển tiếp dày đặc như tiếng vỗ tay, tiếng mưa rơi, v.v.. Tại phía bộ mã hóa, công cụ vận hành như bộ xử lý trước với độ phân giải theo thời gian cao trước bộ mã hóa-giải mã âm thanh cảm quan thực tế bằng cách 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 vận hành như bộ xử lý trước sau bộ mã hóa-giải mã âm thanh bằng cách tăng và, do đó, định hình theo thời gian phần tần số cao cho các sự kiện chuyển tiếp, tận dụng thông tin phụ mà được tạo ra trong quá trình mã hóa.

Phép trộn tăng thường bao gồm khai triển tín hiệu thành các phần tín hiệu môi trường xung quanh trực tiếp được quét giữa các loa và 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 xuất cho sự phát hiện chuyển tiếp bao gồm phép so sánh giữa tổng được gán trọng số tần số của các ngăn trong một khối thời gian và trung bình thời gian vận hành dài được gán trọng số để quyết định liệu khối nhất định được triệt hay không.

Trong tài liệu [4], phép mã hóa âm thanh không gian hiệu quả của tín hiệu vô tay được định vị. Các phương pháp trộn giảm và trộn tăng được đề xuất vẫn vận hành đối với toàn bộ tín hiệu vô tay.

Hơn nữa, tài liệu [5] bộc lộ sự phân tách sóng hài/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] biểu diễn hướng dẫn bao gồm các phương pháp miền tần số, các phương pháp miền thời gian như 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 sự theo vết công suất trong miền tần số như sự tăng đột ngột công suất và tài liệu tham khảo [8] bộc lộ phép đo mới cho mục đích phát hiện sự bắt đầu.

Sự phân tách tín hiệu thành phần tín hiệu tiền cảnh và hậu cảnh như được mô tả trong các tài liệu tham khảo của tình trạng kỹ thuật là bất lợi do thực tế rằng các quy trình đã biết như vậy có thể dẫn đến chất lượng âm thanh giảm của tín hiệu thu được hoặc của các tín hiệu được khai triển.

Tài liệu tham khảo

[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

Theo phương án, thiết bị khai triển tín hiệu âm thanh thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh, thiết bị có thể có: bộ tạo khối để tạo ra chuỗi thời gian gồm các khối các giá trị tín hiệu âm thanh; bộ phân tích tín hiệu âm thanh để xác định các đặc điểm khối của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và để xác định đặc điểm trung bình cho nhóm các khối, nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối; và bộ phân tách để phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh phản hồi tỉ lệ đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của nhóm các khối, trong 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.

Theo phương án khác, phương pháp khai triển tín hiệu âm thanh thành tín hiệu

thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh, phương pháp có thể có các bước: tạo ra chuỗi thời gian gồm các khối các giá trị tín hiệu âm thanh; xác định các đặc điểm khối của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và để xác định đặc điểm trung bình cho nhóm các khối, nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối; và phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh phản hồi tỉ lệ đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của nhóm các khối, trong 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.

Theo phương án khác, vật ghi lưu trữ số không tạm thời có thể có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp khi chương trình máy tính này được chạy bởi máy tính.

Trong một khía cạnh, thiết bị để 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 ra chuỗi thời gian gồm các khối gồm các giá trị tín hiệu âm thanh, bộ phân tích tín hiệu âm thanh được kết nối vào bộ tạo khối và bộ phân tách được kết nối vào 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 như khối đứng trước, khối hiện thời và khối theo sau hoặc thậm chí nhiều các khối đứng trước hoặc nhiều khối đứng sau hơn.

Bộ phân tách được tạo cấu hình để phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh phản hồi tỉ lệ đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình. Do 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 được quyết định đơn giản là hậu cảnh hoặc tiền cảnh. Thay vào đó, khối hiện thời được phân tách thực tế thành phần hậu cảnh khác 0 và phần tiền cảnh khác 0. Quy trình này phản ánh tình huống mà, điển hình, tín hiệu tiền cảnh không bao giờ tồn tại trong tín hiệu mà luôn luôn được tổ hợp vào thành phần tín hiệu hậu cảnh. Do đó, sáng chế, theo khía cạnh thứ nhất, phản ánh tình huống mà bất kể liệu ngưỡng nhất định được thực hiện hay không, sự phân tách thực tế không có

ngưỡng bất kỳ hoặc khi ngưỡng nhất định được đạt đến bởi tỉ lệ, phần hậu cảnh thêm vào phần tiền cảnh luôn luôn còn lại.

Hơn nữa, việc phân tách được thực hiện bởi phép đo 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, được suy ra từ nhóm các khối. Do đó, phụ thuộc vào kích thước của nhóm các khối, trung bình dịch chuyển thay đổi hơi chậm hoặc trung bình dịch chuyển thay đổi hơi nhanh có thể được thiết lập. Đối với số lượng lớn các khối trong nhóm các khối, trung bình dịch chuyển thay đổi tương đối chậm, đối với số lượng nhỏ các khối trong nhóm các khối, trung bình dịch chuyển thay đổi hơi nhanh. Hơn nữa, việc sử dụng sự tương quan giữa đặc điểm từ khối hiện thời và đặc điểm trung bình qua nhóm các khối phản ánh tình huống cảm quan, tức là, các cá thể nhận biết khối nhất định như bao gồm thành phần tiền cảnh khi tỉ lệ giữa đặc điểm của khối này so với trung bình tại giá trị nhất định. Theo khía cạnh này, tuy nhiên, giá trị nhất định này không nhất định phải là ngưỡng. Thay vào đó, bản thân tỉ lệ có thể đã được sử dụng để thực hiện sự phân tách định lượng của khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh. Tỉ lệ cao dẫn đến phần cao của khối hiện thời là phần tiền cảnh trong khi tỉ lệ thấp 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 hết.

Tương tự, đặc điểm liên quan đến biên độ được xác định và đặc điểm liên quan đến biên độ 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 nào sẽ được thực hiện. Để đảm bảo rằng phản hồi sự phân tách, tín hiệu hậu cảnh duy trì, độ khuếch đại được xác định và thừa số khuếch đại này khi đó điều khiển bao nhiêu năng lượng trung bình của khối nhất định duy trì trong tín hiệu hậu cảnh hoặc tương tự nhiều âm và phần nào trở thành tín hiệu tiền cảnh mà có thể, ví dụ, là tín hiệu chuyển tiếp như tín hiệu tiếng vỗ tay hoặc tín hiệu tiếng mưa hoặc tương tự.

Trong khía cạnh thứ hai khác của sáng chế mà có thể được sử dụng ngoài khía cạnh thứ nhất hoặc phân tách từ khía cạnh thứ nhất, thiết bị khai triển tín hiệu âm thanh bao gồm bộ tạo khối, bộ phân tách 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 như được thảo luận đối với khía cạnh thứ nhất nhưng, cách khác, cũng 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 đứng sau có hoặc không có khối hiện thời hoặc cả hai ít nhất hai khối đứng trước, ít nhất hai khối đứng sau, một lần nữa có hoặc không có khối hiện thời. Trong các phương án được ưu tiên, số lượng các khối là lớn hơn 30 hoặc thậm chí 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 này 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 trong tương quan được định trước đối với ngưỡng phân tách như lớn hơn hoặc bằng ngưỡng phân tách. Một cách tự nhiên, 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 đối với ngưỡng phân tách khi đó sự phân tách thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh được thực hiện trong khi, khi đặc điểm không nằm trong tương quan được định trước đối với ngưỡng phân tách khi sự phân tách không được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ hai mà sử dụng ngưỡng biến thiên phụ thuộc vào độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm các khối, sự phân tách có thể là sự phân tách đầy đủ, tức là, toàn bộ khối các giá trị tín hiệu âm thanh được đưa vào thành phần tiền cảnh khi sự phân tách được thực hiện hoặc toàn bộ khối các giá trị tín hiệu âm thanh giống phần tín hiệu hậu cảnh khi tương quan được định trước đối với ngưỡng phân tách biến thiên không được đáp ứng. Trong phương án được ưu tiên, khía cạnh này được tổ hợp với khía cạnh thứ nhất ở điểm ngay khi ngưỡng biến thiên được tìm ra trong tương quan được định trước đối với đặc điểm, khi đó sự phân tách không phải nhị phân được thực hiện, tức là, chỉ có một phần của các giá trị tín hiệu âm thanh được đặt vào phần tín hiệu tiền cảnh và phần còn lại được để lại trong tín hiệu hậu cảnh.

Tương tự, sự phân tách phần 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, trong phần tín hiệu tiền cảnh và phần tín hiệu hậu cảnh nhưng năng lượng của các giá trị tín hiệu trong các phần khác nhau là khác với nhau và được định nghĩa bởi độ khuếch đại phân tách mà, cuối cùng, phụ thuộc vào đặc điểm như đặc điểm khối của bản thân khối hiện thời hoặc tỉ lệ cho khối hiện thời giữa đặc điểm khối cho khối hiện thời và đặc điểm trung bình cho nhóm các khối được kết hợp với khối hiện thời.

Việc sử dụng ngưỡng biến thiên phản ánh tình huống mà các cá thể nhận biết phần tín hiệu tiền cảnh ngay cả như độ lệch nhỏ từ tín hiệu hơi tĩnh, tức là, khi tín hiệu nhất định được xem là rất tĩnh, tức là, không có các dao động đáng kể. Khi thậm chí dao động nhỏ cũng được nhận biết là phần tín hiệu tiền cảnh. Tuy nhiên, khi có tín hiệu dao động mạnh, khi đó hóa ra bản thân tín hiệu dao động mạnh được nhận biết là thành phần tín hiệu hậu cảnh và độ lệch nhỏ từ mẫu dao động này không được nhận biết là phần tín hiệu tiền cảnh. Chỉ các độ lệch mạnh hơn từ giá trị trung bình hoặc giá trị mong đợi được nhận biết là phần tín hiệu tiền cảnh. Do đó, ưu tiên sử dụng ngưỡng phân tách hơi nhỏ cho các tín hiệu với phương sai nhỏ và sử dụng ngưỡng phân tách cao hơn cho các tín hiệu với phương sai cao hơn. Tuy nhiên, khi các giá trị nghịch đảo được xem xét, tình huống ngược với trên đây.

Cả hai khía cạnh, tức là khía cạnh thứ nhất có sự phân tách không phải nhị phân vào 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 độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm các khối, có thể được sử dụng riêng biệt với nhau hoặc có thể thậm chí được sử dụng cùng nhau, tức là, tổ hợp với nhau. Cách sau cấu thành phương án được ưu tiên như được mô tả sau đây.

Các phương án của sáng chế đề cập đến hệ thống trong đó tín hiệu đầu vào được khai triển thành hai thành phần tín hiệu mà việc xử lý riêng lẻ có thể được áp dụng và trong đó các tín hiệu được xử lý được tái tổng hợp để tạo ra tín hiệu đầu ra. Tiếng vỗ tay và các tín hiệu chuyển tiếp khác có thể được xem như chồng lên nhau của sự kiện vỗ tay chuyển tiếp có thể nhận biết rõ ràng và riêng biệt và tín hiệu hậu cảnh tương tự

nhiều âm. Để cải biên các đặc điểm như tỉ lệ của mật độ tín hiệu tiền cảnh và hậu cảnh, v.v. của các tín hiệu này, có lợi khi có thể áp dụng sự xử lý riêng lẻ đến mỗi phần tín hiệu. Ngoài ra, thu được sự phân tách tín hiệu được thúc đẩy bởi cảm quan của người. Hơn nữa, khái niệm 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 nhắm riêng đến việc tạo ra tín hiệu đầu ra không gian đa kênh. Tín hiệu đầu vào đơn được khai triển và các phần tín hiệu riêng lẻ được xử lý và được tái tổng hợp đến tín hiệu đầu ra đơn. Trong một số phương án, khái niệm, như được định nghĩa trong khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai, phát ra các phép đo hoặc thông tin phụ thay vì tín hiệu có thể nghe.

Ngoài ra, sự 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, sự phân tách dựa trên độ lệch của năng lượng tức thời đối với năng lượng trung bình trong khung thời gian được xem là ngắn. Trong khi sự kiện chuyển tiếp với mức năng lượng gần với hoặc dưới năng lượng trung bình trong khung thời gian không được nhận biết là khác biệt đáng kể 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 nguyên tắc và cho sự xử lý gần với cảm quan của người về các sự kiện chuyển tiếp và gần hơn với cảm quan của 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 khái niệm 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 phép 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 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 sự 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 phép 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 phép 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 sự phân tách, sự xử lý tiền cảnh và sự xử lý hậu cảnh và phép tái tổng hợp tín hiệu tiếp theo;

Fig.7 minh họa phép 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 tín hiệu thành phần hậu cảnh và tín hiệu thành phần tiền cảnh. Tín hiệu âm thanh được nhập vào như đầu vào tín hiệu âm thanh 100. Đầu vào tín hiệu âm thanh được kết nối với bộ tạo khối 110

để tạo ra chuỗi thời gian gồm các khối các giá trị tín hiệu âm thanh 112 được phát 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, thêm vào đó, đặc điểm trung bình cho nhóm các khối, trong đó nhóm các khối bao gồm ít nhất 2 khối. Tốt hơn là, nhóm các khối bao gồm ít nhất một khối đứng trước hoặc ít nhất một khối đứng sau, và, thêm vào đó, 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 phản hồi tỉ lệ 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 đặc điểm, dựa vào đó sự phân tách của khối hiện thời của các giá trị tín hiệu âm thanh được thực hiện. Cụ thể, tín hiệu thành phần hậu cảnh tại đầu ra tín hiệu 140 bao gồm phần hậu cảnh của khối hiện thời, và tín hiệu thành phần tiền cảnh được phát ra 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 thực hiện trên cơ sở từng khối, tức là, một khối của chuỗi thời gian các gói được xử lý sau khối khác để, cuối cùng, khi chuỗi các khối các giá trị tín hiệu âm thanh được nhập vào tại đầu vào 100 đã được xử lý, chuỗi tương ứng gồm các khối của tín hiệu thành phần hậu cảnh và chuỗi tương tự gồm các khối của tín hiệu thành phần tiền cảnh tồn tại tại các đường 140, 150 sẽ được thảo luận sau 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 đặc điểm khối của khối hiện thời và, ngoài ra, bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để cũng phân tích thêm đặc điểm liên quan đến biên độ cho nhóm các khối.

Tốt hơn là, số đo công suất hoặc số đo năng lượng cho khối hiện thời và số đo công suất trung bình hoặc số đo 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 sự 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 phép xác định của tỉ lệ theo khía cạnh thứ nhất hoặc đặc điểm theo khía cạnh thứ hai mà không nhất thiết phải là tỉ lệ nhưng cũng có

thể là một mình đặc điểm khối, ví dụ.

Trong bước 202, độ khuếch đại phân tách được tính toán từ tỉ lệ hoặc đặc điểm. Khi đó, phép so sánh ngưỡng trong bước 204 có thể được thực hiện một cách tùy chọn. Khi phép so sánh ngưỡng được thực hiện trong bước 204, khi đó kết quả có thể là đặc điểm trong tương quan được định trước liên quan đến ngưỡng. Khi đây là trường hợp, việc điều khiển tiến đến bước 206. Tuy nhiên, khi được xác định trong bước 204 rằng đặc điểm không tương quan với ngưỡng được định trước, không có sự phân tách nào được thực hiện và việc điều khiển tiến đến khối tiếp theo trong chuỗi các khối.

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

Fig.2 minh họa một vài tính khả thi để tính toán thành phần tiền cảnh và thành phần hậu cảnh mà tất cả có thể được thực hiện bởi bộ phân tách 130. Một xác suất là cả hai thành phần 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 và thành phần hậu cảnh N được tính toán bằng cách trừ thành phần tiền cảnh từ các giá trị như được minh họa tại 210. Tuy nhiên, cách khác là thành phần hậu cảnh N được tính toán trực tiếp sử dụng độ khuếch đại phân tách bằng khối 206 và, khi 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 này ít nhất bao gồm gán trọng số giá trị tín hiệu âm thanh sử dụng độ khuếch đại phân tách.

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

Fig.1b biểu diễn khía cạnh thứ hai, phụ thuộc vào tín hiệu âm thanh 100 mà được nhập vào việc tạo ra 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 nhập vào bộ phân tích tín hiệu âm thanh trực tiếp qua đường kết nối khác 111. Bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để một mặt xác định đặc điểm khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và, ngoài ra, để xác định độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm các khối, nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối và tốt hơn là bao gồm ít nhất hai khối đứng trước hoặc hai khối đứng sau hoặc ít nhất hai khối đứng trước, ít nhất hai khối đứng sau và cũng như khối hiện thời.

Đặc điểm của khối hiện thời và độ biến thiên của đặc điểm được chuyển đến 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 phần hậu cảnh và phần tiền cảnh để tạo ra 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 độ biến thiên được xác định bởi bộ phân tích 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 đối với ngưỡng phân tách. Tuy nhiên, khi đặc điểm của khối hiện thời không trong tương quan được định trước đối với ngưỡng phân tách (biến thiên), khi đó sự phân tách của khối hiện thời không được thực hiện và toàn bộ khối hiện thời được chuyển đến hoặc được sử dụng hoặc được gán 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 đó 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 được biểu thị tại 401, trong đó ngưỡng phân tách thứ hai được biểu thị tại 402, trong đó độ biến thiên thứ nhất được biểu thị tại 501 và độ biến thiên thứ hai được biểu thị tại 502. Cụ thể, tham chiếu được thực hiện đến hàm tuyến tính theo mảnh phía trên 410 biểu diễn ngưỡng phân tách trong khi hàm tuyến tính theo mảnh phía dưới 412 trên Fig.4c minh họa ngưỡng giải phóng mà sẽ được mô tả sau đây. Fig.4c minh họa tình huống, trong đó các ngưỡng sao cho, để tăng độ biến thiên, việc tăng các ngưỡng 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, khi đó 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 là “thấp hơn”, hơn là “lớn hơn” như được minh họa cách khác thứ nhất trên Fig.4c.

Phụ thuộc vào các phép thực thi 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 phần bên trái hoặc bên phải của Fig.4c 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, đối với độ biến thiên thứ ba 503, thu được ngưỡng phân tách thứ ba 403, và đối với độ biến thiên thứ tư 504, thu được ngưỡng thứ tư, 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 biến thiên thứ ba và thứ tư 503, 504 được định vị, đối với giá trị của chúng, giữa độ biến thiên thứ nhất và thứ hai và ngưỡng phân tách thứ ba và thứ tư 403, 404 được định vị, đối với các giá trị của chúng, giữa các ngưỡng phân tách thứ nhất và thứ hai 401, 402.

Như được minh họa trên phần bên trái Fig.4c, phép 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 hàm mũ bất kỳ với số bậc lớn hơn 1.

Fig.6 mô tả sơ đồ khối cấp cao nhất của sự phân tách tín hiệu tiếng vỗ tay, 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 nhập vào giai đoạn xử lý hậu cảnh 602 và tín hiệu tiền cảnh được nhập vào giai đoạn xử lý tiền cảnh 604, và, tiếp sau sự xử lý, 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 sự phân tách/khai triển tín hiệu của tín hiệu đầu vào $a(t)$ vào các tiếng vỗ tay có thể nhận biết rõ ràng $c(t)$ và các tín hiệu hậu cảnh tương tự nhiễu âm $n(t)$ sự xử lý riêng lẻ của các phần tín hiệu được khai triển được nhận ra. Sau khi xử lý, các tín hiệu tiền cảnh và hậu cảnh được cải biên $c'(t)$ và $n'(t)$ được tái tổng hợp dẫn đến 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 ra trong phương trình 1 và được minh họa trên Fig.1f, trong đó tín hiệu tiếng vỗ tay $A(k,n)$ bao gồm phép chồng lên các tiếng vỗ tay tiền cảnh có thể nhận biết rõ ràng và riêng biệt $C(k,n)$ và tín hiệu hậu cảnh tương tự nhiễu âm $N(k,n)$. Các tín hiệu được xem xét trong miền tần số với độ phân giải thời gian cao, trong đó k và n lần lượt biểu thị các chỉ số tần số rời rạc k và thời gian n của phép biến đổi tần số thời gian ngắn.

Cụ thể, hệ thống trên Fig.1c minh họa bộ xử lý DFT 110 như bộ tạo ra 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 còn các giai đoạn bộ phân tách tín hiệu như bộ gán trọng số 152, thực hiện chức năng được thảo luận tương ứng với bước 206 của Fig.2, và bộ trừ 154 thực thi chức năng được minh họa trên bước 210 của Fig.2. Hơn nữa, bộ hình thành tín hiệu được đề xuất để hình thành, từ sự biểu diễn miền tần số tương ứng, tín hiệu hậu 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, 160b.

Tín hiệu đầu vào tiếng vỗ tay $a(t)$, tức là, tín hiệu đầu vào bao gồm các thành phần hậu cảnh và các thành phần tiếng vỗ tay, được đưa vào bộ chuyển tín hiệu (không được thể hiện trên Fig.1c) cũng như vào bộ phát hiện tiền cảnh 150 trong đó, dựa vào các đặc điểm tín hiệu, các khung được nhận biết mà tương ứng với các 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 tạo tiền 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 tín hiệu được minh họa trên khối 170 để minh họa bộ chuyển nhị phân, tức là, khung nhất định hoặc ô thời gian/tần số, tức là, chỉ ngăn tần số nhất định của khung nhất định được định tuyến đến 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 vài ngăn tần số của sự biểu diễn phổ $A(k,n)$ thành phần tiền cảnh và thành phần hậu cảnh để, phù hợp với 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 để ngăn tương ứng trong mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu C và N có giá trị tương tự, 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 hơn của bộ phát hiện tiền cảnh 150 minh họa đặc biệt các chức năng của bộ phân tích tín hiệu âm thanh. Trong phương án, bộ phân tích tín hiệu âm thanh nhận sự biểu diễn phổ được tạo ra bởi bộ tạo khối có khối biến đổi 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 phép lọc thông cao với tần số giao chéo được định trước nhất định trong khối 170. Khi đó, bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 của các hình vẽ Fig.1a và Fig.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 hiện thời của khối hiện thời $\square_{inst(n)}$ và năng lượng trung bình $\square_{avg(n)}$.

Bộ phân tách tín hiệu 130 trên các hình vẽ Fig.1a và Fig.1b sau đó xác định tỉ lệ như được minh họa tại 180 và, ngoài ra, xác định ngưỡng thích ứng hoặc 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, khi bộ phân tích tín hiệu âm thanh còn thực hiện sự ước lượng độ biến thiên đường bao như được minh họa trong khối 174, và số đo độ biến thiên $v(n)$ được đưa đến 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 đây.

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

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

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

Lưu ý: nếu $\tau_{attack} = 0$, lượng tín hiệu được định tuyến đến tiếng vỗ tay khác biệt chỉ phụ thuộc vào tỉ lệ năng lượng $\Psi(n)$ và độ khuếch đại cố định g_N tạo ra quyết định mềm phụ thuộc vào tín hiệu. Trong hệ thống được tinh chỉnh tốt, chu kỳ thời gian mà tỉ lệ năng lượng vượt qua các ngưỡng tá động chỉ thu sự kiện chuyển tiếp thực tế. Trong một số trường hợp, có thể mong muốn chiết xuất thời gian dài hơn các khung thời gian sau khi sự tấn công xảy ra. Điều này có thể được thực hiện, ví dụ, bằng cách đưa ngưỡng giải phóng $\tau_{release}$ biểu thị mức mà tỉ lệ năng lượng Ψ phải giảm sau khi tấn công trước độ khuếch đại phân tách được thiết lập về 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 đứng ngay trước được thay thế bởi phương trình sau:

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

Lưu đồ về phần bên trong bộ phát hiện tín hiệu tiền cảnh được thể hiện trên Fig.1d. Nếu chỉ đường phía trên được xem xét, điều này tương đương với trường hợp không có sự tạo ngưỡng thích ứng trong khi sự tạo ngưỡng thích ứng là khả thi nếu đường phía dưới được xem xét. Tín hiệu được đưa vào bộ phát hiện tín hiệu tiền cảnh được lọc thông cao và $(\bar{\Phi}_A)$ trung bình của nó và năng lượng (Φ_A) tức thời được ước lượng. Các năng lượng tức thời của tín hiệu $X(k, n)$ được cho bởi $\Phi_X(n) = \|X(k, n)\|$, trong đó $\|\cdot\|$ biểu thị định chuẩn vectơ và năng lượng trung bình được cho 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 năng lượng tức thời do với chiều 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;

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

Trong trường hợp đơn giản hơn không có sự tạo ngưỡng thích ứng, đối với các nấc thời gian trong đó tỉ lệ năng lượng vượt qua ngưỡng tác động τ_{attack} , độ khuếch đại phân tách mà chiết xuất phần vỗ tay rõ ràng từ tín hiệu đầu vào được thiết lập là 1; sau đó, tín hiệu tương tự nhiễu âm là 0 tại các nấc thời gian này. Sơ đồ khối của hệ thống với việc chuyển tín hiệu khó được thể hiện trên Fig.1e. Nếu cần thiết tránh tín hiệu rơi ra ngoài trong tín hiệu tương tự nhiễu âm, giới hạn hiệu chỉnh có thể được trừ khỏi độ khuếch đại. Điểm bắt đầu tốt là cho phép năng lượng trung bình của tín hiệu đầu vào duy trì trong tín hiệu tương tự 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 cách đưa độ khuếch đại $g_N \geq 0$ mà điều khiển bao nhiêu năng lượng trung bình còn lại trong tín hiệu tương tự nhiễu âm. Điều này dẫn đến dạng chung của độ khuếch đại phân tách:

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 sự tạo ngưỡng, các ngưỡng có thể được lựa chọn theo cách thích ứng tín hiệu dẫn đến $\tau_{attack}(n)$ và $\tau_{release}(n)$, lần lượt. Các ngưỡng được điều khiển bởi ước lượng của độ biến thiên của đường bao của tín hiệu đầu vào tiếng vỗ tay, trong đó độ biến thiên biểu thị sự có mặt của các tiếng vỗ tay có thể nhận biết riêng lẻ và độ biến thiên hơi thấp biểu thị tín hiệu tương tự nhiều âm hơn và ổn định hơn. Sự ước lượng độ biến thiên có thể được thực hiện trong miền thời gian cũng như trong miền tần số. Phương pháp được ưu tiên trong trường hợp này là để thực hiện sự ước lượng trong miền tần số:

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

trong đó $var(\cdot)$ biểu thị phép tính phương sai. Để tạo ra tín hiệu ổn định hơn, độ biến thiên được ước lượng được làm nhẵn bằng cách lọc thông thấp tạo ra ước lượng độ biến thiên đường bao cuối cùng

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

trong đó $*$ biểu thị phép nhân chập. Phép ánh xạ độ biến thiên đường bao đến các giá trị ngưỡng có thể được thực hiện bằng cách ánh xạ các hàm $f_{attack}(x)$ và $f_{release}(x)$ sao cho

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

Trong một phương án, hàm ánh xạ có thể được nhận biết như các hàm tuyến tính được cắt. Cấu hình cho ngữ cảnh này được mô tả trên Fig.4c. Hơn nữa, hàm ánh xạ lập phương hoặc các hàm có bậc cao hơn nhìn chung có thể được sử dụng. Cụ thể, các điểm hình yên có thể được sử dụng để xác định các mức siêu ngưỡng cho các giá trị độ biến thiên ở giữa chúng được xác định cho tiếng vỗ tay rải rác và dày đặc. Điều này có thể được minh họa ví dụ trên Fig.4c, phía bên 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 trên đây khái quát và liên quan đến các khối chức năng trên các hình vẽ Fig.1a và Fig.1b.

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

Hơn nữa, như được minh họa với 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. Khi đó, chỉ phương trình (8) có thể hoạt động và phương trình (9) không hoạt động. Tuy nhiên, được ưu tiên thực hiện sự tạo ngưỡng thích ứng đôi trong phương án được ưu tiên nhất định, thực thi các đặc điểm của khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai cùng nhau.

Hơn nữa, Fig.7 và Fig.8 minh họa các phép thực thi khác để một người có thể thực thi phép 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, số đo đặc điểm tín hiệu 700 được tạo cấu hình để xác định mật độ tiền cảnh trong khối 702 minh họa mật độ tiền cảnh sử dụng tín hiệu thành phần tiền cảnh hoặc, cách khác, hoặc thêm vào đó, bộ đo đặc điểm tín hiệu được tạo cấu hình để thực hiện phép tính phần nổi bật tiền cảnh sử dụng bộ tính toán phần nổi bật tiền cảnh 704 mà tính toán phân số của tiền cảnh tương quan với tín hiệu đầu vào ban đầu $a(t)$.

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 khi các bộ xử lý này, ngược lại với Fig.6, phụ thuộc vào siêu dữ liệu nhất định Θ mà có thể là siêu dữ liệu được suy ra bởi Fig.7, phần bên trái hoặc có thể là siêu dữ liệu hữu ích khác bất kỳ để thực hiện sự xử lý tiền cảnh và sự xử lý hậu cảnh.

Các phần tín hiệu tiếng vỗ tay được phân tách có thể được đưa vào các giai đoạn đo trong đó các đặc điểm (được kích thích cảm quan) nhất định của các tín hiệu chuyển tiếp có thể được đo. Cấu hình minh họa cho trường hợp sử dụng này được biểu thị trên Fig.7, trong đó mật độ của các tiếng vỗ tay tiền cảnh có thể nhận được rõ rệt và

riêng lẻ cũng như phân số năng lượng của các tiếng vỗ tay tiền cảnh đối với tổng năng lượng tín hiệu được đo.

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 các tiếng vỗ tay được phát hiện mỗi giây. Phần nổi bật tiền cảnh $\Theta_{FFG}(n)$ được cho bởi tỉ lệ năng lượng của tín hiệu tiếng vỗ tay tiền cảnh được ước lượng $C(n)$ và $A(n)$:

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

Sơ đồ khối của việc phục hồi 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 phương án trước, đặc điểm tín hiệu chỉ được đo, hệ thống được sử dụng để cải biên các đặc điểm tín hiệu. Trong một phương án, việc xử lý tiền cảnh có thể phát ra số lượng giảm các tiếng vỗ tay tiền cảnh được phát hiện dẫn đến sự cải biên mật độ về mật độ thấp hơn của tín hiệu đầu ra thu được. Trong phương án khác, việc xử lý tiền cảnh có thể phát ra số lượng tăng các tiếng vỗ tay tiền cảnh, ví dụ, bằng cách thêm phiên bản được làm trễ của tín hiệu tiếng vỗ tay tiền cảnh đến bản thân nó dẫn đến sự cải biên mật độ về mật độ được tăng. Hơn nữa, bằng cách áp dụng 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 sự biểu diễn được mã hóa của tín hiệu thành phần tiền cảnh và sự 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 sự 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 sự biểu diễn riêng và các sự 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 sự biểu diễn giản lược của tín hiệu âm thanh đầu vào đã cho trên đường thời gian 300, trong đó sự 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.

Trong 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 sự chuyển đổi thời gian-phổ như DFT được nhắc đến trước đó hoặc phép biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier transform - FFT).

Kết quả của phép biến đổi thời gian-phổ là chuỗi các khối phổ I đến VIII, trong đó mỗi khối 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 sự biểu diễn phổ trong đó các giá trị tín hiệu là các giá trị phổ. Tiếp theo sự phân tách, sự biểu diễn phổ tiền cảnh, một lần nữa bao gồm các khối I đến VIII, và sự biểu diễn hậu cảnh bao gồm I đến VIII được thu. Một cách tự nhiên, không nhất thiết trường hợp mà mỗi khối của sự biểu diễn tiền cảnh theo sau sự 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 sự biểu diễn 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, sự chuyển đổi phổ-thời gian được thực hiện như được thảo luận trong ngữ cảnh của Fig.1c và phép 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 sự 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 phép 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 đặc điểm 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. Đến mức này, 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, cách khác, như được minh họa trong bước 508, cũng các độ chênh lệch giữa các đặc điểm/tỉ lệ theo sau thời gian cho các khối liên kế được tính toán và được sử dụng như số đo 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 số đo độ biến thiên khác với những gì đã được thảo luận đối với Fig.5 có thể cũng được sử dụng.

Sau đây, các ví dụ của các phương án được định nghĩa có thể được sử dụng riêng lẻ với các ví dụ dưới đây hoặc trong tổ hợp với ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ dưới đây:

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 150), thiết bị bao gồm:

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

bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 để xác định các đặc điểm khối của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và để xác định đặc điểm trung bình cho nhóm các khối, nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối; và

bộ phân tách 130 để phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh phản hồi tỉ lệ đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của nhóm 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 số đo liên quan đến biên độ như đặc điểm của khối hiện thời và đặc điểm liên quan đến biên độ như đặc điểm trung bình cho nhóm các khối.

3. Thiết bị theo ví dụ 1 hoặc 2,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) được tạo cấu hình để phân tích số đo công suất hoặc số đo năng lượng cho nhóm các khối.

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

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 để 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 để tín hiệu tiền cảnh cấu thành tín hiệu còn lại.

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

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tách sử dụng cách gán trọng số tỉ lệ sử dụng thừa số gán trọng số được định trước khác 0.

6. Thiết bị theo ví dụ 5,

trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tán sử dụng hạng thức $1 - (g_N/\psi(n))^p$ 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 số mũ lớn hơn 0 và là số nguyên hoặc không phải số nguyên, và trong đó n là chỉ số khối, và trong đó $\max$ là hàm tối đa.

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

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 là tương quan được định trước đối với ngưỡng và trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để không phân tách khối khác, khối khác có tỉ lệ không có tương quan được định trước đối với ngưỡng, để 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 đứng sau theo sau khối hiện thời về thời gian bằng cách so sánh tỉ lệ khối đứng sau với ngưỡng giải phóng khác,

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

9. Thiết bị theo ví dụ 8,

trong đó sự tương quan được định trước là “lớn hơn” và trong đó ngưỡng giải phóng là thấp hơn ngưỡng phân tách, hoặc

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

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

trong đó bộ tạo khối 110 được tạo cấu hình để xác định các khối chồng lấp theo

thời gian gồm các giá trị tín hiệu âm thanh hoặc

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

11. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ trên,

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

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

trong đó bộ phân tách (130) được tạo cấu hình để phân tách sự biểu diễn phổ thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh để, đối với các ngăn phổ của phần hậu cảnh và phần tiền cảnh tương ứng với tần số giống nhau, mỗi phần có giá trị phổ khác 0, trong đó tương quan của giá trị phổ của phần tiền cảnh và giá trị phổ của phần hậu cảnh trong ngăn tần số giống nhau phụ thuộc vào tỉ lệ.

12. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ trên,

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 sự biểu diễn phổ cho mỗi khối,

trong đó các khối liên kế theo thời gian chồng lấp trong phạm vi 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 sự chuyển đổi tần số-thời gian 161a, 160a, 160b cho tín hiệu thành phần hậu cảnh và cho tín hiệu thành phần tiền cảnh và để làm mờ 161a, 161b các sự biểu diễn thời gian của các khối liên kế thời gian trong phạm vi 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 trên,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để xác định đặc điểm trung bình cho nhóm các khối sử dụng phép cộng được gán trọng số của các đặc

điểm khối riêng lẻ của các khối trong nhóm các khối.

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

trong đó bộ phân tích tín hiệu 120 được tạo cấu hình để thực hiện phép cộng được gán trọng số các đặc điểm khối riêng lẻ của các khối trong nhóm các khối, trong đó giá trị gán trọng số cho đặc điểm của khối gần hơn theo thời gian so với khối hiện thời là lớn hơn giá trị gán trọng số cho đặc điểm của khối khác ít gần hơn theo thời gian so với khối hiện thời.

15. Thiết bị theo ví dụ 13 hoặc 14,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) được tạo cấu hình để xác định nhóm các khối để nhóm các khối bao gồm ít nhất hai mươi khối trước khối tương ứng hoặc ít nhất hai mươi khối tiếp theo khối hiện thời.

16. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ trên,

trong đó bộ phân tích tín hiệu được tạo cấu hình để sử dụng giá trị chuẩn hóa phụ thuộc vào số lượng các khối trong nhóm các khối hoặc phụ thuộc vào các giá trị gán trọng số cho các khối trong nhóm các khối.

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

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 lỗi 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 trên,

trong đó tín hiệu thành phần tiền cảnh bao gồm tín hiệu tiếng vỗ tay, trong đó thiết bị còn bao gồm bộ cải biên đặc điểm để cải biên tín hiệu thành phần tiền cảnh bằng cách tăng số lượng tiếng vỗ tay hoặc giảm số lượng tiếng vỗ tay hoặc bằng cách áp dụng 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 tiếng vỗ tay tiền cảnh và tín hiệu thành phần hậu cảnh là tín hiệu tương tự nhiễu âm.

20. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ trên,

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

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

21. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ trên,

còn bao gồm giai đoạn bộ mã hóa 801, 802 để mã hóa riêng tín hiệu thành phần tiền cảnh và tín hiệu thành phần hậu cảnh để thu sự biểu diễn được mã hóa (804) của tín hiệu thành phần tiền cảnh và sự biểu diễn được mã hóa riêng lẻ của tín hiệu thành phần hậu cảnh (806) cho phép 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 gồm các khối các giá trị tín hiệu âm thanh;

xác định 120 các đặc điểm khối của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và để xác định đặc điểm trung bình cho nhóm các khối, nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối; và

phân tách 130 khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh phản hồi tỉ lệ đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của nhóm 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.

Sau đây, các ví dụ khác được mô tả mà có thể được sử dụng riêng biệt với các ví dụ nêu trên hoặc trong tổ hợp với ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu 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 các giá trị tín hiệu âm thanh;

bộ phân tích tín hiệu âm thanh (120) để xác định các đặc điểm của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và để xác định độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm 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 là sự tương quan được định trước với ngưỡng phân tách, hoặc để xác định toàn bộ khối hiện thời như tín hiệu thành phần tiền cảnh, khi đặc điểm của khối hiện thời là sự 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 trong sự 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 cho độ biến thiên thứ nhất 501 và ngưỡng phân tách thứ hai 402 cho độ biến thiên thứ hai 502,

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

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

3. Thiết bị theo ví dụ 1 hoặc 2,

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để xác định ngưỡng phân tách sử dụng tùy cặp 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, để, đối với độ biến thiên thứ ba 503, thu được ngưỡng phân tách thứ ba 403, và đối với độ biến thiên thứ tư 504, thu được 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, đối 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, đối với các giá trị của chúng, giữa ngưỡng phân tách thứ nhất 401 và ngưỡng phân tách thứ tư 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 mũ với bậc lớn hơn 3.

5. Thiết bị theo một 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 đối 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 405, và để xác định 407 ngưỡng phân tách cho khối hiện thời bằng cách làm mịn chuỗi 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 đối với khối đứng trước hoặc sau, và trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để làm mịn chuỗi 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 mịn gồm các độ biến thiên, và để xác định các ngưỡng phân tách dựa trên độ biến thiên được làm mịn của khối hiện thời.

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

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh 120 được tạo cấu hình để xác định độ

biến thiên bằng cách tính toán đặc điểm của mỗi khối trong nhóm các khối để thu được nhóm gồm các đặc điểm và bằng cách tính toán phương sai của nhóm các đặc điểm, trong đó độ biến thiên tương ứng với phương sai hoặc phụ thuộc vào phương sai của nhóm các đặc điểm.

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

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

bằng cách tính toán độ biến thiên sử dụng độ chênh lệch 508 giữa các đặc điểm trong số nhóm các đặc điểm theo sau theo thời gian.

8. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ 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 các đặc điểm bao gồm ít nhất hai khối đứng trước khối hiện thời hoặc ít nhất hai khối đứng sau khối hiện thời.

9. Thiết bị theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ 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 các khối bao gồm ít nhất ba mươi khối.

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

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

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

11. Thiết bị theo ví dụ 10,

trong đó bộ phân tích tín hiệu 120 được tạo cấu hình để sử dụng, đối với sự tính toán đặc điểm trung bình, và đối với sự tính toán độ biến thiên, nhóm các khối tương

tự.

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

13. Thiết bị theo một trong số các ví dụ 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 để 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, 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 để tín hiệu tiền cảnh cấu thành tín hiệu còn lại.

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

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để phân tách khối đứng sau theo sau khối hiện thời về thời gian bằng cách so sánh đặc điểm khối đứng sau với ngưỡng giải phóng khác,

trong đó ngưỡng giải phóng khác được thiết lập sao cho đặc điểm không trong tương quan được định trước đối với ngưỡng là trong tương quan được định trước đối 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 đứng sau, khi đặc điểm của khối hiện thời trong tương quan được định trước khác đối với ngưỡng giải phóng.

16. Thiết bị theo ví dụ 14 hoặc 15,

trong đó sự tương quan được định trước là “lớn hơn” và trong đó ngưỡng giải phóng là thấp hơn ngưỡng phân tách, hoặc

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

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

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

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

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

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

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

trong đó bộ phân tách 130 được tạo cấu hình để phân tách sự biểu diễn phổ thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh để, đối với các ngăn phổ của phần hậu cảnh và phần tiền cảnh tương ứng với tần số giống nhau, mỗi phần có giá trị phổ khác 0, trong đó tương quan của giá trị phổ của phần tiền cảnh và giá trị phổ của phần hậu cảnh trong ngăn tần số giống nhau phụ thuộc vào tỉ lệ.

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

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

xác định 120 các đặc điểm của khối hiện thời của tín hiệu âm thanh và để xác định độ biến thiên của đặc điểm trong nhóm các khối bao gồm ít nhất hai khối trong số 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 trong tương quan được định trước đối 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 trong tương quan được định trước đối với ngưỡng phân tách, hoặc trong đó xác định khối hiện thời được xác định như tín hiệu thành phần hậu cảnh, khi đặc điểm của khối hiện thời không trong tương quan được định trước đối với ngưỡng phân tách.

Tín hiệu âm thanh được mã hóa theo sáng chế có thể được lưu trữ trên môi trường lưu trữ kỹ thuật số hoặc môi trường lưu trữ không tạm thời hoặc có thể được truyền trong môi trường truyền 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 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 thi nhất định, các phương án của sáng chế có thể được thực thi 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 khả 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 thi như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình hoạt động để thực hiện

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

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

Nói cách khác, do đó, 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.

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

Phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là, dòng dữ liệu hoặc chuỗi 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 tín hiệu để được truyền thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua Liên mạng.

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

Theo một số phương án, thiết bị logic lập trình được (ví dụ, mảng cổng lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. 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 ở trên chỉ mang tính minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các cải biên và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật tương

ứng. Do đó, mục đích của sáng chế là chỉ được 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 bản 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 để tạo ra chuỗi thời gian gồm các khối các giá trị tín hiệu âm thanh;

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

bộ phân tách để phân tách khối hiện thời thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh phản hồi tỉ lệ đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của nhóm các khối,

trong 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.

2. Thiết bị theo điểm 1,

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

3. Thiết bị theo điểm 1,

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

4. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó bộ phân tách được tạo cấu hình để:

tính toán độ khuếch đại phân tách từ tỉ lệ,

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 khối hiện thời, và

để xác định thành phần hậu cảnh để 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,

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

xác định thành phần tiền cảnh để tín hiệu thành phần tiền cảnh cấu thành tín hiệu còn lại.

5. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó bộ phân tách được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tách sử dụng cách gán trọng số tỉ lệ sử dụng thừa số gán trọng số được định trước khác 0.

6. Thiết bị theo điểm 5,

trong đó bộ phân tách được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại phân tán sử dụng hạng thức $1 - (g_N/\psi(n))^p$ hoặc $(\max(1 - (g_N/\psi(n))))^p$, trong đó g_N là thừa số gán trọng số được định trước, $\psi(n)$ là tỉ lệ và p là số mũ lớn hơn 0 và là số nguyên hoặc không phải số nguyên, và trong đó n là chỉ số khối, và trong đó $\max$ là hàm tối đa để lựa chọn giá trị lớn hơn là 1 và $g_N/\psi(n)^p$.

7. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó bộ phân tách 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 là tương quan được định trước đối với ngưỡng phân tách, và

trong đó bộ phân tách được tạo cấu hình để không phân tách khối khác, khối khác có tỉ lệ không thể hiện tương quan được định trước đối với ngưỡng phân tách, để khối khác hoàn toàn thuộc về tín hiệu thành phần hậu cảnh (140).

8. Thiết bị theo điểm 7,

trong đó bộ phân tách được tạo cấu hình để phân tách khối đứng sau theo sau khối hiện thời về thời gian bằng cách so sánh tỉ lệ khối đứng sau với ngưỡng giải phóng, và

trong đó ngưỡng giải phóng được thiết lập sao cho tỉ lệ không nằm trong tương quan được định trước đối với ngưỡng phân tách là trong tương quan được định trước

đối với ngưỡng giải phóng.

9. Thiết bị theo điểm 8,

trong đó sự tương quan được định trước là “lớn hơn” và trong đó ngưỡng giải phóng thấp hơn ngưỡng phân tách, hoặc

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

10. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó bộ tạo khối 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 giá trị lấy mẫu nhỏ hơn hoặc bằng 600.

11. Thiết bị theo điểm 1,

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

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để tính toán đặc điểm khối hoặc đặc điểm trung bình sử dụng sự biểu diễn phổ của khối hiện thời, và

trong đó bộ phân tách được tạo cấu hình để phân tách sự biểu diễn phổ thành phần hậu cảnh và phần tiền cảnh để, đối với các ngăn phổ của phần hậu cảnh và phần tiền cảnh tương ứng với tần số giống nhau, mỗi phần có giá trị phổ khác 0, trong đó tương quan của giá trị phổ của phần tiền cảnh và giá trị phổ của phần hậu cảnh trong ngăn tần số giống nhau phụ thuộc vào tỉ lệ của đặc điểm khối của khối hiện thời và đặc điểm trung bình của nhóm các khối.

12. Thiết bị theo điểm 1,

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

trong đó các khối liên kế theo thời gian chồng lấp trong phạm vi chồng lấp,

trong đó thiết bị còn bao gồm bộ hình thành tín hiệu để hình thành tín hiệu thành phần hậu cảnh và để hình thành tín hiệu thành phần tiền cảnh, và

trong đó bộ hình thành tín hiệu được tạo cấu hình để thực hiện sự chuyển đổi tần số-thời gian cho tín hiệu thành phần hậu cảnh và cho tín hiệu thành phần tiền cảnh và để tăng giảm chéo các sự biểu diễn thời gian của các khối liên kế thời gian trong phạm vi chồng lấp để thu được tín hiệu thành phần tiền cảnh miền thời gian và tín hiệu thành phần hậu cảnh miền thời gian phân tách.

13. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để xác định đặc điểm trung bình cho nhóm các khối sử dụng phép cộng được gán trọng số của các đặc điểm khối riêng lẻ của các khối trong nhóm các khối.

14. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó bộ phân tích tín hiệu được tạo cấu hình để thực hiện phép cộng được gán trọng số các đặc điểm khối riêng lẻ của các khối trong nhóm các khối, trong đó giá trị gán trọng số cho đặc điểm khối của khối gần hơn theo thời gian so với khối hiện thời lớn hơn giá trị gán trọng số cho đặc điểm khối của khối khác ít gần hơn theo thời gian so với khối hiện thời.

15. Thiết bị theo điểm 13,

trong đó bộ phân tích tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để xác định nhóm các khối để nhóm các khối bao gồm ít nhất hai mươi khối trước khối hiện thời hoặc ít nhất hai mươi khối tiếp theo khối hiện thời.

16. Thiết bị theo điểm 1,

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 các khối hoặc phụ thuộc vào các giá trị gán trọng số cho các khối trong nhóm các khối.

17. Thiết bị theo điểm 1,

thiết bị còn bao gồm bộ đo đặc điểm tín hiệu 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 điểm 17,

trong đó bộ đo đặc điểm tín hiệu được tạo cấu hình để xác định mật độ tiền cảnh sử dụng tín hiệu thành phần tiền cảnh hoặc để xác định phần lõi tiền cảnh sử dụng tín hiệu thành phần tiền cảnh và tín hiệu âm thanh.

19. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó tín hiệu thành phần tiền cảnh bao gồm tín hiệu tiếng vỗ tay, trong đó thiết bị còn bao gồm bộ cải biên đặc điểm tín hiệu để cải biên tín hiệu thành phần tiền cảnh bằng cách tăng số lượng tiếng vỗ tay hoặc giảm số lượng tiếng vỗ tay hoặc bằng cách áp dụng 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 tiếng vỗ tay tiền cảnh và tín hiệu thành phần hậu cảnh là tín hiệu tương tự nhiễu âm.

20. Thiết bị theo điểm 1,

thiết bị còn bao gồm bộ trộn tăng mờ để trộn tăng tín hiệu âm thanh thành sự biểu diễn có số lượng các kênh đầu ra lớn hơn số lượng các kênh của tín hiệu âm thanh,

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

21. Thiết bị theo điểm 1,

thiết bị còn bao gồm giai đoạn bộ mã hóa để mã hóa riêng tín hiệu thành phần tiền cảnh và tín hiệu thành phần hậu cảnh để thu sự biểu diễn được mã hóa của tín hiệu thành phần tiền cảnh và sự biểu diễn được mã hóa riêng lẻ của tín hiệu thành phần hậu cảnh cho phép truyền dẫn hoặc lưu trữ hoặc giải mã.

22. 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 các bước:

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

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

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

trong 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.

23. Vật ghi lưu trữ số không tạm thời có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện 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 các bước:

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

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

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

trong 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.

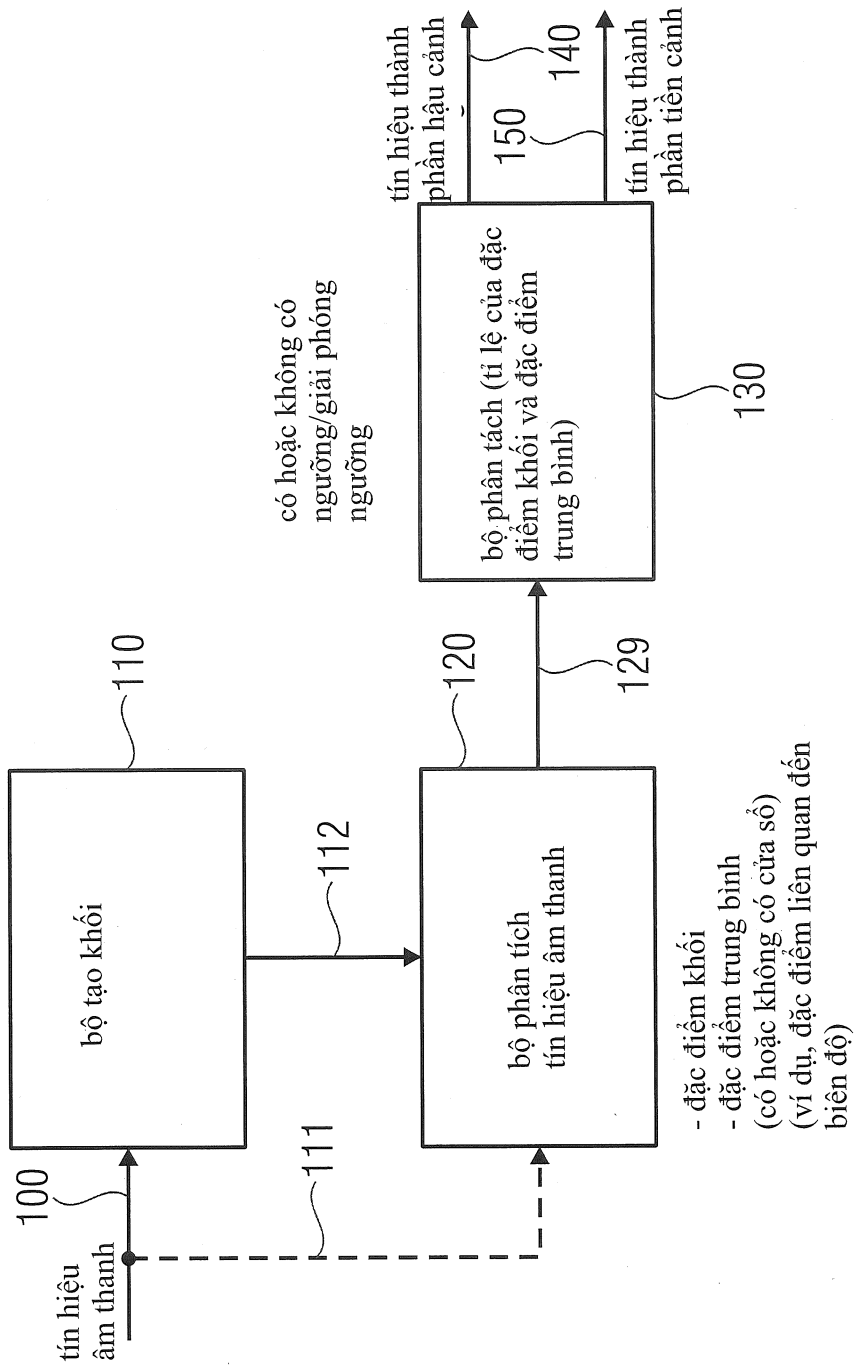


Fig. 1a

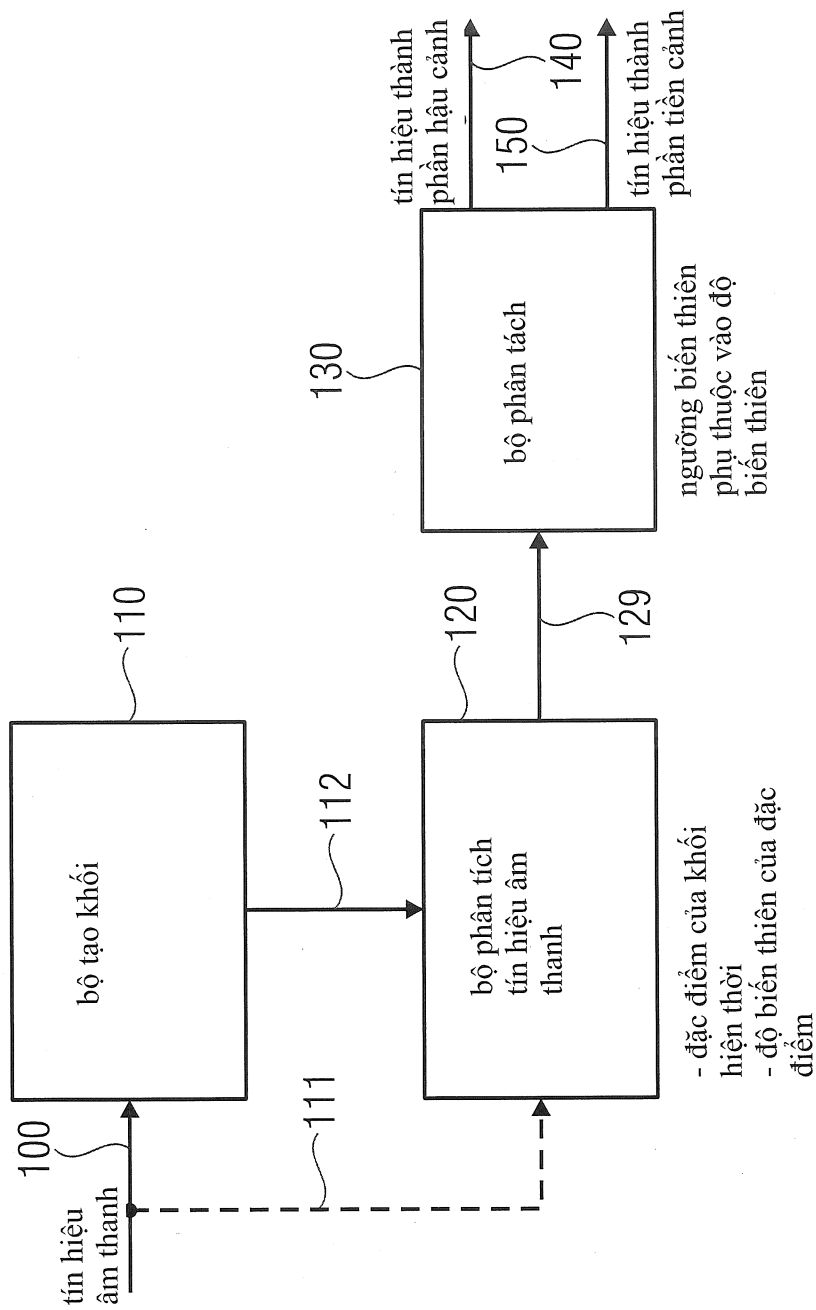


Fig. 1b

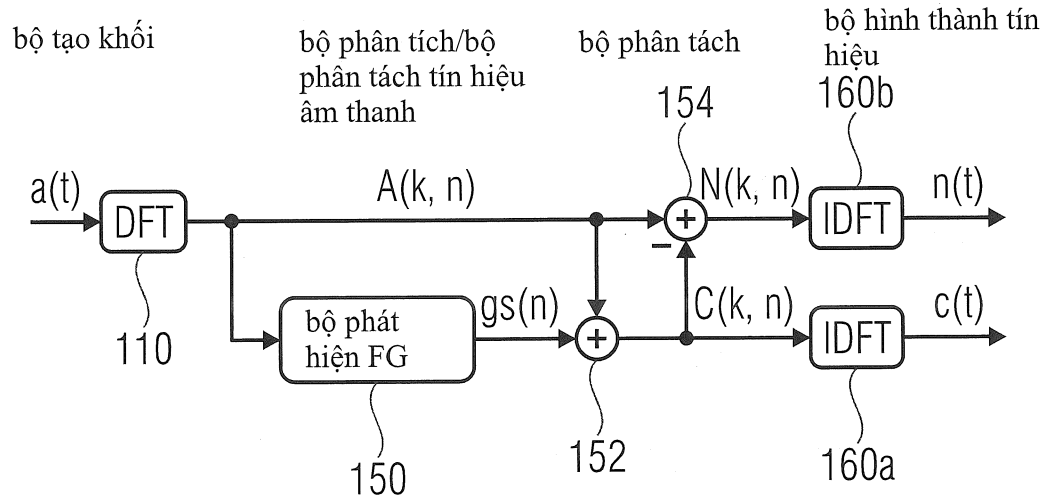


Fig. 1c

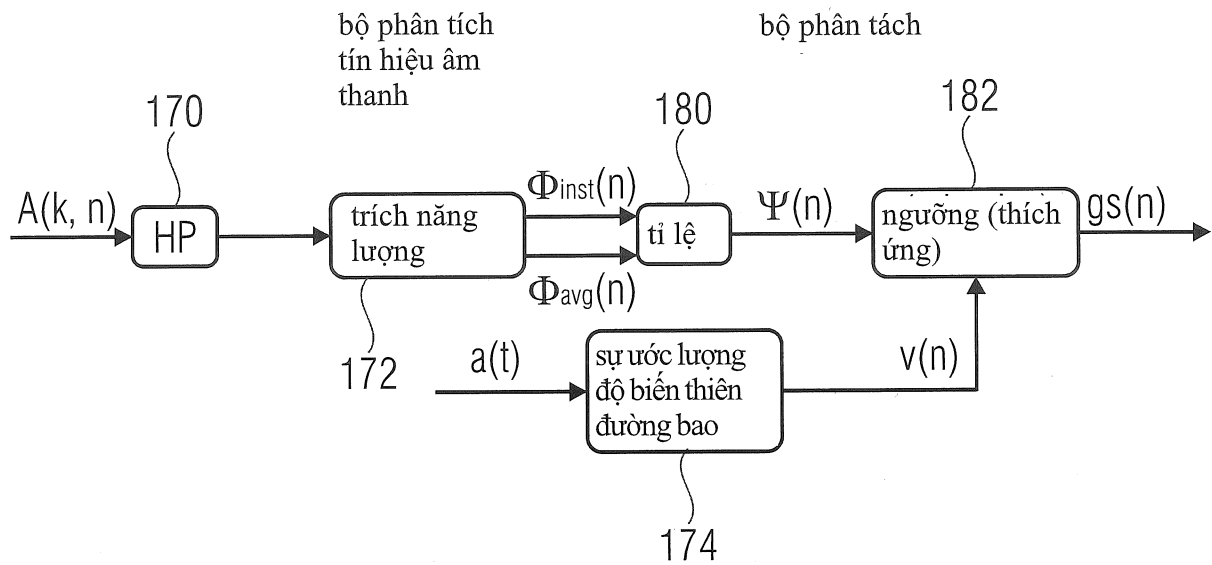


Fig. 1d

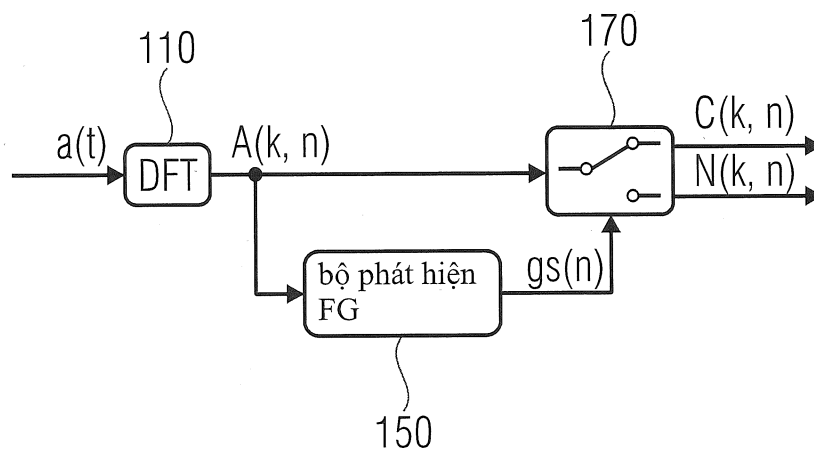


Fig. 1e

bộ phát 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 cố định, ngưỡng biến thiên/không có ngưỡng)

$$v'(n) = \text{var}([\Phi_A(n-M), \Phi_A(n-M+1), \dots, \Phi_A(n+M)]), \quad m = -M \dots M, \quad (6)$$

(đối với ngưỡng biến thiên)

bộ phân tách 130

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

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

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

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

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

$$\tau_{\text{attack}}(n) = f_{\text{attack}}(v(n)), \quad (8) \quad (\text{ngưỡng thích ứng đôi})$$

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

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

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

Fig. 1f

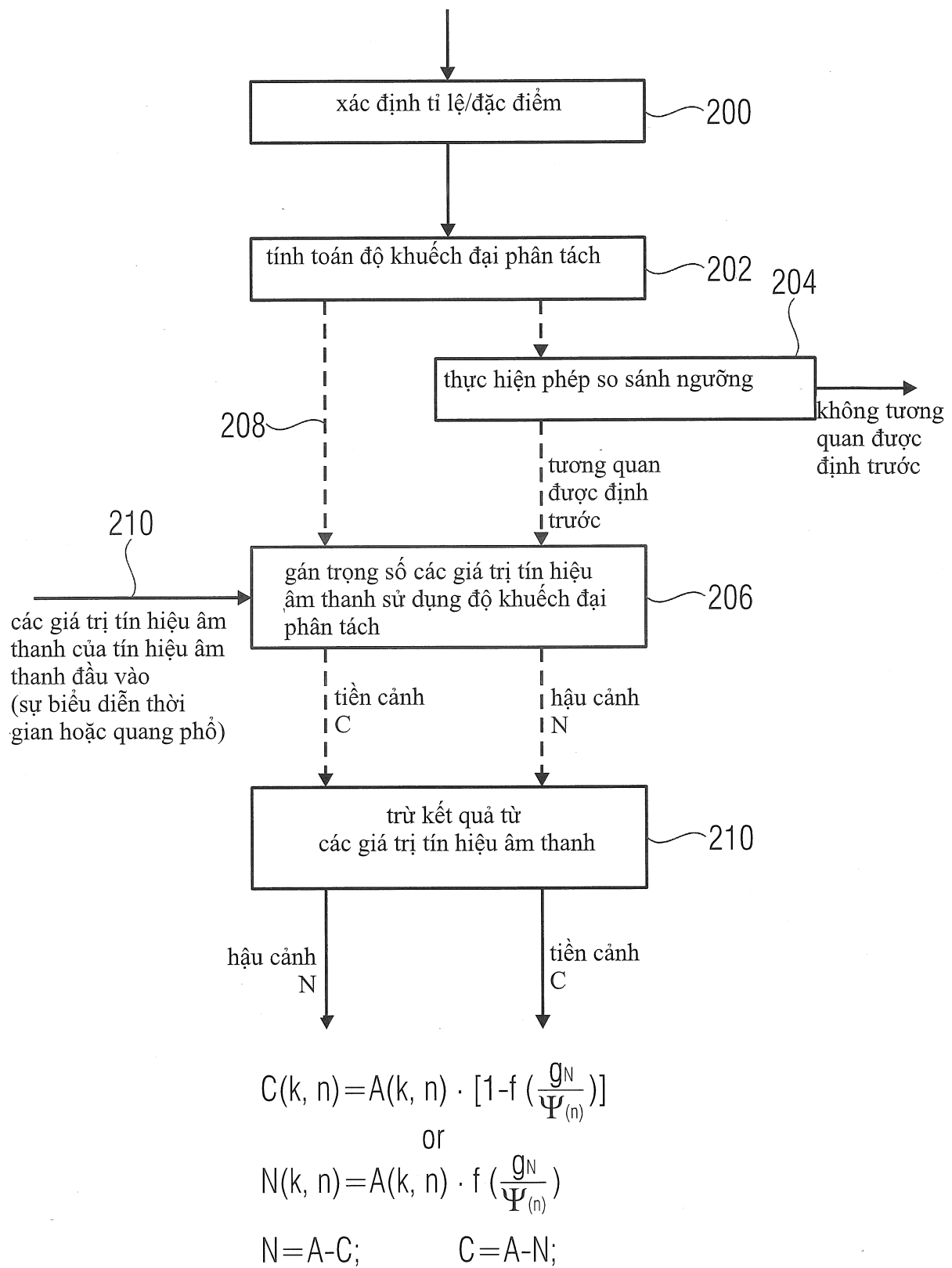


Fig. 2

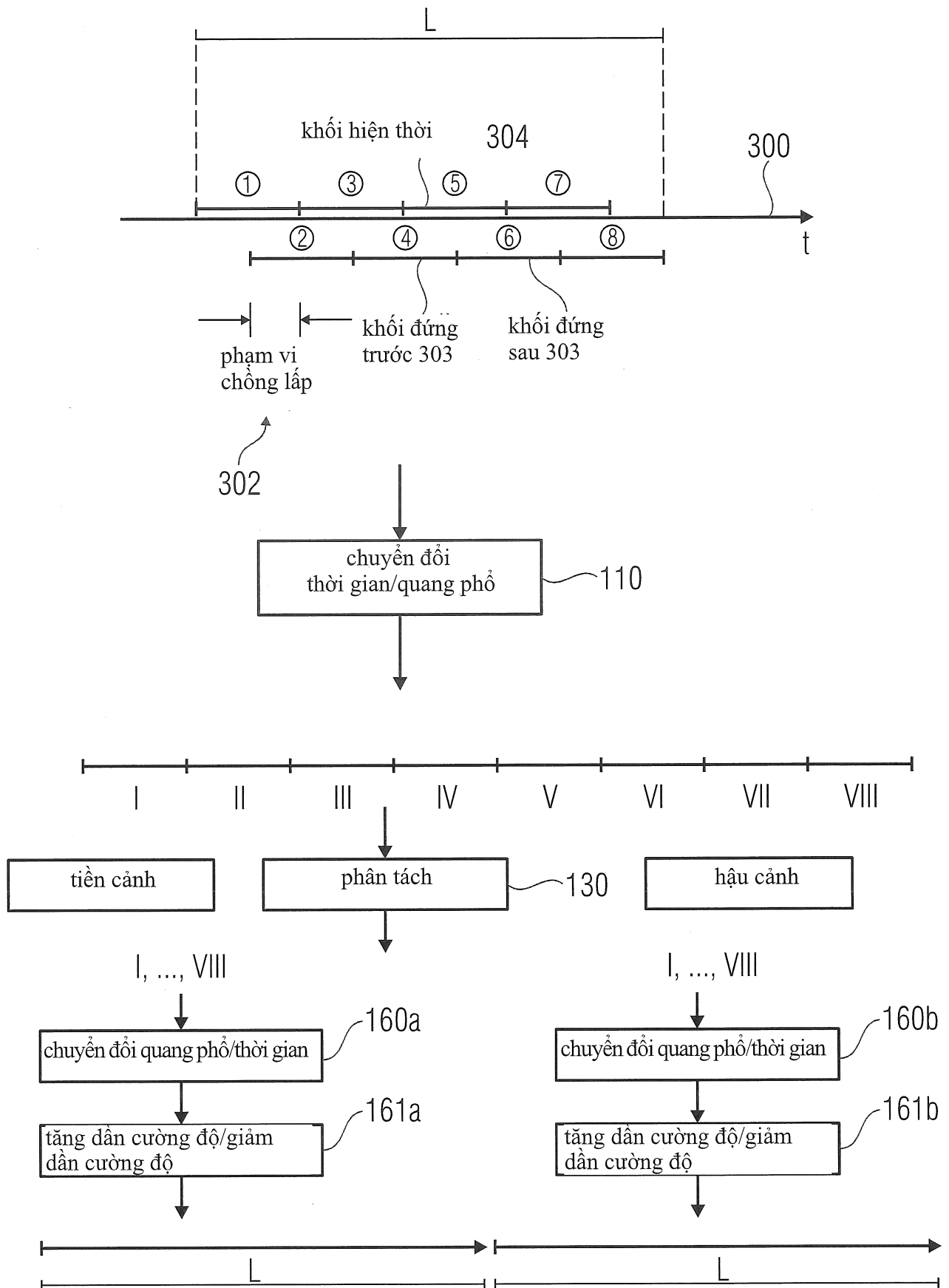


Fig. 3

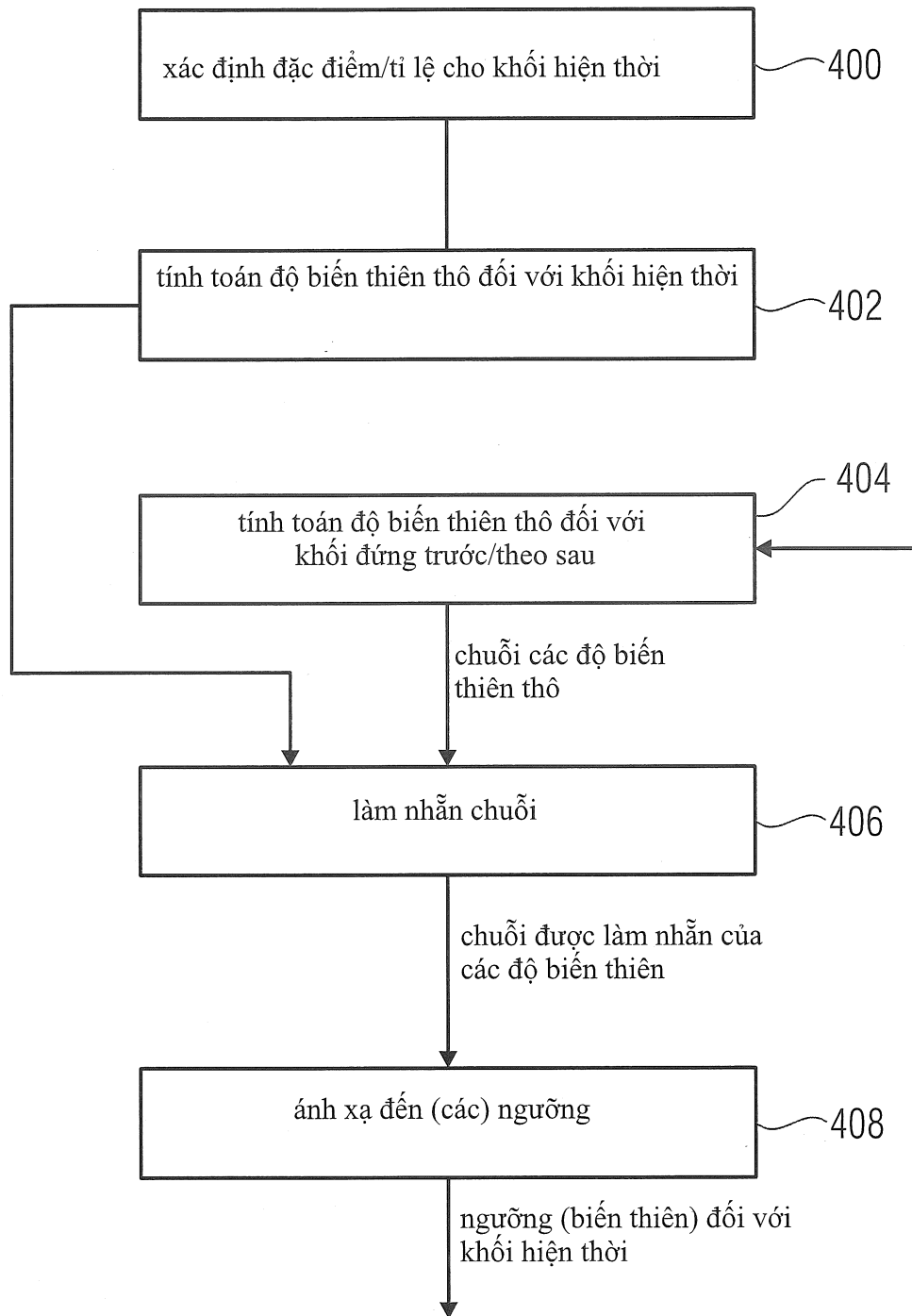


Fig. 4a

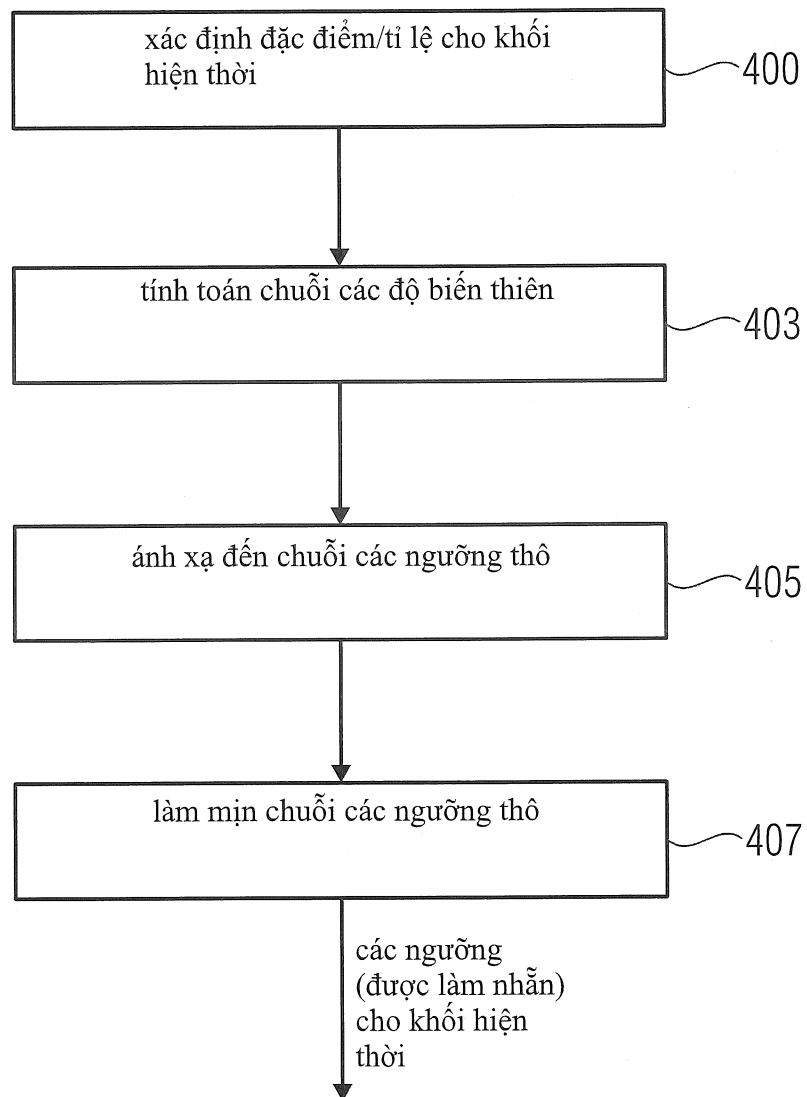
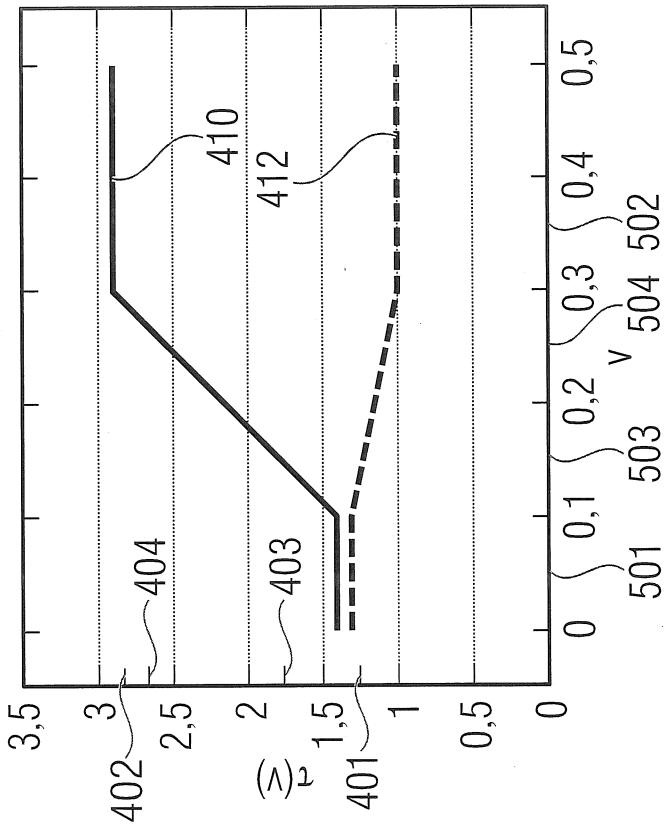
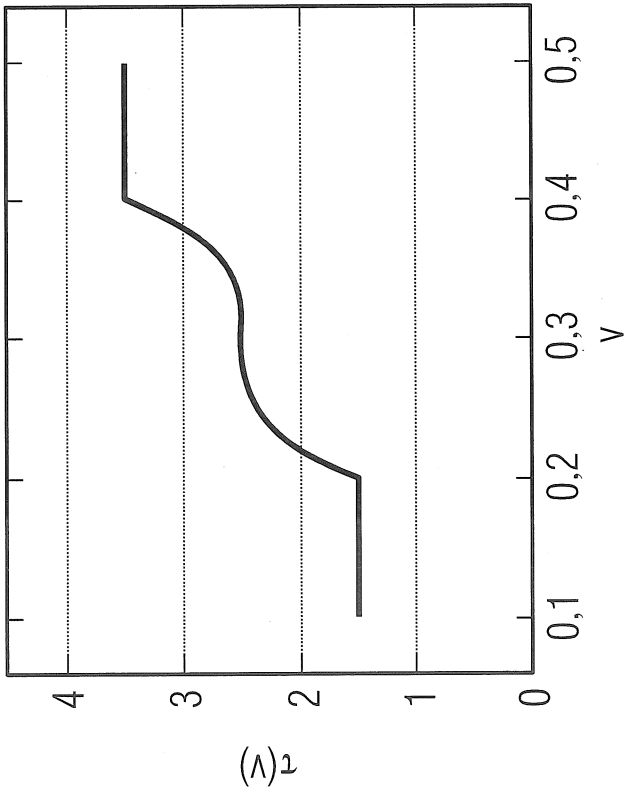


Fig. 4b



Các hàm tuyến tính, trong đó nét liền biểu thị
phép ánh xạ cho các ngưỡng tấn công ($\tau_{\text{attack}} =$
 $\{1, 4, 2, 9\}$) và đường nét đứt biểu thị
phép ánh xạ cho các ngưỡng giải phóng ($\tau_{\text{release}} =$
 $\{1, 3, 1, 0\}$).



Ví dụ về hàm ánh xạ lập phương.

Fig. 4c

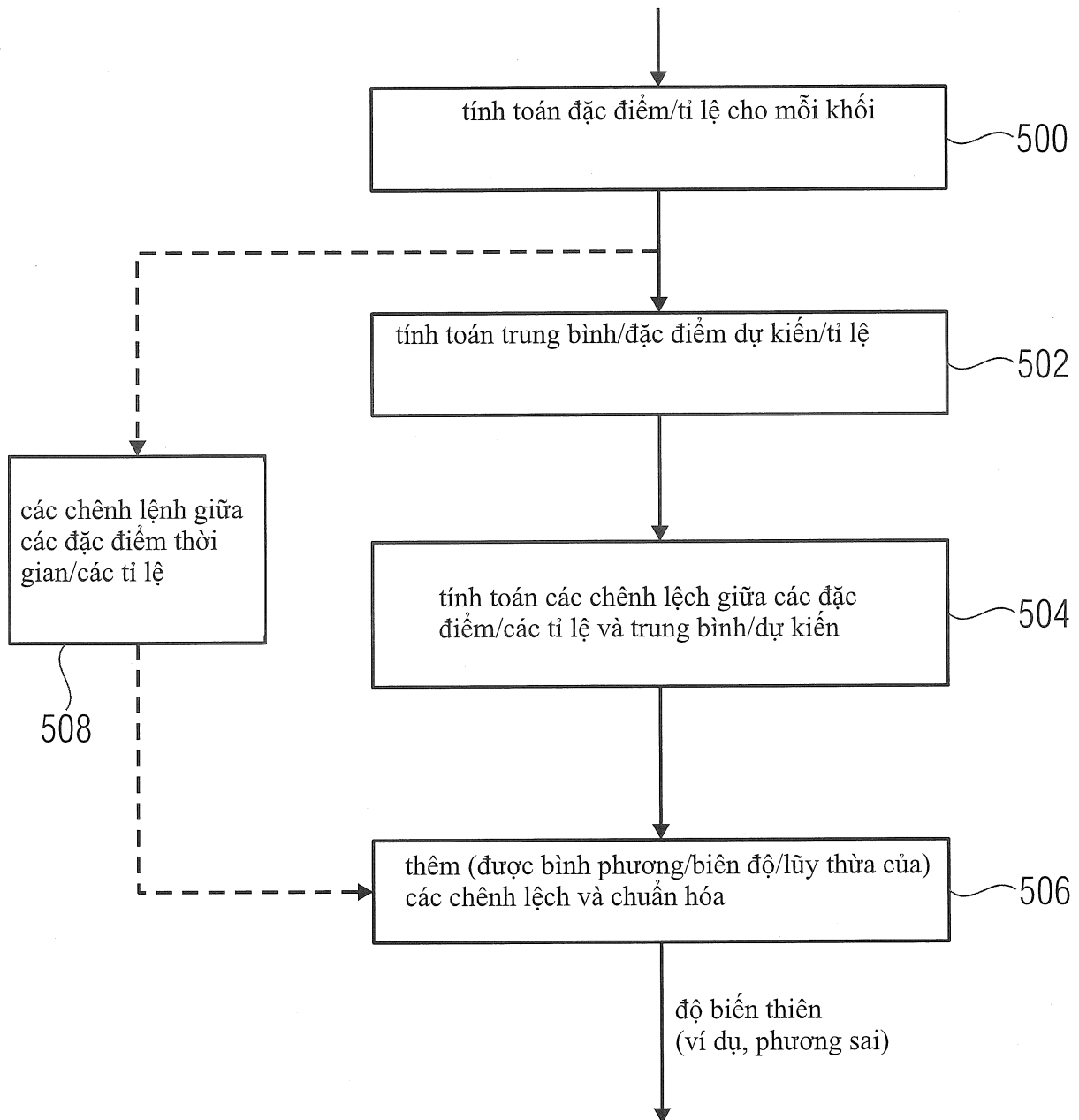


Fig. 5

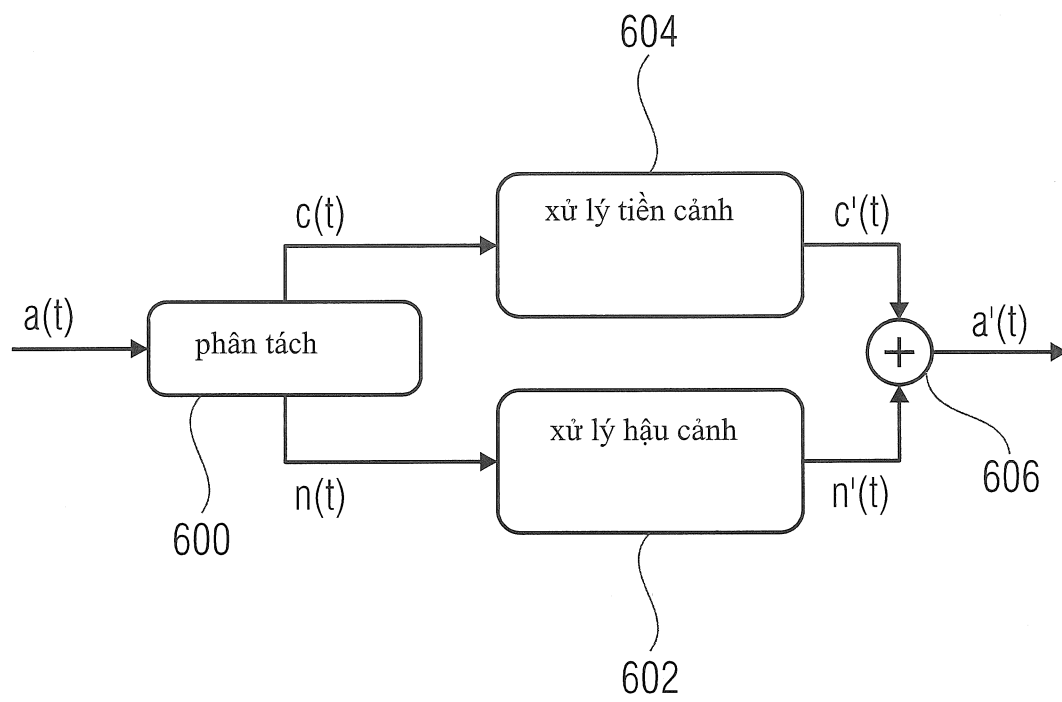


Fig. 6

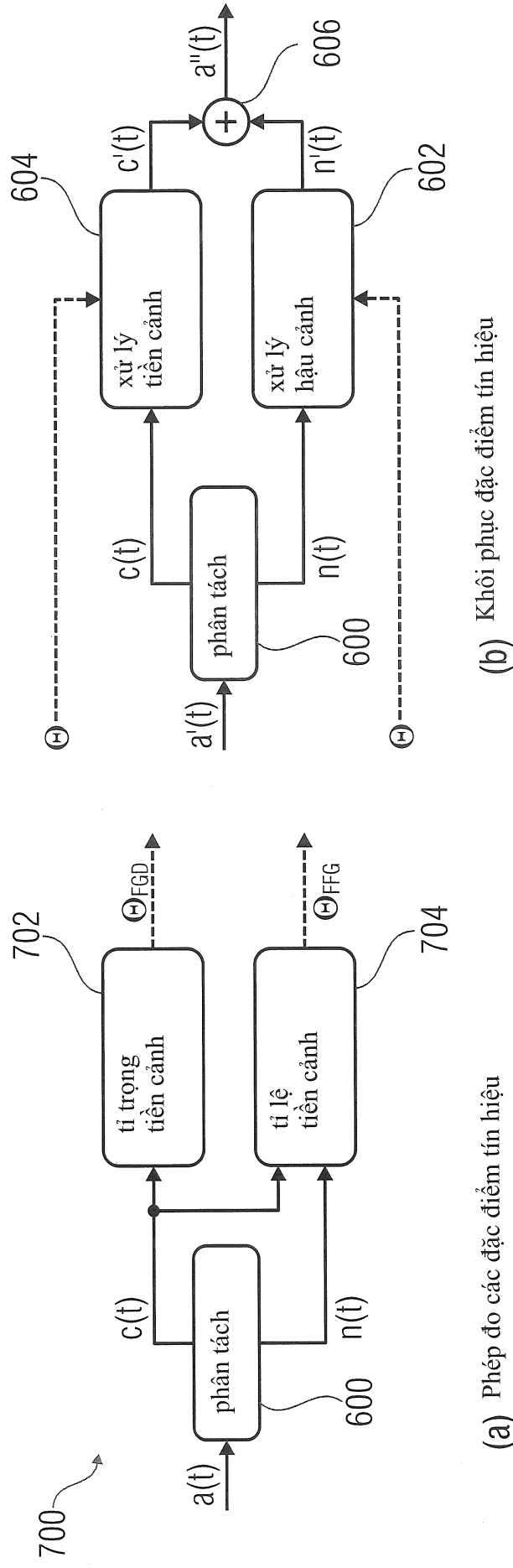


Fig. 7

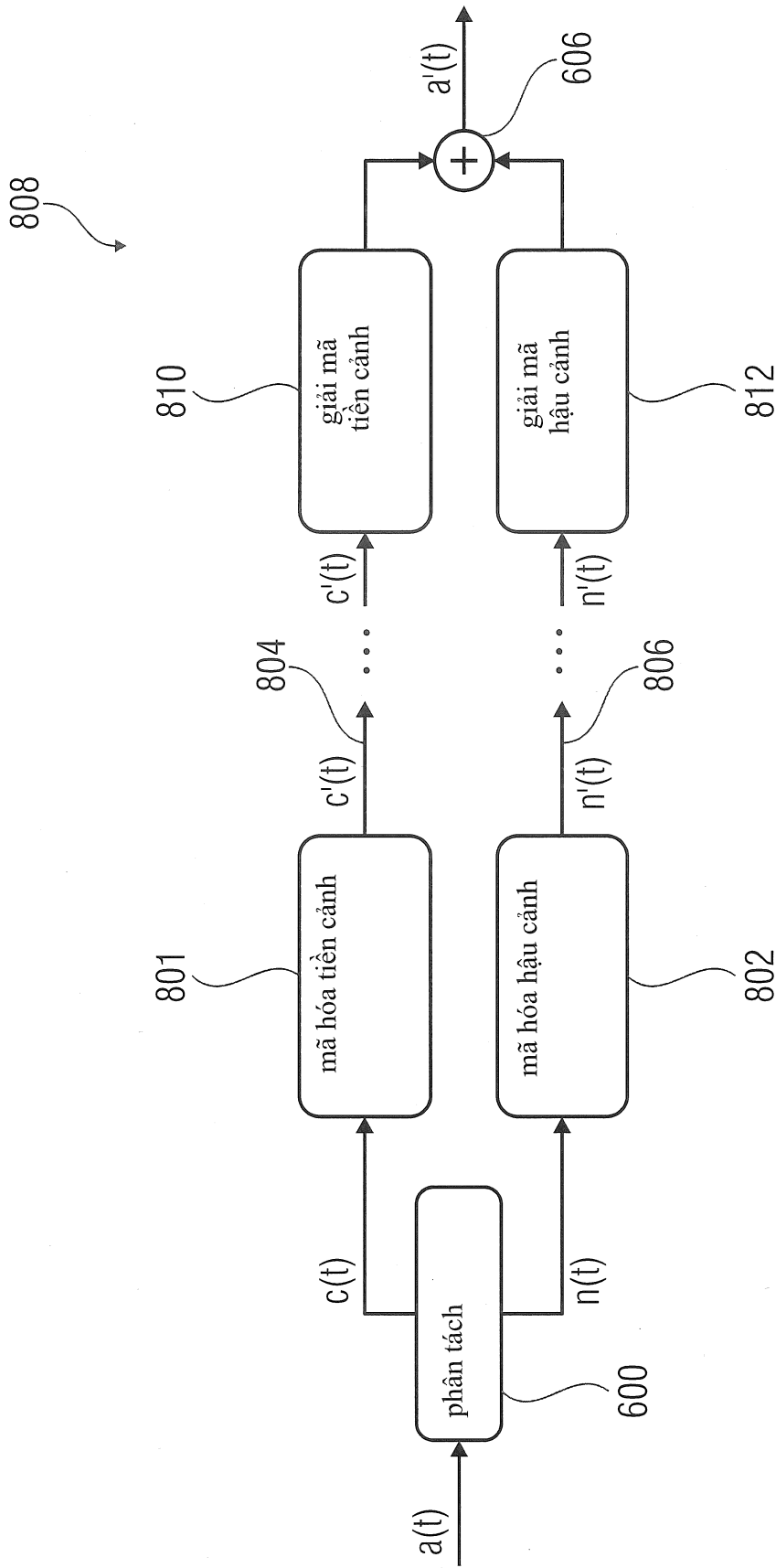


Fig. 8