



(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)



1-0026187

(51)⁷ G10L 19/008

(13) B

(21) 1-2016-00353

(22) 18/07/2014

(86) PCT/EP2014/065533 18/07/2014

(87) WO 2015/011054 A1 29/01/2015

(30) 13177379.8 22/07/2013 EP

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/05/2016 338A

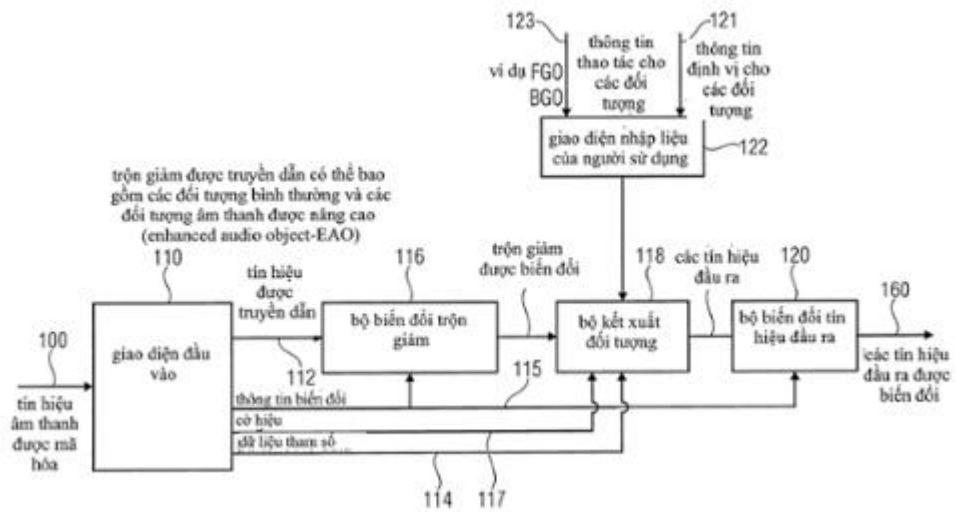
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) PAULUS, Jouni (FI); TERENTIV, Leon (DE); FUCHS, Harald (DE); HELLMUTH, Oliver (DE); MURTAZA, Adrian (RO); RIDDERBUSCH, Falko (DE).

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ TÍN HIỆU ÂM THANH ĐƯỢC MÃ HÓA ĐỂ THU ĐƯỢC CÁC TÍN HIỆU ĐẦU RA ĐƯỢC BIẾN ĐỔI

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được các tín hiệu đầu ra được biến đổi. Thiết bị giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (100) để thu được các tín hiệu đầu ra được biến đổi (160), bao gồm giao diện đầu vào (110) để nhận tín hiệu trộn giảm được truyền (112) và dữ liệu tham số (114) liên quan đến các đối tượng âm thanh được chứa trong tín hiệu trộn giảm được truyền (112), tín hiệu trộn giảm khác với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa mà dữ liệu tham số có liên quan, bộ biến đổi trộn giảm (116) để biến đổi tín hiệu trộn giảm được truyền bằng cách sử dụng hàm biến đổi trộn giảm, trong đó việc biến đổi trộn giảm được thực hiện theo cách mà tín hiệu trộn giảm được biến đổi là đồng nhất với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa hoặc là tương đồng hơn với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa khi so sánh với tín hiệu trộn giảm được truyền (112); bộ kết xuất đối tượng (118) để kết xuất các đối tượng âm thanh bằng cách sử dụng tín hiệu trộn giảm được biến đổi và dữ liệu tham số để thu được các tín hiệu đầu ra, bộ biến đổi tín hiệu đầu ra (120) để biến đổi các tín hiệu đầu ra bằng cách sử dụng hàm biến đổi tín hiệu đầu ra, trong đó hàm biến đổi tín hiệu đầu ra là để hoạt động thao tác được áp dụng cho tín hiệu trộn giảm được mã hóa để thu được tín hiệu trộn giảm được truyền (112) được áp dụng ít nhất một phần cho các tín hiệu đầu ra để thu được các tín hiệu đầu ra được biến đổi (160).



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến việc mã hóa đối tượng âm thanh và cụ thể đề cập đến việc mã hóa đối tượng âm thanh sử dụng sự trộn giảm được không chế như kênh vận chuyển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, các kỹ thuật theo tham số để truyền/lưu trữ có hiệu quả tốc độ bit của các cảnh âm thanh chứa các đối tượng đa âm thanh được đề xuất trong lĩnh vực mã hóa âm thanh trong các tài liệu tham khảo [BCC, JSC, SAOC, SAOC1, SAOC2] và phân tách nguồn được tạo thành trong tài liệu tham khảo [ISS1, ISS2, ISS3, ISS4, ISS5, ISS6]. Các kỹ thuật này nhằm khôi phục cảnh âm thanh đầu ra mong muốn hoặc đối tượng nguồn âm thanh mong muốn dựa trên thông tin phụ bổ sung mô tả cảnh âm thanh được truyền/lưu trữ và/hoặc các đối tượng nguồn trong cảnh âm thanh. Việc khôi phục này xảy ra trong bộ giải mã sử dụng sơ đồ phân tách nguồn được tạo thành theo tham số.

Ở đây, chúng ta sẽ tập trung chủ yếu vào hoạt động của mã hóa đối tượng âm thanh theo không gian MPEG (Spatial Audio Object Coding - SAOC) trong tài liệu tham khảo [SAOC], nhưng các nguyên tắc tương tự còn được tiến hành cho các hệ thống khác. Các hoạt động chính của hệ thống SAOC được minh họa trên Fig.5. Không mất tính tổng quát, để cải thiện khả năng đọc của các phương trình, đối với tất cả các biến được đưa ra, các chỉ số biểu thị thời gian và phụ thuộc tần số được bỏ qua trong tài liệu này, trừ khi có quy định khác. Hệ thống nhận N đối tượng âm thanh đầu vào $S_1, \dots, S_N$ và các chỉ dẫn cách các đối tượng này sẽ được trộn, ví dụ, ở dạng ma trận trộn giảm $\mathbf{D}$. Các đối tượng đầu vào có thể được biểu diễn dưới dạng ma trận $\mathbf{S}$ có kích thước $N \times N_{\text{Samples}}$. Bộ mã hóa trích xuất tham số và còn có thể là thông tin phụ dựa trên dạng sóng mô tả các đối tượng. Trong SAOC các thành phần thông tin phụ chủ yếu từ thông tin năng lượng của đối tượng liên quan được tham số hóa với các chênh lệch mức độ đối tượng (Object Level Differences - OLDs) và từ thông tin của các

tương quan giữa các đối tượng được tham số hóa với các tương quan liên đối tượng. Thông tin phụ dựa trên dạng sóng tùy chọn trong SAOC mô tả lỗi khôi phục của mô hình tham số. Ngoài ra để trích xuất thông tin phụ này, bộ mã hóa cung cấp tín hiệu trộn giảm $X_1, \dots, X_M$ với M kênh, được tạo thành bằng cách sử dụng thông tin bên trong ma trận trộn giảm $\mathbf{D}$ có kích thước $M \times N$. Các tín hiệu trộn giảm có thể được biểu diễn dưới dạng ma trận $\mathbf{X}$ có kích thước $M \times N_{\text{Samples}}$ với mối quan hệ sau đây với các đối tượng đầu vào: $\mathbf{X} = \mathbf{D}\mathbf{S}$. Thông thường $M < N$, nhưng không bắt buộc. Các tín hiệu trộn giảm và thông tin phụ được truyền hoặc được lưu trữ, ví dụ, với sự hỗ trợ của bộ mã hóa-giải mã âm thanh như MPEG-2/4 AAC. Bộ giải mã SAOC nhận các tín hiệu trộn giảm và thông tin phụ, và thông tin kết xuất bổ sung thường ở dạng ma trận kết xuất $\mathbf{M}$ có kích thước $K \times N$ mô tả đầu ra $Y_1, \dots, Y_K$ với K kênh liên quan đến các đối tượng đầu vào ban đầu thế nào.

Các khối hoạt động chính của bộ giải mã SAOC được mô tả trên Fig.6 và sẽ được thảo luận vắn tắt như sau. Trước tiên, thông tin phụ được giải mã và được làm sáng tỏ một cách thích hợp. Khối phân tách đối tượng (ảo) sử dụng thông tin phụ và thử khôi phục (ảo) các đối tượng âm thanh đầu vào. Thao tác được đề cập với khái niệm "ảo" vì thông thường không cần thiết phải xây dựng lại các đối tượng một cách rõ ràng, nhưng giai đoạn kết xuất sau đây có thể được kết hợp với bước này. Các phép khôi phục đối tượng (ảo) $\hat{S}_1, \dots, \hat{S}_N$ có thể vẫn chứa các lỗi khôi phục. Các phép khôi phục đối tượng (ảo) có thể được biểu diễn dưới dạng ma trận $\hat{\mathbf{S}}$ có kích thước $N \times N_{\text{Samples}}$. Hệ thống nhận thông tin kết xuất từ bên ngoài, ví dụ, từ tương tác của người sử dụng. Trong phạm vi của SAOC, thông tin kết xuất được mô tả dưới dạng ma trận kết xuất $\mathbf{M}$ xác định cách mà các phép khôi phục đối tượng $\hat{S}_1, \dots, \hat{S}_N$ sẽ được tổ hợp để tạo ra các tín hiệu đầu ra $Y_1, \dots, Y_K$. Các tín hiệu đầu ra có thể được biểu diễn dưới dạng ma trận $\mathbf{Y}$ có kích thước $K \times N_{\text{Samples}}$ và kết quả của việc áp dụng ma trận kết xuất $\mathbf{M}$ trên các đối tượng được khôi phục $\hat{\mathbf{S}}$ thông qua $\mathbf{Y} = \mathbf{M}\hat{\mathbf{S}}$.

Việc phân tách đối tượng (ảo) trong SAOC hoạt động chủ yếu bằng cách sử dụng thông tin phụ theo tham số để xác định các hệ số không trộn, mà sau đó nó sẽ

được áp dụng trên các tín hiệu trộn giảm để thu được các khôi phục đối tượng (ảo). Lưu ý là chất lượng về cảm giác được thu bằng cách này có thể không đủ đối với một số ứng dụng. Với lý do này, SAOC còn cung cấp mô hình chất lượng được nâng cao lên đến bốn đối tượng âm thanh đầu vào ban đầu. Các đối tượng này, được xem như các đối tượng âm thanh được nâng cao (Enhanced Audio Objects - EAOs), được kết hợp với các tín hiệu hiệu chỉnh miền thời gian tối thiểu hóa chênh lệch giữa các khôi phục đối tượng (ảo) với các đối tượng âm thanh đầu vào ban đầu. EAO có thể được khôi phục với các chênh lệch dạng sóng rất nhỏ từ đối tượng âm thanh đầu vào ban đầu.

Một đặc tính chính của hệ thống SAOC là các tín hiệu trộn giảm $X_1, \dots, X_M$ có thể được thiết kế theo cách mà chúng có thể được nghe và chúng tạo thành cảnh âm thanh có ý nghĩa về mặt ngữ nghĩa. Điều này cho phép người dùng không có bộ thu có khả năng giải mã thông tin SAOC vẫn có thể thưởng thức nội dung âm thanh chính mà không cần cải tiến SAOC. Ví dụ, có thể áp dụng hệ thống SAOC như được mô tả ở trên trong đài phát thanh hoặc truyền hình theo cách tương thích ngược. Thực tế không thể trao đổi tất cả các bộ thu được triển khai chỉ để thêm một số chức năng không quan trọng. Thông tin phụ SAOC thường là khá gọn và nó có thể được lồng bên trong dòng vận chuyển tín hiệu trộn giảm. Các bộ thu kế thừa bỏ qua một cách đơn giản thông tin phụ SAOC và xuất ra các tín hiệu trộn giảm, và các bộ thu bao gồm bộ giải mã SAOC có thể giải mã thông tin phụ và cung cấp một số chức năng bổ sung.

Tuy nhiên, nhất là trong trường hợp sử dụng phát thanh, tín hiệu trộn giảm được tạo ra bởi bộ mã hóa SAOC sẽ còn được xử lý sau bởi trạm phát thanh đối với các lý do về kỹ thuật hoặc tính thẩm mỹ trước khi được truyền. Có thể là kỹ sư âm thanh sẽ muốn điều chỉnh cảnh âm thanh để hợp hơn với tầm nhìn nghệ thuật của người đó, hoặc tín hiệu phải được thao tác để phù hợp với hình ảnh âm thanh thương hiệu của phát thanh viên, hoặc tín hiệu nên được thao tác để tuân theo các quy định kỹ thuật, như các kiến nghị và các quy định liên quan đến độ to của âm thanh. Khi tín hiệu trộn giảm được thao tác, sơ đồ dòng tín hiệu thuộc Fig.5 được thay thế thành sơ đồ được thấy trên Fig.7. Ở đây, giả định là thao tác trộn giảm ban đầu của sự khống chế trộn giảm áp dụng một số hàm $f(\cdot)$ lên từng tín hiệu trộn giảm trong số các tín hiệu trộn

giảm $X_i, 1 \leq i \leq M$, dẫn đến các tín hiệu trộn giảm được thao tác $f(X_i), 1 \leq i \leq M$. Cũng có thể các tín hiệu trộn giảm được truyền đi thực tế không xuất phát từ các tín hiệu được tạo bởi bộ mã hóa SAOC, mà được cung cấp từ bên ngoài nói chung, nhưng tình huống này được đưa vào thảo luận vì đây cũng là một thao tác của trộn giảm do bộ mã hóa tạo ra.

Thao tác của các tín hiệu trộn giảm có thể gây ra các vấn đề trong bộ giải mã SAOC trong việc phân tách đối tượng (ảo) vì các tín hiệu trộn giảm trong bộ giải mã có thể không nhất thiết phù hợp thêm nữa với mô hình được truyền qua thông tin phụ. Nhất là khi thông tin phụ dạng sóng của lỗi dự báo được truyền cho các EAO, nó rất nhạy về các biến đổi dạng sóng trong các tín hiệu trộn giảm.

Cần lưu ý rằng, MPEG SAOC trong tài liệu tham khảo [SAOC] được xác định cho cực đại của hai tín hiệu trộn giảm và một hoặc hai tín hiệu đầu ra, tức là $1 \leq M \leq 2$ và $1 \leq K \leq 2$. Tuy nhiên, các kích thước được mở rộng ở đây cho trường hợp thông thường, vì việc mở rộng này khá bình thường và hỗ trợ cho bản mô tả.

Nó được đề xuất trong tài liệu tham khảo [PDG, SAOC] để định tuyến các tín hiệu trộn giảm được thao tác cũng đến bộ mã hóa SAOC, trích xuất một số thông tin phụ bổ sung, và sử dụng thông tin phụ này trong bộ giải mã để làm giảm các chênh lệch giữa các tín hiệu trộn giảm tuân theo mô hình trộn SAOC và các tín hiệu trộn giảm được thao tác có sẵn trong bộ giải mã. Ý tưởng cơ bản của việc định tuyến được minh họa trên Fig.8a với kết nối phản hồi bổ sung từ thao tác trộn giảm vào trong bộ mã hóa SAOC. Tiêu chuẩn MPEG hiện thời đối với SAOC trong tài liệu tham khảo [SAOC] bao gồm các phần của đề xuất trong tài liệu tham khảo [PDG] chủ yếu tập trung vào việc bù tham số. Việc ước lượng của các tham số bù không được mô tả ở đây, nhưng người đọc dựa vào thông tin Annex D.8 của tiêu chuẩn MPEG SAOC trong tài liệu tham khảo [SAOC].

Thông tin phụ hiệu chỉnh được đưa vào trong dòng thông tin phụ và đồng thời được truyền và/hoặc được lưu trữ. Bộ giải mã SAOC giải mã thông tin phụ và sử dụng thông tin phụ biến đổi trộn giảm để bù cho các thao tác trước khi xử lý SAOC chính. Việc này được minh họa trên Fig.8b. Tiêu chuẩn MPEG SAOC xác định thông tin phụ bù để gồm có các hệ số khuếch đại cho từng tín hiệu trộn giảm. Các hệ số này được

biểu thị với PDG_i trong đó $1 \leq i \leq M$ là chỉ số tín hiệu trộn giảm. Các tham số tín hiệu

$$\mathbf{W}_{PDG} = \begin{pmatrix} PDG_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & PDG_M \end{pmatrix}$$

riêng rẽ có thể được tập hợp thành ma trận

hiệu trộn giảm được thao tác được biểu thị với ma trận $\mathbf{X}_{postprocessed}$, các tín hiệu trộn giảm được bù để được sử dụng trong xử lý SAOC chính có thể thu được với $\mathbf{X} = \mathbf{W}\mathbf{X}_{postprocessed}$.

Trong tài liệu tham khảo [PDG] nó còn được đề xuất để chứa các tín hiệu còn lại dạng sóng mô tả chênh lệch giữa các tín hiệu trộn giảm được thao tác được bù tham số với các tín hiệu trộn giảm được tạo thành bởi bộ mã hóa SAOC. Tuy nhiên, đây không là phần của tiêu chuẩn SAOC MPEG trong tài liệu tham khảo [SAOC].

Lợi ích của việc bù đó là các tín hiệu trộn giảm được nhận bởi khối phân tách đối tượng (ảo) SAOC gần hơn các tín hiệu trộn giảm được tạo thành bởi bộ mã hóa SAOC và làm phù hợp thông tin phụ được truyền tốt hơn. Thường thường, nó dẫn đến các giả âm được làm giảm trong các khôi phục đối tượng (ảo).

Các tín hiệu trộn giảm được sử dụng bởi sự phân tách đối tượng (ảo) gần đúng với các tín hiệu trộn giảm không được thao tác được tạo thành trong bộ mã hóa SAOC. Kết quả là, đầu ra sau khi kết xuất sẽ gần đúng với kết quả mã sẽ thu được bằng cách áp dụng các chỉ dẫn kết xuất được xác định người sử dụng nhiều lần trên các đối tượng âm thanh đầu vào ban đầu. Nếu thông tin kết xuất được xác định để đồng nhất hoặc rất gần với thông tin trộn giảm, nói cách khác, $\mathbf{M} \approx \mathbf{D}$, các tín hiệu đầu ra sẽ giống với các tín hiệu trộn giảm được tạo thành ở bộ mã hóa: $\mathbf{Y} \approx \mathbf{X}$. Nhớ là thao tác tín hiệu trộn giảm có thể xảy ra do các lý do có căn cứ, thay vào đó, có thể mong muốn rằng đầu ra sẽ giống với trộn giảm được thao tác, ngoại trừ, $\mathbf{Y} \approx f(\mathbf{X})$.

Sau đây sẽ minh họa việc này với ví dụ cụ thể hơn từ việc áp dụng việc nâng cao tương tác tiềm tàng trong phát thanh.

Các đối tượng âm thanh đầu vào ban đầu S gồm có tín hiệu nền (có thể đa kênh), ví dụ, nhiễu âm của người nghe hoặc nhiễu âm môi trường xung quanh trong phát thanh thể thao, và tín hiệu nổi bật (có thể đa kênh), ví dụ, lời bình luận.

Tín hiệu trộn giảm X chứa hỗn hợp của âm nền và âm nổi bật.

Tín hiệu trộn giảm được thao tác bởi $f(X)$ có trong trường hợp thực tế, ví dụ, bộ hiệu chỉnh đa dải, bộ nén dải động, và bộ giới hạn (việc thao tác bất kỳ được thực hiện ở đây sau đó được đề cập đến "sự không chế").

Trong bộ giải mã, thông tin kết xuất tương tự như thông tin trộn giảm. Khác biệt duy nhất là sự cân bằng về mức độ có liên quan giữa tín hiệu nền với tín hiệu nổi bật có thể được điều chỉnh bởi người sử dụng cuối cùng. Nói cách khác, người sử dụng có thể làm suy giảm nhiễu âm của người nghe để làm cho lời bình luận nghe rõ hơn, ví dụ, cải thiện tính thông minh. Ví dụ ngược lại, người sử dụng cuối cùng có thể làm suy giảm lời bình luận một cách thích hợp để tập trung hơn vào cảnh âm học của sự kiện.

Nếu phép bù của thao tác trộn giảm không được sử dụng, các khôi phục đối tượng (ảo) có thể chứa các âm giả gây ra bởi những chênh lệch giữa các đặc tính thực của các tín hiệu trộn giảm được nhận với các đặc tính được truyền dưới dạng thông tin phụ.

Nếu phép bù của thao tác trộn giảm được sử dụng, sự không chế ở đầu ra sẽ được bỏ đi. Thậm chí trong trường hợp khi người sử dụng cuối cùng không biến đổi cân bằng trộn, tín hiệu trộn giảm mặc định (tức là, đầu ra từ các bộ thu không có khả năng giải mã thông tin phụ SAOC) và đầu ra được kết xuất sẽ khác nhau, có thể khá đáng kể.

Cuối cùng, máy phát thanh sau đó có các tùy chọn tối ưu phụ như sau:

chấp nhận các giả âm SAOC từ sự không phù hợp giữa các tín hiệu trộn giảm và thông tin phụ;

không chứa bất kỳ chức năng nâng cao tương tác tiên tiến bất kỳ; và/hoặc

làm mất những sửa đổi không phù hợp của tín hiệu đầu ra.

Tài liệu tham khảo

- [BCC] C. Faller and F. Baumgarte, “Binaural Cue Coding - Part II: Schemes and applications,” IEEE Trans. on Speech and Audio Proc., vol. 11, no. 6, Nov. 2003
- [JSC] C. Faller, “Parametric Joint-Coding of Audio Sources”, 120th AES Convention, Paris, 2006
- [ISS1] M. Parvaix and L. Girin: “Informed Source Separation of underdetermined instantaneous Stereo Mixtures using Source Index Embedding”, IEEE ICASSP, 2010
- [ISS2] M. Parvaix, L. Girin, J.-M. Brossier: “A watermarking-based method for informed source separation of audio signals with a single sensor”, IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing, 2010
- [ISS3] A. Liutkus and J. Pinel and R. Badeau and L. Girin and G. Richard: “Informed source separation through spectrogram coding and data embedding”, Signal Processing Journal, 2011
- [ISS4] A. Ozerov, A. Liutkus, R. Badeau, G. Richard: “Informed source separation: source coding meets source separation”, IEEE Workshop on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics, 2011
- [ISS5] Shuhua Zhang and Laurent Girin: “An Informed Source Separation System for Speech Signals”, INTERSPEECH, 2011
- [ISS6] L. Girin and J. Pinel: “Informed Audio Source Separation from Compressed Linear Stereo Mixtures”, AES 42nd International Conference: Semantic Audio, 2011
- [PDG] J. Seo, S. Beack, K. Kang, J. W. Hong, J. Kim, C. Ahn, K. Kim, and M. Hahn, “Multi-object audio encoding and decoding apparatus supporting post downmix signal”, United States Patent Application Publication US2011/0166867, Jul 2011.
- [SAOC1] J. Herre, S. Disch, J. Hilpert, O. Hellmuth: "From SAC To SAOC - Recent Developments in Parametric Coding of Spatial Audio", 22nd Regional UK AES Conference, Cambridge, UK, April 2007
- [SAOC2] J. Engdegård, B. Resch, C. Falch, O. Hellmuth, J. Hilpert, A. Hölzer, L. Terentiev, J. Breebaart, J. Koppens, E. Schuijers and W. Oomen: " Spatial Audio

Object Coding (SAOC) – The Upcoming MPEG Standard on Parametric Object Based Audio Coding", 124th AES Convention, Amsterdam 2008

[SAOC] ISO/IEC, "MPEG audio technologies – Part 2: Spatial Audio Object Coding (SAOC)," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 (MPEG) International Standard 23003-2.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất khái niệm được cải thiện để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa.

Mục đích này đạt được bởi thiết bị giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa theo điểm 1, phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa theo điểm 14 hoặc chương trình máy tính theo điểm 15.

Sáng chế dựa trên việc tìm ra khái niệm kết xuất được cải thiện sử dụng các tín hiệu đối tượng âm thanh được mã hóa thu được, khi các thao tác trộn giảm mà đã được áp dụng trong bước không chế được loại bỏ một cách đơn giản để cải thiện việc phân tách đối tượng, mà sau đó được áp dụng cho các tín hiệu đầu ra được tạo ra bởi bước kết xuất. Do đó, chắc chắn là các âm học bất kỳ hoặc các thao tác trộn giảm khác không bị làm mất một cách đơn giản trong trường hợp các tín hiệu được mã hóa đối tượng âm thanh, nhưng có thể được tìm thấy trong kết quả cuối cùng của thao tác giải mã. Để đạt được mục đích này, thiết bị giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa bao gồm giao diện đầu vào, bộ biến đổi trộn giảm được nối sau đó để biến đổi tín hiệu trộn giảm được truyền sử dụng hàm biến đổi trộn giảm, bộ kết xuất đối tượng để kết xuất các đối tượng âm thanh sử dụng tín hiệu trộn giảm được biến đổi và dữ liệu theo tham số và bộ biến đổi tín hiệu đầu ra cuối cùng để biến đổi các tín hiệu đầu ra sử dụng hàm biến đổi tín hiệu đầu ra trong đó việc biến đổi xảy ra theo cách mà sự biến đổi bởi hàm biến đổi trộn giảm được nghịch đảo ít nhất một phần hoặc, nói cách khác, thao tác trộn giảm được phục hồi, nhưng không được áp dụng lại với trộn giảm, mà được áp dụng với các tín hiệu đầu ra của bộ kết xuất đối tượng. Nói cách khác, hàm biến đổi tín hiệu đầu ra tốt hơn là nghịch đảo thành biến đổi tín hiệu trộn giảm, hoặc nghịch đảo ít nhất một phần thành hàm biến đổi tín hiệu trộn giảm. Nói cách khác, hàm biến đổi tín hiệu đầu ra là để sao cho hoạt động thao tác được áp dụng cho tín hiệu trộn giảm ban đầu

để thu được tín hiệu trộn giảm được truyền được áp dụng ít nhất một phần cho tín hiệu đầu ra và tốt hơn là hoạt động đồng nhất được áp dụng.

Trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, cả hai hàm biến đổi là khác nhau và nghịch đảo ít nhất một phần với nhau. Trong phương án khác nữa, hàm biến đổi trộn giảm và hàm biến đổi tín hiệu đầu ra bao gồm các hệ số khuếch đại tương ứng cho các khung thời gian hoặc các dải tần khác nhau và hoặc các hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm hoặc các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra được suy ra từ nhau. Do đó, hoặc các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu trộn giảm hoặc các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra có thể được truyền và bộ giải mã sau đó ở vị trí để suy ra các hệ số khác từ hệ số được truyền, thường bằng cách nghịch đảo chúng.

Các phương án khác bao gồm thông tin biến đổi trộn giảm trong tín hiệu được truyền như thông tin phụ và bộ giải mã trích xuất thông tin phụ, một mặt thực hiện biến đổi trộn giảm, tính toán nghịch đảo hoặc hàm nghịch đảo ít nhất một phần hoặc hàm nghịch đảo gần đúng và áp dụng hàm này cho các tín hiệu đầu ra từ bộ kết xuất đối tượng.

Các phương án nữa bao gồm việc truyền thông tin điều khiển để kích hoạt/hủy kích hoạt có chọn lọc bộ biến đổi tín hiệu đầu ra để chắc chắn là việc biến đổi tín hiệu đầu ra chỉ được thực hiện vì lý do âm học trong khi sự biến đổi tín hiệu đầu ra là, ví dụ, không được thực hiện vì các lý do về kỹ thuật thuần túy như việc thao tác tín hiệu để thu được các đặc tính truyền tốt hơn cho các phương pháp định dạng/điều biến truyền nhất định.

Các phương án nữa đề cập đến tín hiệu được mã hóa, trong đó trộn giảm đã được thao tác bằng cách thực hiện tối ưu hóa độ to, làm cân bằng, làm cân bằng đa băng, nén dải động hoặc hoạt động giới hạn và bộ biến đổi tín hiệu đầu ra sau đó được tạo cấu hình để áp dụng lại hoạt động làm cân bằng, hoạt động tối ưu hóa độ lớn, hoạt động làm cân bằng đa băng, hoạt động nén dải động hoặc hoạt động giới hạn cho các tín hiệu đầu ra.

Các phương án nữa bao gồm bộ kết xuất đối tượng mà tạo ra các tín hiệu đầu ra dựa trên thông tin tham số được truyền và dựa trên thông tin vị trí liên quan đến việc đặt vào vị trí của các đối tượng âm thanh trong thiết lập phát lại. Việc tạo ra các tín

hiệu đầu ra có thể hoặc được thực hiện bằng cách tạo lại các tín hiệu đối tượng riêng rẽ, sau đó bằng cách biến đổi tùy ý các tín hiệu đối tượng được tạo lại và sau đó phân bố các đối tượng được khôi phục được biến đổi tùy ý đến các tín hiệu kênh cho các loa phát thanh bởi dạng khái niệm kết xuất đã biết bất kỳ như vectơ dựa trên việc quét biên độ hoặc tương tự. Các phương án khác không dựa vào việc khôi phục rõ ràng các đối tượng ảo mà thực hiện việc xử lý trực tiếp từ tín hiệu trộn giảm được biến đổi đến các tín hiệu của loa phát thanh không có sự tính toán rõ ràng về các đối tượng được khôi phục như đã biết trong kỹ thuật về mã hóa âm thanh trong không gian như âm nổi MPEG hoặc MPEG-SAOC.

Trong các phương án nữa, tín hiệu đầu vào bao gồm các đối tượng âm thanh bình thường và các đối tượng âm thanh được nâng cao và bộ kết xuất đối tượng được tạo cấu hình để khôi phục các đối tượng âm thanh hoặc để trực tiếp tạo các kênh đầu ra sử dụng các đối tượng âm thanh bình thường và các đối tượng âm thanh được nâng cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Tiếp theo, các phương án được ưu tiên của sáng chế được mô tả với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối thuộc phương án của bộ giải mã âm thanh;

Fig.2 là phương án nữa của bộ giải mã âm thanh;

Fig.3 minh họa cách để suy ra hàm biến đổi tín hiệu đầu ra từ hàm biến đổi tín hiệu trộn giảm;

Fig.4 minh họa quy trình để tính toán các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra từ các hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm được nội suy;

Fig.5 minh họa sơ đồ khối cơ sở của hoạt động của hệ thống SAOC;

Fig.6 minh họa sơ đồ khối của hoạt động của bộ giải mã SAOC;

Fig.7 minh họa sơ đồ khối của hoạt động của hệ thống SAOC bao gồm thao tác của tín hiệu trộn giảm;

Fig.8a minh họa sơ đồ khối của hoạt động của hệ thống SAOC bao gồm thao tác của tín hiệu trộn giảm; và

Fig.8b minh họa sơ đồ khối của hoạt động của bộ giải mã SAOC bao gồm việc bù của thao tác tín hiệu trộn giảm trước khi xử lý SAOC chính.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 minh họa thiết bị giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa 100 để thu được các tín hiệu đầu ra được biến đổi 160. Thiết bị bao gồm giao diện đầu vào 110 để nhận tín hiệu trộn giảm được truyền và dữ liệu tham số đề cập đến hai đối tượng âm thanh được chứa trong tín hiệu trộn giảm được truyền. Giao diện đầu vào trích xuất tín hiệu trộn giảm được truyền 112, và dữ liệu tham số 114 từ tín hiệu âm thanh được mã hóa 100. Cụ thể, tín hiệu trộn giảm 112, tức là, tín hiệu trộn giảm được truyền, là khác với tín hiệu trộn giảm được mã hóa, đến dữ liệu tham số 114 được đề cập. Hơn nữa, thiết bị bao gồm bộ biến đổi trộn giảm 116 để biến đổi tín hiệu trộn giảm được truyền 112 bằng cách sử dụng hàm biến đổi trộn giảm. Phép biến đổi trộn giảm được thực hiện theo cách mà tín hiệu trộn giảm được biến đổi là đồng nhất với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa hoặc ít nhất là tương đồng hơn với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa khi so sánh với tín hiệu trộn giảm được truyền. Tốt hơn là, tín hiệu trộn giảm được biến đổi ở đầu ra của khối 116 là đồng nhất với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa, với dữ liệu tham số được đề cập. Tuy nhiên, bộ biến đổi trộn giảm 116 còn có thể được tạo cấu hình để không nghịch đảo hoàn toàn thao tác của tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa, mà chỉ dịch chuyển một phần thao tác này. Do đó, tín hiệu trộn giảm được biến đổi ít nhất là tương đồng hơn với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa sau đó là tín hiệu trộn giảm được truyền. Tính tương đồng có thể, ví dụ, được đo bằng cách tính toán khoảng cách được lấy bình phương giữa các mẫu riêng rẽ hoặc trong miền thời gian hoặc trong miền tần số trong đó các chênh lệch được tạo từng mẫu một, ví dụ, giữa các khung và/hoặc các dải tương ứng của tín hiệu trộn giảm được biến đổi và tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa. Sau đó, việc đo khoảng cách được lấy bình phương này, tức là, tổng của tất cả các chênh lệch được lấy bình phương, nhỏ hơn tổng tương ứng của các chênh lệch được lấy bình phương giữa tín hiệu trộn giảm được truyền 112 (được tạo ra

bởi thao tác trộn giảm khối trên Fig.7 hoặc Fig.8a) với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa (được tạo ra trong bộ mã hóa SAOC khối theo các hình vẽ Fig.5, 6, 7, 8a).

Do đó, bộ biến đổi trộn giảm 116 có thể được tạo cấu hình tương đồng với khối biến đổi trộn giảm như được thảo luận trên phạm vi của Fig.8b.

Thiết bị theo Fig.1 còn bao gồm bộ kết xuất đối tượng 118 để kết xuất các đối tượng âm thanh bằng cách sử dụng tín hiệu trộn giảm được biến đổi và dữ liệu tham số 114 để thu được các tín hiệu đầu ra. Hơn nữa, thiết bị bao gồm chủ yếu là bộ biến đổi tín hiệu đầu ra 120 để biến đổi các tín hiệu đầu ra sử dụng hàm biến đổi tín hiệu đầu ra. Tốt hơn là, việc biến đổi đầu ra được thực hiện theo cách mà sự biến đổi được áp dụng bởi bộ biến đổi trộn giảm 116 được nghịch đảo ít nhất một phần. Trong các phương án khác, hàm biến đổi tín hiệu đầu ra được nghịch đảo hoặc được nghịch đảo ít nhất một phần thành hàm biến đổi tín hiệu trộn giảm. Do đó, bộ biến đổi tín hiệu đầu ra được tạo cấu hình để biến đổi các tín hiệu đầu ra sử dụng hàm biến đổi tín hiệu đầu ra sao cho hoạt động thao tác được áp dụng cho tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa để thu được tín hiệu trộn giảm được truyền được áp dụng ít nhất một phần cho tín hiệu đầu ra và tốt hơn là được áp dụng hoàn toàn cho các tín hiệu đầu ra.

Trong phương án, bộ biến đổi trộn giảm 116 và bộ biến đổi tín hiệu đầu ra 120 được tạo cấu hình theo cách mà hàm biến đổi tín hiệu đầu ra khác với hàm biến đổi trộn giảm và được nghịch đảo ít nhất một phần thành hàm biến đổi trộn giảm.

Hơn nữa, phương án của bộ biến đổi trộn giảm bao gồm hàm biến đổi trộn giảm bao gồm việc áp dụng các hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm cho các khung thời gian khác nhau hoặc các băng tần khác nhau của tín hiệu trộn giảm được truyền 112. Hơn nữa, hàm biến đổi tín hiệu đầu ra bao gồm việc áp dụng các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra cho các khung thời gian khác nhau hoặc các băng tần khác nhau của các tín hiệu đầu ra. Hơn nữa, các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra được suy ra từ các giá trị nghịch đảo của hàm biến đổi tín hiệu trộn giảm. Trường hợp này áp dụng, khi các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu trộn giảm là có thể dùng được, ví dụ bởi đầu vào riêng rẽ trên phía bộ giải mã hoặc là có khả năng bởi vì chúng đã được truyền trong tín hiệu âm thanh được mã hóa 100. Tuy nhiên, các phương án lựa chọn còn bao gồm trạng thái mà các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra được sử dụng bởi bộ

biến đổi tín hiệu đầu ra 120 được truyền hoặc được nhập bởi người sử dụng và sau đó bộ biến đổi trộn giảm 116 được tạo cấu hình để suy ra các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu trộn giảm từ các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra có khả năng.

Trong phương án nữa, giao diện đầu vào 110 được tạo cấu hình để nhận thêm thông tin về hàm biến đổi trộn giảm và thông tin biến đổi 115 này được trích xuất bởi giao diện đầu vào 110 từ tín hiệu âm thanh được mã hóa và được cung cấp đến bộ biến đổi trộn giảm 116 và bộ biến đổi tín hiệu đầu ra 120. Ngoài ra, hàm biến đổi trộn giảm có thể bao gồm các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu trộn giảm hoặc các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra và phụ thuộc vào tập hợp của các hệ số khuếch đại có khả năng, thành phần 116 hoặc 120 sau đó suy ra các hệ số khuếch đại của nó từ dữ liệu có khả năng.

Trong phương án nữa, phép nội suy của các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu trộn giảm hoặc các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra được thực hiện. Thay vào đó hoặc ngoài ra, việc làm mịn còn được thực hiện cho các trạng thái, trong đó dữ liệu truyền của chúng thay đổi quá nhanh không đưa vào bất kỳ các giả âm nào.

Trong phương án, bộ biến đổi tín hiệu đầu ra 120 được tạo cấu hình để suy ra các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra của nó bằng cách nghịch đảo các hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm. Sau đó, để ngăn ngừa các vấn đề về số, hoặc cực đại của hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm được nghịch đảo và giá trị không đổi hoặc tổng của hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm được nghịch đảo với hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm được nghịch đảo hoặc với giá trị hằng số khác được sử dụng. Do đó, hàm biến đổi tín hiệu đầu ra không cần thiết phải nghịch đảo hoàn toàn thành hàm biến đổi tín hiệu trộn giảm, mà nghịch đảo ít nhất một phần.

Hơn nữa, bộ biến đổi tín hiệu đầu ra 120 là điều khiển được bởi tín hiệu điều khiển được biểu thị ở 117 như cờ hiệu điều khiển. Do đó, khả năng tồn tại là bộ biến đổi tín hiệu đầu ra 120 được kích hoạt có lựa chọn hoặc được khử kích hoạt cho các băng tần nhất định và/hoặc các khung thời gian nhất định. Trong phương án, cờ hiệu chính là cờ hiệu 1 bit và khi tín hiệu điều khiển là để bộ biến đổi tín hiệu đầu ra được khử kích hoạt, thì nó được đánh dấu bởi, ví dụ, trạng thái không của cờ hiệu và sau đó tín hiệu điều khiển là để bộ biến đổi tín hiệu đầu ra được kích hoạt, thì ví dụ nó được

đánh dấu bởi một trạng thái hoặc tập hợp trạng thái của cờ hiệu. Dĩ nhiên, nguyên tắc điều khiển có thể là ngược lại.

Trong phương án nữa, bộ biến đổi trộn giảm 116 được tạo cấu hình để làm giảm hoặc xóa bỏ việc tối ưu độ to hoặc làm cân bằng độ to hoặc làm cân bằng đa băng hoặc nén dải động hoặc hoạt động giới hạn được áp dụng cho kênh trộn giảm được truyền. Nói cách khác, các thao tác này đã được áp dụng một cách điển hình ở phía bộ mã hóa bởi khối thao tác trộn giảm trên Fig.7 hoặc khối thao tác trộn giảm trên Fig.8a để suy ra tín hiệu trộn giảm được truyền từ tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa như được tạo ra, ví dụ, bởi bộ mã hóa SAOC khối trên Fig.5, bộ mã hóa SAOC trên Fig.7 hoặc bộ mã hóa SAOC trên Fig.8a.

Sau đó, bộ biến đổi tín hiệu đầu ra 120 được tạo cấu hình để áp dụng việc tối ưu hóa độ to hoặc việc làm cân bằng độ to hoặc việc làm cân bằng đa kênh hoặc nén dải động hoặc hoạt động giới hạn lần nữa để các tín hiệu đầu ra được tạo ra bởi bộ kết xuất đối tượng 118 để cuối cùng thu được các tín hiệu đầu ra được biến đổi 160.

Hơn nữa, bộ kết xuất đối tượng 118 có thể được tạo cấu hình để tính toán các tín hiệu đầu ra như các tín hiệu kênh cho các loa phát thanh của sự bố trí tái tạo từ tín hiệu trộn giảm được biến đổi, dữ liệu tham số 114 và thông tin vị trí 121 mà có thể, ví dụ, được nhập vào trong bộ kết xuất đối tượng 118 qua giao diện nhập liệu của người sử dụng 122 hoặc có thể, một cách bổ sung, lần lượt được truyền từ bộ mã hóa đến bộ giải mã hoặc bên trong tín hiệu được mã hóa 100 ví dụ, như "ma trận kết xuất".

Sau đó, bộ biến đổi tín hiệu đầu ra 120 được tạo cấu hình để áp dụng hàm biến đổi tín hiệu đầu ra cho các tín hiệu kênh này cho các loa phát thanh và các tín hiệu đầu ra được biến đổi 116 sau đó có thể được chuyển tiếp trực tiếp đến các loa phát thanh.

Trong phương án khác nhau, bộ kết xuất đối tượng được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý hai bước, tức là, trước hết khôi phục các đối tượng riêng rẽ và sau đó phân bố các tín hiệu đối tượng đến các tín hiệu của loa phát thanh tương ứng bởi một phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp đã biết như vectơ dựa trên việc quét biên độ nào đó. Sau đó, tín hiệu đầu ra 120 còn có thể được tạo cấu hình để áp dụng sự biến đổi tín hiệu đầu ra đến các tín hiệu đối tượng được khôi phục trước khi việc phân bố vào trong các loa phát thanh riêng rẽ xảy ra. Do đó, các tín hiệu đầu ra được

tạo ra bởi bộ kết xuất đối tượng 118 trên Fig.1 có thể hoặc là các tín hiệu đối tượng được khôi phục hoặc có thể đã là các tín hiệu kênh của loa phát thanh (không được biến đổi).

Hơn nữa, giao diện tín hiệu đầu vào 110 được tạo cấu hình để nhận đối tượng âm thanh được nâng cao và các đối tượng âm thanh bình thường như, ví dụ, đã biết từ SAOC. Cụ thể, đối tượng âm thanh được nâng cao, như được biết trong kỹ thuật, là chênh lệch dạng sóng giữa đối tượng ban đầu và dạng được khôi phục của đối tượng này sử dụng dữ liệu tham số như dữ liệu tham số 114. Việc này cho phép các đối tượng riêng rẽ là, ví dụ, bốn đối tượng trong tập hợp, ví dụ, mười hai đối tượng nào đó có thể được truyền rất tốt, dĩ nhiên với giá khá cao của tốc độ bit bổ sung do thông tin được yêu cầu cho âm thanh được nâng cao. Sau đó, bộ kết xuất đối tượng 118 được tạo cấu hình để sử dụng các đối tượng bình thường và đối tượng âm thanh được nâng cao để tính toán các tín hiệu đầu ra.

Trong phương án nữa, bộ kết xuất đối tượng được tạo cấu hình để nhận nhập liệu của người sử dụng 123 để thao tác một hoặc nhiều đối tượng sao cho để thao tác đối tượng nổi bật (foreground object - FGO) hoặc đối tượng nền (background object - BGO) hoặc cả hai và sau đó bộ kết xuất đối tượng 118 được tạo cấu hình để thao tác một hoặc nhiều đối tượng như được xác định bởi nhập liệu của người sử dụng khi kết xuất các tín hiệu đầu ra. Trong phương án này, ưu tiên khôi phục một cách chính xác các tín hiệu đối tượng và sau đó thao tác tín hiệu đối tượng nổi bật hoặc để làm suy giảm tín hiệu đối tượng nền và sau đó sự phân bố đến các kênh xảy ra và sau đó các tín hiệu kênh được biến đổi. Tuy nhiên, thay vào đó các tín hiệu đầu ra có thể đã là các tín hiệu đối tượng riêng rẽ và sự phân bố của các tín hiệu đối tượng sau khi đã được biến đổi bởi khối 120 xảy ra trước khi phân bố các tín hiệu đối tượng đến các tín hiệu kênh riêng rẽ sử dụng thông tin vị trí 121 và quy trình đã biết bất kỳ để tạo ra các tín hiệu kênh của loa phát thanh từ các tín hiệu đối tượng như vectơ dựa trên việc quét biên độ.

Sau đây, Fig.2 sẽ được mô tả là phương án được ưu tiên của thiết bị giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa. Thông tin phụ được mã hóa được nhận mà bao gồm, ví dụ, dữ liệu tham số 114 của Fig.1 và thông tin biến đổi 115. Hơn nữa, các tín hiệu trộn giảm được biến đổi được nhận mà tương ứng với tín hiệu trộn giảm được truyền 112.

Có thể thấy được từ Fig.2 mà tín hiệu trộn giảm được truyền có thể là kênh đơn lẻ hoặc một vài kênh như M kênh, trong đó M là số nguyên. Phương án theo Fig.2 bao gồm bộ giải mã thông tin phụ 111 để giải mã thông tin phụ trong trường hợp trong đó thông tin phụ được mã hóa. Sau đó, thông tin phụ được giải mã được chuyển tiếp đến khối biến đổi trộn giảm tương ứng với bộ biến đổi trộn giảm 116 trên Fig.1. Sau đó, các tín hiệu trộn giảm được bù được chuyển tiếp đến bộ kết xuất đối tượng 118 mà gồm có, trong phương án thuộc Fig.2, khối phân tách đối tượng (ảo) 118a và khối bộ kết xuất 118b mà nhận thông tin kết xuất $\mathbf{M}$ tương ứng với thông tin vị trí cho các đối tượng 121 trên Fig.1. Hơn nữa, bộ kết xuất 118b tạo ra các tín hiệu đầu ra hoặc, như chúng được đặt tên trên Fig.2, các tín hiệu đầu ra trung gian và khối thu hồi biến đổi trộn giảm 120 tương ứng với bộ biến đổi tín hiệu đầu ra 120 trên Fig.1. Các tín hiệu đầu ra cuối cùng được tạo ra bởi khối thu hồi biến đổi trộn giảm 160 tương ứng với các tín hiệu đầu ra được biến đổi trong giới hạn thuộc Fig.1.

Các phương án được ưu tiên sử dụng thông tin phụ đã được bao gồm của biến đổi trộn giảm và nghịch đảo quy trình biến đổi sau việc kết xuất của các tín hiệu đầu ra. Biểu đồ khối của phương án này được minh họa trên Fig.2. So sánh biểu đồ này với Fig.8b một điều có thể lưu ý rằng việc bổ sung của khối "Thu hồi biến đổi trộn giảm" trên Fig.2 hoặc bộ biến đổi tín hiệu đầu ra trên Fig.1 thực hiện phương án này.

Tín hiệu trộn giảm được tạo thành ở bộ mã hóa $\mathbf{X}$ được thao tác (hoặc việc thao tác có thể được làm gần đúng như) với hàm số $f(\mathbf{X})$. Bộ mã hóa bao gồm thông tin liên quan đến hàm số này để thông tin phụ được truyền và/hoặc được lưu trữ. Bộ giải mã nhận thông tin phụ và nghịch đảo nó để thu được hàm biến đổi hoặc hàm bù. (Trong SAOC MPEG, bộ mã hóa nghịch đảo và truyền các giá trị được nghịch đảo). Bộ giải mã áp dụng hàm bù trên các tín hiệu trộn giảm được nhận $g(f(\mathbf{X})) \approx f^{-1}(f(\mathbf{X})) = \mathbf{X}$ và thu được các tín hiệu trộn giảm được bù để được sử dụng trong phân tách đối tượng (ảo). Dựa trên thông tin kết xuất (từ người sử dụng) $\mathbf{M}$, cảnh đầu ra được khôi phục từ các khôi phục đối tượng (ảo) $\hat{\mathbf{S}}$ bởi $\mathbf{Y} = \mathbf{M}\hat{\mathbf{S}}$. Điều này có khả năng để bao gồm các bước xử lý nữa, để sự biến đổi của các đặc tính hiệp phương sai của các tín hiệu đầu ra với sự hỗ trợ của bộ khử tương quan. Tuy nhiên, việc xử lý này không làm thay đổi thực tế là mục tiêu của bước kết xuất là để thu được

đầu ra mà gần đúng kết quả từ việc áp dụng quy trình kết xuất trên các đối tượng âm thanh đầu vào ban đầu, tức là, $\mathbf{M}\hat{\mathbf{S}} \approx \mathbf{M}\mathbf{S}$. Việc bổ sung được đề xuất là để áp dụng sự nghịch đảo của hàm bù $h(\cdot) = g^{-1}(\cdot) \approx f(\cdot)$ với đầu ra được kết xuất để thu được các tín hiệu đầu ra cuối cùng $f(\mathbf{Y})$ với hiệu quả làm tròn hàm thao tác trộn giảm $f(\cdot)$.

Tiếp theo, Fig.3 được xem xét để biểu thị phương án được ưu tiên cho việc tính toán hàm biến đổi tín hiệu đầu ra từ hàm biến đổi tín hiệu trộn giảm, và cụ thể trong trạng thái này trong đó cả hai hàm được biểu diễn bởi các hệ số khuếch đại tương ứng cho các băng tần và/hoặc các khung thời gian.

Thông tin phụ liên quan đến việc biến đổi tín hiệu trộn giảm trong khuôn khổ SAOC trong tài liệu tham khảo [SAOC] được giới hạn đến các hệ số khuếch đại cho từng tín hiệu trộn giảm, như được mô tả ban đầu. Nói cách khác, trong SAOC, hàm bù được nghịch đảo được truyền, và các tín hiệu trộn giảm được bù có thể thu được như được minh họa trong phương trình thứ nhất thuộc Fig.3.

Bằng cách sử dụng việc xác định này cho hàm bù $g(\cdot)$, có thể xác định sự nghịch đảo của hàm bù là $h(\mathbf{X}) = g^{-1}(\mathbf{X}) = \mathbf{W}_{PDG}^{-1}\mathbf{X} \approx f(\mathbf{X})$. Trong trường hợp xác định $g(\cdot)$ từ ở trên, việc này có thể được thể hiện như phương trình thứ hai trên Fig.3. Nếu tồn tại khả năng là một hoặc nhiều tham số bù PDG_i là không, cần có một số cảnh báo trước để ngăn chặn các vấn đề về thuật toán. Việc này có thể được thực hiện, ví dụ, bằng cách áp dụng hằng số nhỏ ε (ví dụ, $\varepsilon = 10^{-3}$) cho từng mục nhập (không âm) như được phác thảo trong phương trình thứ ba thuộc Fig.3, hoặc bằng cách lấy cực đại của tham số bù và hằng số nhỏ như được phác thảo trong phương trình thứ tư thuộc Fig.3. Ngoài ra các cách khác hiện có để xác định giá trị của $\mathbf{W}_{PDG}^{-1}$.

Việc xem xét việc chuyển thông tin cần thiết để áp dụng lại thao tác trộn giảm vào đầu ra được kết xuất, không cần thông tin bổ sung nào, nếu các tham số bù (trong SAOC MPEG, các PDG) đã được truyền. Đối với chức năng được bổ sung, còn có thể bổ sung việc tín hiệu hóa cho dòng bit nếu việc thu hồi thao tác trộn giảm được áp dụng. Trong phạm vi của SAOC MPEG, có thể được hoàn thành bởi cú pháp dòng bit sau đây:

bsPdgFlag;	1	uimsbf
if (bsPdgFlag) {		
bsPdgInvFlag;	1.	uimsbf
}		

Khi biến số dòng bit **bsPdgInvFlag** 117 được thiết lập đến giá trị 0 hoặc được bỏ qua, và biến số dòng bit **bsPdgFlag** được thiết lập đến giá trị 1, bộ giải mã hoạt động như được chỉ rõ trong tiêu chuẩn MPEG trong tài liệu tham khảo [SAOC], tức là, việc bù được áp dụng trên các tín hiệu trộn giảm được nhận bởi bộ giải mã trước khi phân tách đối tượng (ảo). Khi biến số dòng bit **bsPdgInvFlag** được thiết lập đến 1, các tín hiệu trộn giảm được xử lý như ban đầu, và đầu ra được kết xuất sẽ được xử lý bởi phương pháp được đề gán đúng thao tác trộn giảm.

Tiếp theo, Fig.4 được xem xét minh họa phương án được ưu tiên để sử dụng các hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm được nội suy, mà còn được biểu thị là “PDG” trên Fig.4 và trong bản mô tả này. Bước thứ nhất bao gồm sự cung cấp hiện thời hoặc tương lai hoặc giá trị PDG có trước và giá trị PDG hiện thời, để giá trị PDG của thời điểm hiện thời và giá trị PDG của thời điểm (tương lai) tiếp theo như được biểu thị ở 40. Trong bước 42, các giá trị PDG được nội suy được tính toán và được sử dụng trong bộ biến đổi trộn giảm 116. Sau đó, trong bước 44, các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra được suy ra từ các hệ số khuếch đại được nội suy được tạo ra bởi khối 42 và sau đó các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra được tính toán được sử dụng bên trong bộ biến đổi tín hiệu đầu ra 120. Do đó, rõ ràng là việc phụ thuộc vào các hệ số biến đổi tín hiệu trộn giảm được xem xét, các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra không được nghịch đảo hoàn toàn thành các hệ số được truyền mà chỉ được nghịch đảo hoàn toàn hoặc được nghịch đảo một phần thành các hệ số khuếch đại được nội suy.

Việc xử lý PDG được chỉ rõ trong tiêu chuẩn SAOC MPEG trong tài liệu tham khảo [SAOC] để xảy ra trong các khung tham số. Việc này sẽ gợi ý rằng phép nhân bù

xảy ra trong từng khung sử dụng các giá trị tham số không đổi. Trong trường hợp các giá trị tham số thay đổi một cách đáng kể giữa các khung liên tiếp, nó có thể dẫn đến các giả âm không mong muốn. Do đó, nên làm mịn tham số trước khi áp dụng chúng lên các tín hiệu. Việc làm mịn có thể xảy ra theo các phương pháp khác nhau, để thông thấp lọc các giá trị tham số theo thời gian, hoặc nội suy các giá trị tham số giữa các khung liên tiếp. Phương án được ưu tiên bao gồm phép nội suy tuyến tính giữa các khung tham số. Đặt PDG_i^n là giá trị tham số cho tín hiệu trộn giảm thứ i tại thời điểm n , và PDG_i^{n+J} là giá trị tham số cho cùng kênh trộn giảm ở thời điểm tức thời $n+J$. Các giá trị tham số được nội suy ở các thời điểm tức thời $n+j, 0 < j < J$ có thể thu được từ phương trình

$$PDG_i^{n+j} = PDG_i^n + j \frac{PDG_i^{n+J} - PDG_i^n}{J}.$$

Khi phép nội suy này được sử dụng, các giá trị được nghịch đảo cho việc thu hồi biến đổi trộn giảm sẽ thu được từ các giá trị được nội suy, tức là, tính toán ma trận $\mathbf{W}_{PDG}^{n+j}$ đối với từng thời điểm trung gian và sau đó nghịch đảo từng ma trận trong số chúng để thu được $(\mathbf{W}_{PDG}^{n+j})^{-1}$ mà có thể được áp dụng trên đầu ra trung gian $\mathbf{Y}$.

Các phương án giải quyết vấn đề mà phát sinh khi các thao tác được áp dụng cho các tín hiệu trộn giảm SAOC. Các cách tiếp cận theo tình trạng kỹ thuật sẽ hoặc cung cấp chất lượng về cảm giác dưới điểm tối ưu trong các giới hạn của việc phân tách đối tượng nếu không có việc bù nào cho sự không chế được thực hiện, hoặc sẽ mất mát các lợi ích của sự không chế nếu có việc bù cho sự không chế. Đặc biệt nó không chắc chắn nếu hiệu quả không chế biểu diễn điều gì đó mà sẽ là có ích để tiếp tục sử dụng trong đầu ra cuối cùng, ví dụ, sự tối ưu hóa độ to, làm cân bằng, v.v. Các lợi ích chính của phương pháp được đề xuất bao gồm, nhưng không bị hạn chế để:

Việc xử lý SAOC lỗi, tức là, việc phân tách đối tượng (ảo), có thể hoạt động trên các tín hiệu trộn giảm mà gần đúng các tín hiệu trộn giảm được tạo thành ở bộ mã hóa ban đầu gần hơn so với các tín hiệu trộn giảm được nhận bởi bộ giải mã. Nó tối thiểu hóa các giả âm từ việc xử lý SAOC.

Thao tác trộn giảm ("tác dụng không chế") sẽ được tiếp tục dùng trong đầu ra cuối cùng ít nhất ở dạng gần đúng. Khi thông tin kết xuất là đồng nhất với thông tin trộn giảm, đầu ra cuối cùng sẽ gần đúng với các tín hiệu trộn giảm mặc định rất gần nếu không đồng nhất.

Vì các tín hiệu trộn giảm giống với các tín hiệu trộn giảm được tạo thành ở bộ mã hóa gần hơn, có khả năng để sử dụng phương thức chất lượng được nâng cao cho các đối tượng, tức là, bao gồm các tín hiệu hiệu chỉnh dạng sóng cho các EAO.

Khi các EAO được sử dụng và các phép tính gần đúng hạn chế của các đối tượng âm thanh đầu vào ban đầu được khôi phục, phương pháp được đề xuất còn áp dụng "tác dụng không chế" với chúng.

Phương pháp được đề xuất không yêu cầu thông tin phụ bổ sung bất kỳ nào để được truyền nếu thông tin phụ PDG của MPEG SAOC đã được truyền.

Nếu muốn, phương pháp được đề xuất có thể thực hiện như công cụ mà có thể có tác dụng hoặc không có tác dụng bởi người sử dụng cuối cùng, hoặc bởi thông tin phụ được gửi từ bộ mã hóa.

Phương pháp được đề xuất là tính toán rất rõ ràng khi so sánh với phân tách đối tượng (ảo) trong SAOC.

Dù sáng chế đã được mô tả trong phạm vi của các sơ đồ khối mà các khối biểu diễn các thành phần phần cứng thực hoặc theo logic, sáng chế còn có thể được thực hiện bởi phương pháp được thực hiện trên máy tính. Trong trường hợp sau, các khối biểu diễn các bước phương pháp tương ứng mà các bước này đại diện cho các chức năng được thực hiện bởi các khối phần cứng theo logic hoặc theo vật lý tương ứng.

Mặc dù một số khía cạnh đã được mô tả trong phạm vi của thiết bị, rõ ràng rằng các khía cạnh này còn biểu diễn sự mô tả phương pháp tương ứng, mà khối hoặc thiết bị tương ứng với bước phương pháp hoặc dấu hiệu của bước phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong phạm vi của bước phương pháp còn biểu diễn sự mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng. Một số hoặc tất cả các bước phương pháp có thể được thực hiện bởi (hoặc sử dụng) thiết bị phần cứng, tương tự như ví dụ, bộ vi xử lý, máy tính có thể lập trình hoặc mạch điện tử. Trong

một số phương án, một số một hoặc nhiều bước phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bởi thiết bị này.

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. Việc thực thi có thể được thực hiện sử dụng vật ghi lưu trữ dạng số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, Blu-Ray, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có thể kết hợp) với hệ thống máy tính có thể lập trình được sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, vật ghi lưu trữ dạng số có thể là máy tính có thể đọc được.

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

Thông thường, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình hoạt động để thực hiện một trong các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Ví dụ, mã chương trình có thể được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

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

Nói cách khác, một phương án của phương pháp theo sáng chế là, chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

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

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

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

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

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

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

Các phương án được mô tả ở trên chỉ mang tính minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các sự biến thể và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, mục đích 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 giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (100) để thu được các tín hiệu đầu ra được biến đổi (160), thiết bị bao gồm:

giao diện đầu vào (110) để nhận tín hiệu trộn giảm được truyền (112) và dữ liệu tham số (114) liên quan đến các đối tượng âm thanh được chứa trong tín hiệu trộn giảm được truyền (112), tín hiệu trộn giảm được truyền khác với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa mà dữ liệu tham số có liên quan;

bộ biến đổi trộn giảm (116) để biến đổi tín hiệu trộn giảm được truyền sử dụng hàm biến đổi trộn giảm, trong đó việc biến đổi trộn giảm được thực hiện theo cách mà tín hiệu trộn giảm được biến đổi là đồng nhất với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa hoặc tương đồng hơn với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa khi so sánh với tín hiệu trộn giảm được truyền (112);

bộ kết xuất đối tượng (118) để kết xuất các đối tượng âm thanh bằng cách sử dụng tín hiệu trộn giảm được biến đổi và dữ liệu tham số để thu được các tín hiệu đầu ra; và

bộ biến đổi tín hiệu đầu ra (120) để biến đổi các tín hiệu đầu ra bằng cách sử dụng hàm biến đổi tín hiệu đầu ra, trong đó hàm biến đổi tín hiệu đầu ra là hoạt động thao tác được áp dụng cho tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa để thu được tín hiệu trộn giảm được truyền (112) được áp dụng ít nhất một phần cho các tín hiệu đầu ra để thu được các tín hiệu đầu ra được biến đổi (160).

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ biến đổi trộn giảm (116) và bộ biến đổi tín hiệu đầu ra (120) được tạo cấu hình theo cách mà hàm biến đổi tín hiệu đầu ra khác với hàm biến đổi tín hiệu trộn giảm và nghịch đảo thành hàm biến đổi tín hiệu trộn giảm.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hàm biến đổi trộn giảm bao gồm việc áp dụng các hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm cho các khung thời gian khác nhau hoặc các băng tần khác nhau của tín hiệu trộn giảm được truyền,

trong đó hàm biến đổi tín hiệu đầu ra bao gồm việc áp dụng các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra cho khác các khung thời gian khác nhau hoặc các băng tần khác nhau của các tín hiệu đầu ra, và

trong đó các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra được suy ra từ các giá trị nghịch đảo của các hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm và trong đó các hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm được suy ra từ các giá trị nghịch đảo của các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra.

4. Thiết bị theo một trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó giao diện đầu vào (110) được tạo cấu hình để nhận thêm thông tin về hàm biến đổi trộn giảm, và trong đó bộ biến đổi trộn giảm (116) được tạo cấu hình để sử dụng thông tin về hàm biến đổi trộn giảm, trong đó bộ biến đổi tín hiệu đầu ra (120) được tạo cấu hình để suy ra hàm biến đổi tín hiệu đầu ra từ thông tin (115) về sự biến đổi tín hiệu trộn giảm, hoặc

trong đó giao diện đầu vào (110) được tạo cấu hình để nhận thêm thông tin về hàm biến đổi tín hiệu đầu ra, trong đó bộ biến đổi trộn giảm (116) được tạo cấu hình để suy ra hàm biến đổi trộn giảm từ thông tin về hàm biến đổi tín hiệu đầu ra được nhận.

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó thông tin về hàm biến đổi trộn giảm bao gồm các hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm, và

trong đó bộ biến đổi trộn giảm (116) được tạo cấu hình để áp dụng các hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm hoặc để áp dụng các hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm được nội suy hoặc được làm mịn, và

trong đó bộ biến đổi tín hiệu đầu ra (120) được tạo cấu hình để tính toán các hệ số khuếch đại biến đổi tín hiệu đầu ra bằng cách sử dụng cực đại của hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm được nghịch đảo hoặc hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm được nội suy hoặc được làm mịn và giá trị không đổi hoặc bằng cách sử dụng tổng của hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm được nghịch đảo hoặc hệ số khuếch đại biến đổi trộn giảm được nội suy hoặc được làm mịn và giá trị không đổi, một cách lần lượt.

6. Thiết bị theo một trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bộ biến đổi tín hiệu đầu ra (120) là có thể điều khiển được bởi tín hiệu điều khiển (117), trong đó giao diện đầu vào (110) được tạo cấu hình để nhận thông tin điều khiển cho các khung thời gian của các băng tần của tín hiệu trộn giảm được truyền, và

trong đó bộ biến đổi tín hiệu đầu ra (120) được tạo cấu hình để suy ra tín hiệu điều khiển từ thông tin điều khiển.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó thông tin điều khiển là cờ hiệu và trong đó tín hiệu điều khiển là để bộ điều khiển tín hiệu đầu ra (120) được khử kích hoạt nếu cờ hiệu ở trạng thái được thiết lập, và trong đó bộ biến đổi tín hiệu đầu ra (120) được kích hoạt khi cờ hiệu ở trạng thái không được thiết lập hoặc ngược lại.

8. Thiết bị theo một trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó bộ biến đổi trộn giảm (116) được tạo cấu hình để làm giảm hoặc xóa bỏ sự tối ưu hóa về độ to, hoạt động làm cân bằng, hoạt động làm cân bằng đa băng, hoạt động nén dải động hoặc hoạt động giới hạn, được áp dụng cho tín hiệu trộn giảm được truyền (112), và

trong đó bộ biến đổi tín hiệu đầu ra (120) được tạo cấu hình để áp dụng sự tối ưu hóa về độ to hoặc hoạt động làm cân bằng hoặc hoạt động làm cân bằng đa băng hoặc nén dải động hoặc hoạt động giới hạn cho các tín hiệu đầu ra.

9. Thiết bị theo một trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bộ kết xuất đối tượng (118) được tạo cấu hình để tính toán các tín hiệu kênh từ tín hiệu trộn giảm được biến đổi, dữ liệu tham số (114) và thông tin vị trí (121) biểu thị việc định vị các đối tượng trong sự bố trí tái tạo.

10. Thiết bị theo một trong số các điểm từ 1 đến 9,

trong đó bộ kết xuất đối tượng (118) được tạo cấu hình để khôi phục các đối tượng sử dụng dữ liệu tham số (114) và để phân bố các đối tượng đến các tín hiệu kênh cho sự bố trí tái tạo sử dụng thông tin vị trí (121) biểu thị việc định vị của các đối tượng trong sự bố trí tái tạo.

11. Thiết bị theo một trong số các điểm từ 1 đến 10,

trong đó giao diện đầu vào (110) được tạo cấu hình để nhận đối tượng âm thanh được nâng cao là chênh lệch dạng sóng giữa đối tượng ban đầu với đối tượng được

khôi phục trong đó việc khôi phục đã được dựa trên dữ liệu tham số (114), và các đối tượng âm thanh thông thường,

trong đó bộ kết xuất đối tượng (118) được tạo cấu hình để sử dụng các đối tượng thông thường và đối tượng âm thanh được nâng cao để tính toán các tín hiệu đầu ra.

12. Thiết bị theo một trong số các điểm từ 1 đến 11,

trong đó bộ kết xuất đối tượng (118) được tạo cấu hình để nhận nhập liệu của người sử dụng (123) để thao tác một hoặc nhiều đối tượng và trong đó bộ kết xuất đối tượng (118) được tạo cấu hình để thao tác một hoặc nhiều đối tượng như được xác định bởi nhập liệu của người sử dụng khi kết xuất các tín hiệu đầu ra.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó bộ kết xuất đối tượng (118) được tạo cấu hình để thao tác đối tượng nổi bật hoặc đối tượng nền được chứa trong các tín hiệu đối tượng âm thanh được mã hóa.

14. Phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (100) để thu được các tín hiệu đầu ra được biến đổi (160), phương pháp bao gồm các bước:

nhận (110) tín hiệu trộn giảm được truyền (112) và dữ liệu tham số (114) liên quan đến các đối tượng âm thanh được chứa trong tín hiệu trộn giảm được truyền (112), tín hiệu trộn giảm được truyền khác với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa mà dữ liệu tham số có liên quan;

biến đổi (116) tín hiệu trộn giảm được truyền bằng cách sử dụng hàm biến đổi trộn giảm, trong đó việc biến đổi trộn giảm được thực hiện theo cách mà tín hiệu trộn giảm được biến đổi là đồng nhất với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa hoặc tương đồng hơn với tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa khi so sánh với tín hiệu trộn giảm được truyền (112);

kết xuất (118) các đối tượng âm thanh bằng cách sử dụng tín hiệu trộn giảm được biến đổi và dữ liệu tham số để thu được các tín hiệu đầu ra; và

biến đổi (120) các tín hiệu đầu ra bằng cách sử dụng hàm biến đổi tín hiệu đầu ra, trong đó hàm biến đổi tín hiệu đầu ra là để hoạt động thao tác được áp dụng cho tín hiệu trộn giảm của bộ mã hóa để thu được tín hiệu trộn giảm được truyền (112) được

áp dụng ít nhất một phần cho các tín hiệu đầu ra để thu được các tín hiệu đầu ra được biến đổi (160).

15. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính chứa chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 14, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý.

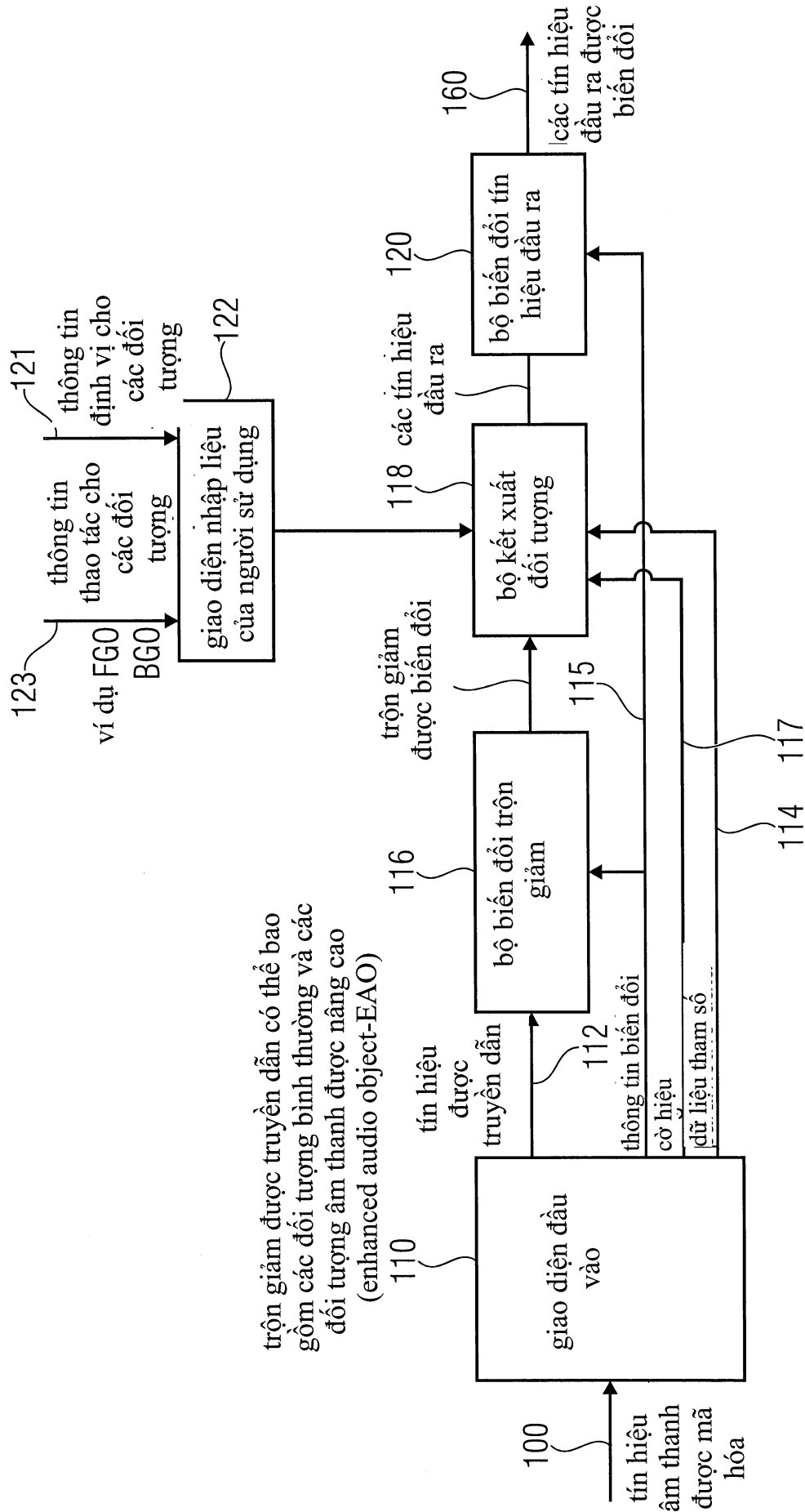


FIG 1

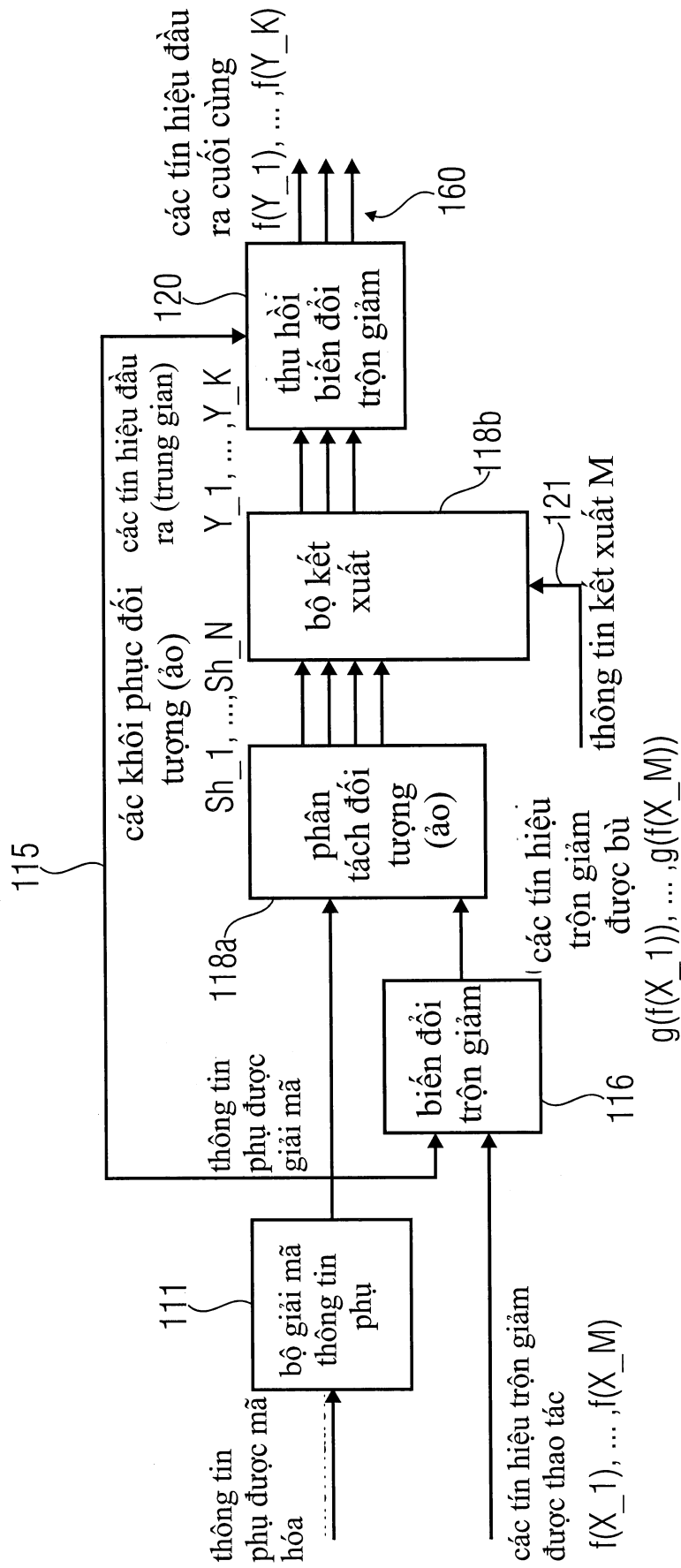


FIG 2

Sơ đồ khối hoạt động của bộ giải mã SAOC bao gồm việc bù của các thao tác tín hiệu trộn giảm trước khi xử lý SAOC chính và bao gồm mô hình thu hồi biến đổi sau khi kết xuất

$$X = g(X_{\text{được xử lý sau}}) = W_{\text{PDG}} X_{\text{được xử lý sau}} = \begin{pmatrix} \text{PDG}_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \text{PDG}_M \end{pmatrix} X_{\text{được xử lý sau}}$$

$$h(X) = g^{-1}(X) = W_{\text{PDG}}^{-1} X = \begin{pmatrix} 1/\text{PDG}_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1/\text{PDG}_M \end{pmatrix} X$$

$$W_{\text{PDG}}^{-1} = \begin{pmatrix} 1/(\text{PDG}_1 + \varepsilon) & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1/(\text{PDG}_M + \varepsilon) \end{pmatrix}$$

$$W_{\text{PDG}}^{-1} = \begin{pmatrix} 1/\max(\text{PDG}_1, \varepsilon) & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1/\max(\text{PDG}_M, \varepsilon) \end{pmatrix}$$

FIG 3

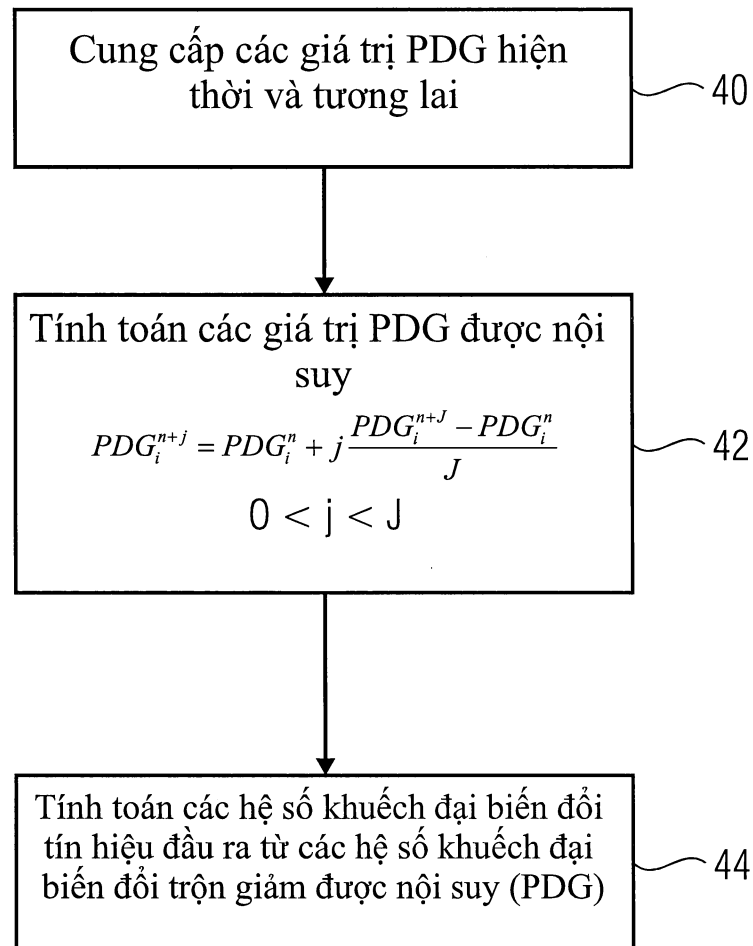
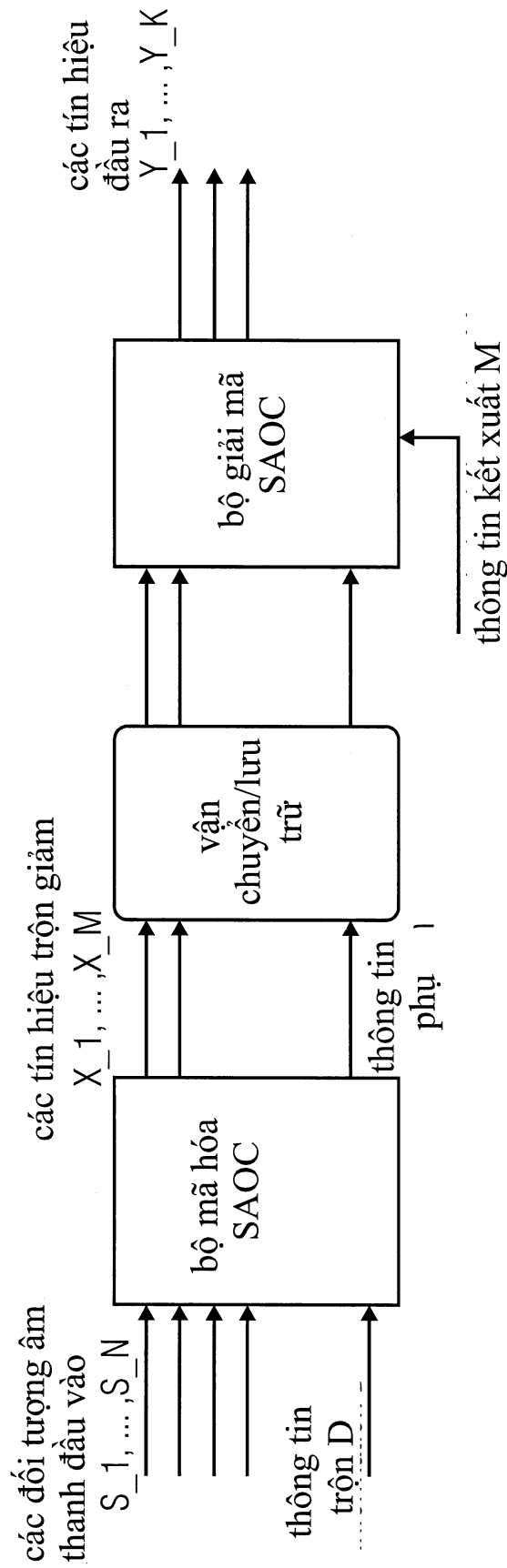


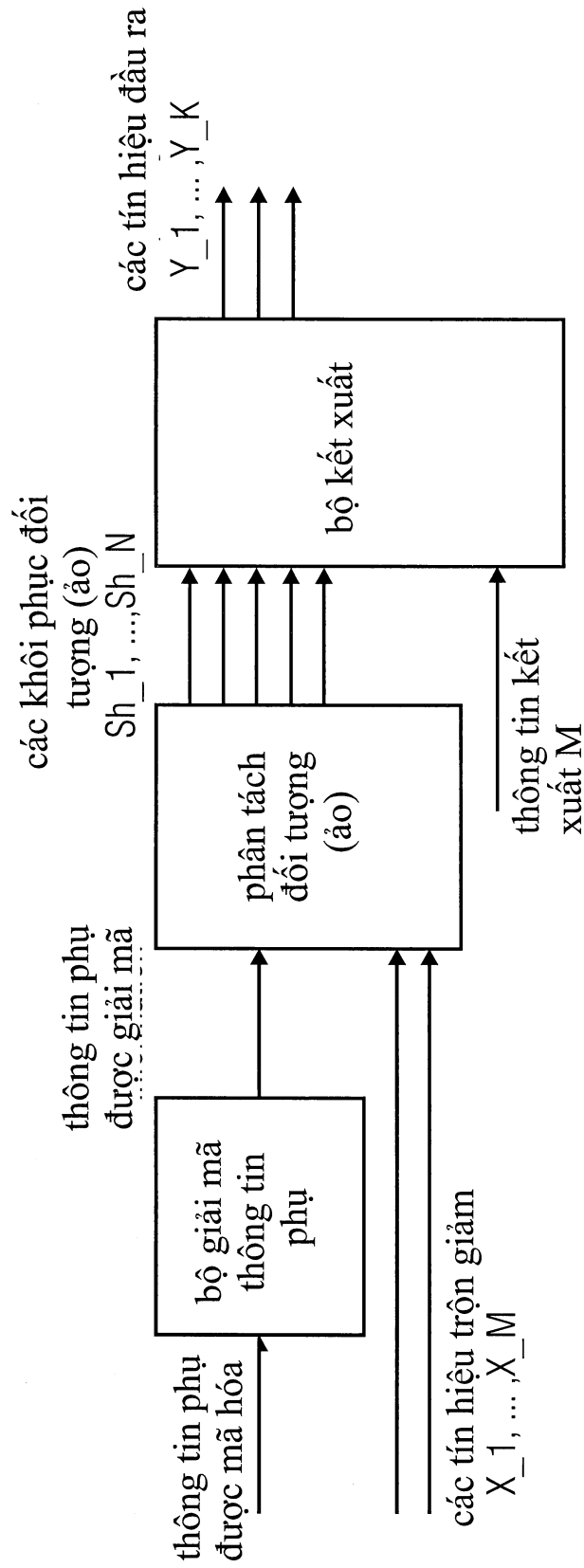
FIG 4



Sơ đồ khối cơ sở của hoạt động của hệ thống SAOC

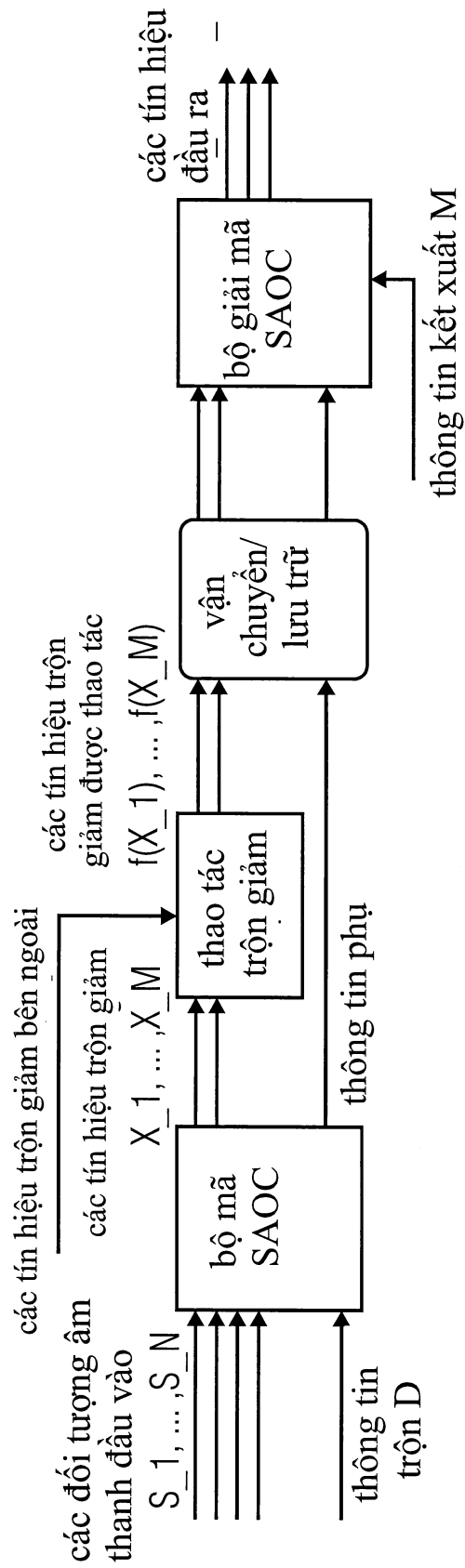
FIG 5

(KỸ THUẬT CÓ TRƯỚC)



Sơ đồ khối hoạt động của bộ giải mã SAOC

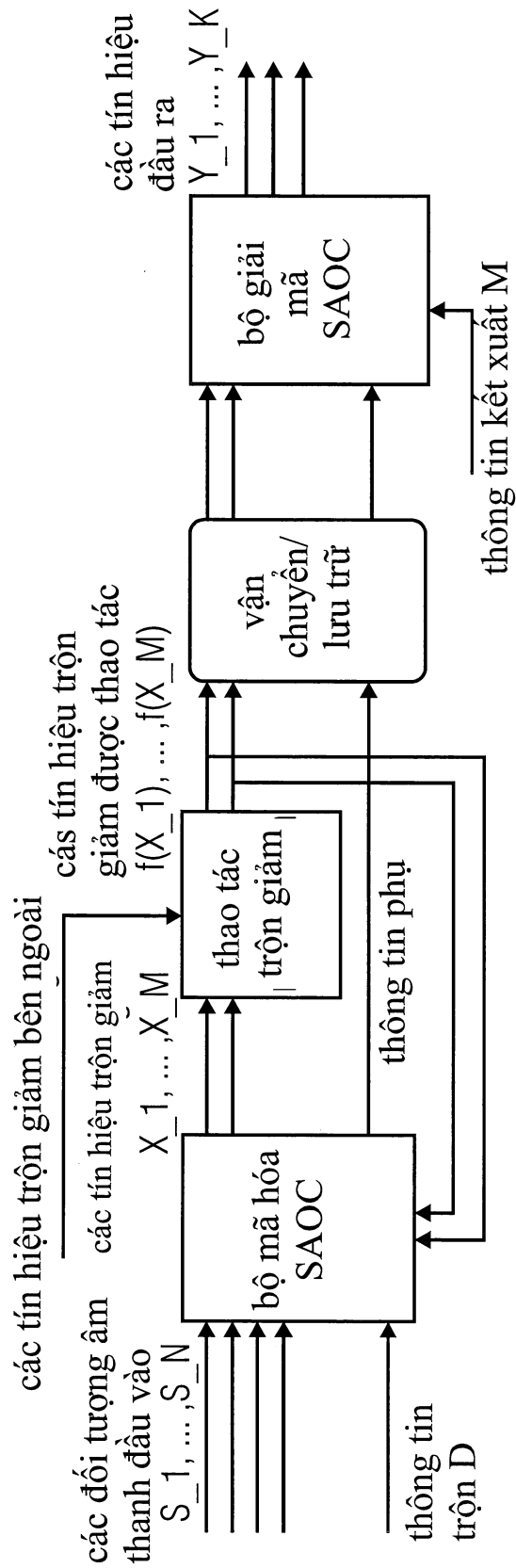
FIG 6
(KỸ THUẬT CỐ TRƯỚC)



Sơ đồ khối hoạt động của hệ thống SAOC bao gồm sự biến đổi của tín hiệu trộn giảm

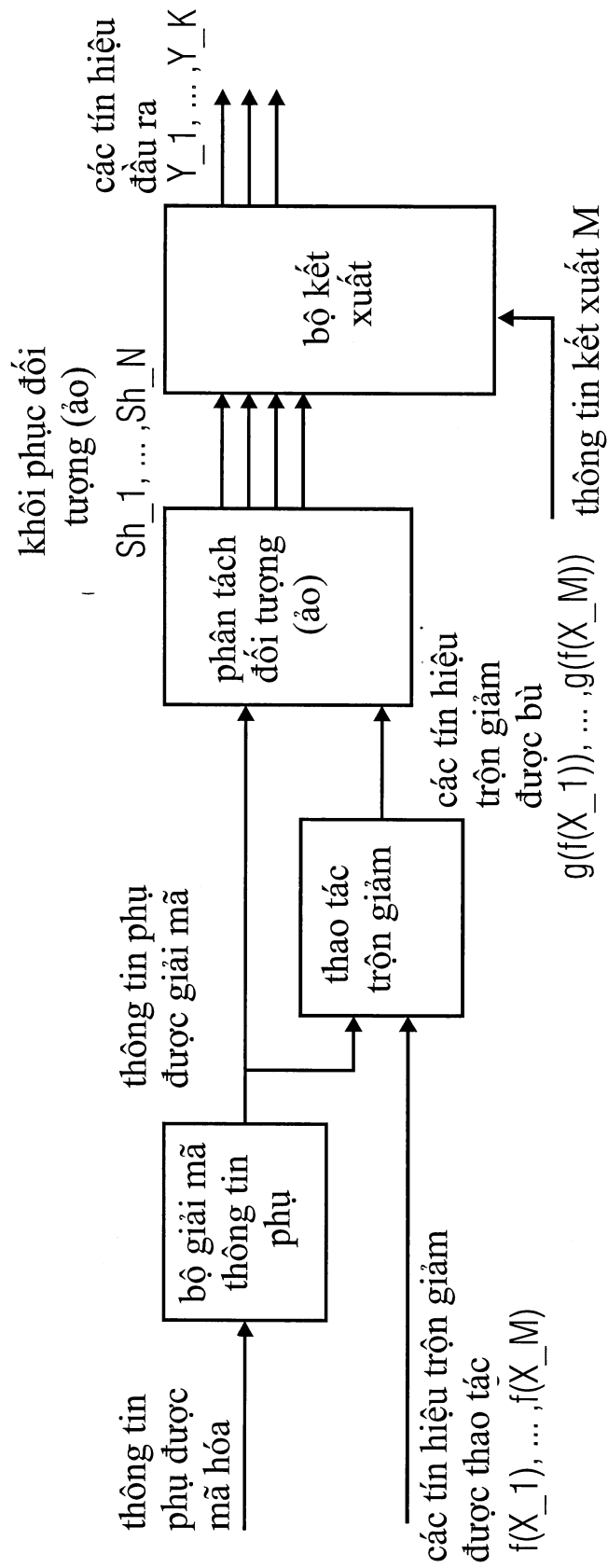
FIG 7

(KỸ THUẬT CÓ TRƯỚC)



Sơ đồ khối hoạt động của hệ thống SAOC bao gồm sự biến đổi của tín hiệu trộn giảm và đường dẫn đến bộ mã hóa SAOC từ trộn giảm được biến đổi.

FIG 8A
(KỸ THUẬT CỐ TRƯỚC)



Sơ đồ khối hoạt động của bộ giải mã SAOC bao gồm việc bù của các thao tác trộn giảm trước khi xử lý SAOC chính

FIG 8B

(KỸ THUẬT CÓ TRƯỚC)