



(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)



1-0027545

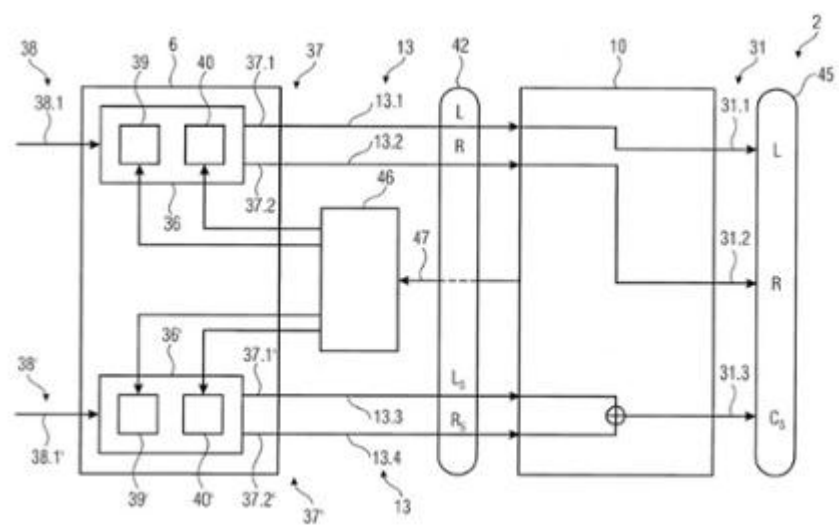
(51)⁷ H04S 7/00; H04S 5/00

(13) B

-
- (21) 1-2016-00586 (22) 14/07/2014
(86) PCT/EP2014/065037 14/07/2014 (87) WO 2015/010937 A2 29/01/2015
(30) 13177368.1 22/07/2013 EP; 13189285.3 18/10/2013 EP
(45) 25/02/2021 395 (43) 27/06/2016 339A
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany
(72) ERTEL, Christian (DE); HILPERT, Johannes (DE); HOELZER, Andreas (AT);
KUNTZ, Achim (DE); PLOGSTIES, Jan (DE); KRATSCHMER, Michael (DE).
(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)
-

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ ÂM THANH VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ TÍN HIỆU ÂM THANH ĐẦU VÀO ĐƯỢC NÉN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã âm thanh và phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh đầu vào được nén. Thiết bị giải mã âm thanh để giải mã tín hiệu âm thanh đầu vào được nén bao gồm ít nhất một bộ giải mã lõi (6, 24) có một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') để tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37) dựa trên tín hiệu đầu vào bộ xử lý (38, 38'), trong đó số lượng kênh đầu ra (37.1, 37.2, 37.1', 37.2') của tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37, 37') cao hơn so số lượng kênh đầu vào (38.1, 38.1') của tín hiệu đầu vào bộ xử lý (38, 38'), trong đó mỗi bộ xử lý trong số một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') bao gồm bộ giải tương quan (39, 39') và bộ trộn (40, 40'), trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi (13) có nhiều kênh (13.1, 13.2, 13.3, 13.4) bao gồm tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37, 37'), và trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi (13) thích hợp cho cài đặt loa phóng thanh tham chiếu (42); ít nhất một thiết bị chuyển đổi định dạng (9, 10) được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi (13) thành tín hiệu âm thanh đầu ra (31), mà thích hợp cho cài đặt loa phóng thanh đích (45); và thiết bị điều khiển (46) được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') theo cách mà bộ giải tương quan (39, 39') của bộ xử lý (36, 36') có thể được điều khiển độc lập với bộ trộn (40, 40') của bộ xử lý (36, 36'), trong đó thiết bị điều khiển (46) được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số các bộ giải tương quan (39, 39') của một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích (45).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc xử lý tín hiệu âm thanh và cụ thể là, đến việc chuyển đổi định dạng của các tín hiệu âm thanh đa kênh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự chuyển đổi định dạng mô tả quy trình ánh xạ số lượng kênh âm thanh nhất định thành sự biểu diễn khác thích hợp để phát lại thông qua số lượng kênh âm thanh khác nhau.

Trường hợp sử dụng phổ biến đối với chuyển đổi định dạng là việc trộn giảm các kênh âm thanh. Trong ví dụ tham khảo [1] đã cho, trong đó việc trộn giảm cho phép những người dùng cuối chạy lại phiên bản của vật liệu nguồn 5.1 thậm chí khi hệ thống kiểm soát 'nhà hát tại nhà' đầy đủ 5.1 không sẵn có. Thiết bị được thiết kế để chấp nhận vật liệu số Dolby (Dolby Digital là một định dạng âm thanh vòm, hỗ trợ phát ra âm thanh kỹ thuật số theo 6 kênh riêng biệt), nhưng mà chỉ cung cấp các đầu ra đơn hoặc các đầu ra lập thể (ví dụ thiết bị chạy DVD di động, hộp giải mã truyền hình (set-top boxes), v.v), kết hợp các thiết bị để trộn giảm các kênh 5.1 ban đầu thành một hoặc hai kênh đầu ra như tiêu chuẩn.

Mặt khác, sự chuyển đổi định dạng cũng có thể mô tả quy trình trộn tăng, ví dụ, trộn tăng vật liệu lập thể để tạo thành phiên bản tương thích 5.1. Việc kết xuất lập thể cũng có thể được xem xét là chuyển đổi định dạng.

Sau đây, sự liên quan của của chuyển đổi định dạng đối với quy trình giải mã của các tín hiệu âm thanh được nén được thảo luận. Ở đây, sự biểu diễn được nén của tín hiệu âm thanh (tệp tin mp4) biểu diễn số lượng kênh âm thanh cố định nhằm phát lại bằng cài đặt loa phóng thanh cố định.

Sự tương tác giữa bộ giải mã âm thanh và sự chuyển đổi định dạng sau đó thành định dạng phát lại mong muốn có thể được phân biệt thành ba loại:

1. Quy trình giải mã là thuyết không thể biết của kịch bản phát lại cuối cùng. Do đó, sự biểu diễn âm thanh đầy đủ được tìm kiếm và việc xử lý chuyển đổi được áp dụng sau

đó.

2. Quy trình giải mã âm thanh được giới hạn về khả năng của nó và sẽ chỉ xuất ra định dạng cố định. Các ví dụ sóng vô tuyến đơn nhận các chương trình FM lập thể, hoặc bộ giải mã HE-AAC đơn nhận dòng bit HE-AAC v2.

3. Quy trình giải mã âm thanh nhận thức được về cài đặt phát lại cuối cùng và theo đó thích ứng việc xử lý của nó. Ví dụ là "giải mã kênh tỷ lệ được đối với các cấu hình loa được giảm" như được xác định đối với MPEG bao quanh trong tài liệu tham khảo [2]. Ở đây, bộ giải mã làm giảm số lượng kênh đầu ra.

Các nhược điểm của các phương pháp này là độ phức tạp cao không cần thiết và các thành phần lậ tiềm ẩn bằng cách xử lý tiếp theo của vật liệu được giải mã (lọc răng lược để trộn giảm, không che để trộn tăng) (1.) và độ linh hoạt giới hạn liên quan đến định dạng đầu ra cuối cùng (2. và 3.).

Danh mục tài liệu tham khảo

- [1] Surround Sound Explained - Part 5. Published in: soundonsound magazine, December 2001.
- [2] ISO/IEC IS 23003-1, MPEG audio technologies - Part 1: MPEG Surround.
- [3] ISO/IEC IS 23003-3, MPEG audio technologies - Part 3: Unified speech and audio coding.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất các khái niệm được cải thiện để xử lý tín hiệu âm thanh. Mục đích của sáng chế được giải quyết bởi bộ giải mã theo điểm 1, phương pháp theo điểm 14 và chương trình máy tính theo điểm 15.

Thiết bị giải mã âm thanh để giải mã tín hiệu âm thanh đầu vào được nén bao gồm ít nhất một bộ giải mã lõi có một hoặc nhiều bộ xử lý để tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý dựa trên tín hiệu đầu vào bộ xử lý, trong đó số lượng kênh đầu ra của tín hiệu đầu ra bộ xử lý cao hơn số lượng kênh đầu vào của tín hiệu đầu vào bộ xử lý, trong đó mỗi bộ xử lý trong số một hoặc nhiều bộ xử lý bao gồm bộ giải tương quan và bộ trộn, trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi có nhiều kênh bao gồm tín hiệu đầu ra bộ xử lý, và trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi thích hợp cho cài đặt loa phóng thanh tham

chiếu;

ít nhất bộ chuyển đổi định dạng được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi thành tín hiệu âm thanh đầu ra, mà thích hợp cho cài đặt loa phóng thanh đích; và

thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một hoặc nhiều bộ xử lý theo cách mà bộ giải tương quan của bộ xử lý có thể được điều khiển độc lập với bộ trộn của bộ xử lý, trong đó thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số các bộ giải tương quan của một hoặc nhiều bộ xử lý phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích được cung cấp.

Mục đích của các bộ xử lý là tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý có số lượng kênh rời rạc/không tương quan cao hơn số lượng kênh đầu vào của tín hiệu đầu vào bộ xử lý. Cụ thể hơn là, mỗi bộ xử lý trong số các bộ xử lý tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý với nhiều kênh đầu ra rời rạc/không tương quan, ví dụ với hai kênh đầu vào, với các tín hiệu điều khiển trong không gian chính xác từ tín hiệu đầu vào bộ xử lý có số lượng kênh đầu vào nhỏ hơn, ví dụ từ tín hiệu đầu vào đơn.

Các bộ xử lý này bao gồm bộ giải tương quan và bộ trộn. Bộ giải tương quan được sử dụng để tạo ra tín hiệu giải tương quan từ kênh của tín hiệu đầu vào bộ xử lý. Thông thường, bộ giải tương quan (bộ lọc giải tương quan) bao gồm độ trễ trước phụ thuộc tần số được theo sau bởi các đoạn toàn-thông (IIR).

Tín hiệu bộ giải tương quan và kênh tương ứng của tín hiệu đầu vào bộ xử lý sau đó được nạp vào bộ trộn. Bộ trộn được tạo cấu hình để thiết lập tín hiệu đầu ra bộ xử lý bằng cách trộn tín hiệu bộ giải tương quan và kênh tương ứng của tín hiệu đầu vào bộ xử lý, trong đó thông tin phụ được sử dụng để tổng hợp sự phù hợp/sự tương quan chính xác và tỷ số cường độ chính xác của các kênh đầu ra của tín hiệu đầu ra bộ xử lý.

Các kênh đầu ra của tín hiệu đầu ra bộ xử lý rời rạc/không tương quan sao cho các kênh đầu ra của bộ xử lý sẽ được nhận biết như các nguồn âm độc lập nếu chúng được nạp vào các loa phóng thanh khác nhau ở các vị trí khác nhau.

Bộ chuyển đổi định dạng có thể chuyển đổi tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi thích hợp để phát lại trên cài đặt loa phóng thanh mà có thể khác với cài đặt loa phóng thanh

tham chiếu. Cài đặt này được gọi là cài đặt loa phóng thanh đích.

Trong trường hợp các kênh đầu ra của một bộ xử lý không cần thiết đối với cài đặt loa phóng thanh đích cụ thể bởi bộ chuyển đổi định dạng sau đó ở dạng không phù hợp/không tương quan, sự tổng hợp của tương quan chính xác trở nên không liên quan theo cảm giác. Do đó, đối với các bộ xử lý này, bộ giải tương quan có thể được bỏ qua. Tuy nhiên, nói chung, bộ trộn duy trì hoàn toàn hoạt động khi bộ giải tương quan bị tắt. Kết quả là, các kênh đầu ra của tín hiệu đầu ra bộ xử lý được tạo ra thậm chí nếu bộ giải tương quan bị tắt.

Cần phải lưu ý rằng trong trường hợp này, các kênh của tín hiệu đầu ra bộ xử lý là kết hợp/tương quan nhưng không giống nhau. Điều này tức là các kênh của tín hiệu đầu ra bộ xử lý có thể còn được xử lý độc lập với nhau xuôi theo bộ xử lý, trong đó, ví dụ, tỷ số cường độ và/hoặc thông tin trong không gian khác có thể được sử dụng bởi bộ chuyển đổi định dạng để thiết lập các mức của các kênh của tín hiệu âm thanh đầu ra.

Do việc lọc giải tương quan yêu cầu độ phức tạp tính toán đáng kể, tải hữu ích khối lượng công việc giải mã toàn bộ có thể phần lớn được giảm bởi thiết bị giải mã được đề xuất.

Mặc dù các bộ giải tương quan, cụ thể là tất cả các bộ lọc thông của chúng, được thiết kế theo cách có tác động tối thiểu đến chất lượng âm chủ quan, không thể luôn tránh được các thành phần lạ nghe được được đưa vào, ví dụ, sự nhòe của các quá trình chuyển tiếp do các biến dạng pha hoặc sự "tạo vòng" của các thành phần tần số nhất định. Do đó, sự cải thiện của chất lượng âm thanh có thể đạt được, do các tác dụng phụ của quy trình bộ giải tương quan được bỏ qua.

Lưu ý rằng việc xử lý này sẽ chỉ được áp dụng đối với các băng tần số trong đó sự giải tương quan được áp dụng. Các băng tần số mà mã hóa dư được sử dụng không bị ảnh hưởng.

Trong các phương án được ưu tiên, thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để bất hoạt ít nhất một hoặc nhiều bộ xử lý sao cho các kênh đầu vào của tín hiệu đầu vào bộ xử lý được nạp vào các kênh đầu ra của tín hiệu đầu ra bộ xử lý ở dạng chưa được xử lý. Bằng đặc điểm này, số lượng kênh, mà không giống nhau, có thể được giảm bớt.

Việc này có thể là ưu điểm, nếu cài đặt loa phóng thanh đích bao gồm số lượng loa phóng thanh, mà rất nhỏ so với số lượng loa phóng thanh của cài đặt loa phóng thanh khảo.

Trong phương án có lợi, bộ xử lý là công cụ giải mã một đầu vào hai đầu ra (one input two output decoding tool - OTT), trong đó bộ giải tương quan được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu giải tương quan bằng cách giải tương quan ít nhất một kênh của tín hiệu đầu vào bộ xử lý, trong đó bộ trộn trộn tín hiệu âm thanh đầu vào bộ xử lý và tín hiệu được giải tương quan dựa trên tín hiệu chênh lệch mức kênh (channel level difference - CLD) và /hoặc tín hiệu phù hợp liên kênh (inter-channel coherence-ICC), sao cho tín hiệu đầu ra bộ xử lý bao gồm hai kênh đầu ra rời rạc. Các công cụ giải mã một đầu vào hai đầu ra này cho phép tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý với cặp kênh, mà có biên độ chính xác và sự kết hợp với nhau theo cách dễ dàng.

Trong một số phương án, thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để tắt bộ giải tương quan của một trong số các bộ xử lý bằng cách thiết lập tín hiệu âm thanh được giải tương quan về không hoặc bằng cách ngăn ngừa bộ trộn trộn tín hiệu được giải tương quan vào tín hiệu đầu ra bộ xử lý của bộ xử lý tương ứng. Cả hai phương pháp cho phép tắt bộ giải tương quan theo cách dễ dàng.

Trong các phương án được ưu tiên, bộ giải mã lỗi là bộ giải mã đối với cả âm nhạc và tiếng nói, như bộ giải mã USAC, trong đó tín hiệu đầu vào bộ xử lý của ít nhất một trong số các bộ xử lý chứa các thành phần cặp kênh, như các thành phần cặp kênh USAC. Trong trường hợp này, có thể bỏ qua việc giải mã các thành phần cặp kênh, nếu việc này không cần thiết đối với cài đặt loa phóng thanh đích hiện thời. Theo cách này, độ phức tạp tính toán và các thành phần lệ bắt nguồn từ quy trình giải tương quan cũng như từ quy trình trộn giảm có thể được giảm đáng kể.

Trong một số phương án, bộ giải mã lỗi là bộ tạo mã đối tượng tham số, như bộ giải mã SAOC. Theo cách này, độ phức tạp tính toán và các thành phần lệ bắt nguồn từ quá trình giải tương quan cũng như từ quá trình trộn giảm có thể còn được giảm hơn nữa.

Trong một số phương án, số lượng loa phóng thanh của cài đặt loa phóng thanh tham chiếu cao hơn số lượng loa phóng thanh của cài đặt loa phóng thanh đích. Trong

trường hợp này, bộ chuyển đổi định dạng có thể trộn giảm tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi vào âm thanh đến tín hiệu âm thanh đầu ra, trong đó số lượng kênh đầu ra nhỏ hơn số lượng kênh đầu ra của tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi.

Ở đây, việc trộn giảm mô tả trường hợp khi số lượng loa phóng thanh có mặt trong cài đặt loa phóng thanh tham chiếu cao hơn số lượng loa phóng thanh được sử dụng trong cài đặt loa phóng thanh đích. Trong các trường hợp này, các kênh đầu ra của một hoặc nhiều bộ xử lý thường không cần thiết ở dạng các tín hiệu phù hợp. Nếu các bộ giải tương quan của các bộ xử lý này bị tắt, độ phức tạp tính toán và các thành phần lạ bắt nguồn từ quy trình giải tương quan từ quá trình trộn giảm có thể bị giảm đáng kể.

Trong một số phương án, thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để tắt các bộ giải tương quan đối với ít nhất một kênh thứ nhất trong số các kênh đầu ra nêu trên của tín hiệu đầu ra bộ xử lý và một kênh thứ hai trong số các kênh đầu ra đã nêu của tín hiệu đầu ra bộ xử lý, nếu kênh thứ nhất trong số các kênh đầu ra nêu trên và kênh thứ hai của các kênh đầu ra nêu trên, phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích, được trộn vào kênh chung của tín hiệu âm thanh đầu ra, cung cấp hệ số tỷ lệ thứ nhất để trộn kênh thứ nhất của các kênh đầu ra nêu trên của tín hiệu đầu ra bộ xử lý vào kênh chung vượt quá ngưỡng thứ nhất và/hoặc hệ số tỷ lệ thứ hai để trộn kênh thứ hai của các kênh đầu ra nêu trên của tín hiệu đầu ra bộ xử lý vào kênh chung vượt quá ngưỡng thứ hai.

Trong trường hợp kênh thứ nhất của các kênh đầu ra nêu trên và kênh thứ hai của các kênh đầu ra nêu trên được trộn vào kênh chung của tín hiệu âm thanh đầu ra, sự giải tương quan ở bộ giải mã lỗi có thể bị bỏ qua đối với kênh đầu ra thứ nhất và thứ hai. Theo cách này, độ phức tạp tính toán và các thành phần lạ bắt nguồn từ quá trình giải tương quan cũng như từ quá trình trộn giảm có thể bị giảm đáng kể. Theo cách này, có thể tránh được sự giải tương quan không cần thiết.

Theo phương án tiên tiến hơn của hệ số tỷ lệ thứ nhất để trộn kênh thứ nhất của các kênh đầu ra nêu trên của tín hiệu đầu ra bộ xử lý có thể dự đoán được. Theo cùng cách, hệ số tỷ lệ thứ hai để trộn kênh thứ hai của các kênh đầu ra nêu trên của tín hiệu đầu ra bộ xử lý có thể được sử dụng. Ở đây, hệ số tỷ lệ là giá trị số học, thường nằm trong khoảng từ 0 đến 1, mà mô tả tỷ số giữa cường độ tín hiệu ở kênh ban đầu (kênh

đầu ra của tín hiệu đầu ra bộ xử lý) và cường độ tín hiệu của tín hiệu thu được trong kênh được trộn (kênh chung của tín hiệu âm thanh đầu ra). Các hệ số tỷ lệ có thể được chứa trong ma trận trộn giảm. Bằng cách sử dụng ngưỡng thứ nhất cho hệ số tỷ lệ thứ nhất và/hoặc bằng cách sử dụng ngưỡng thứ hai cho hệ số tỷ lệ thứ hai nên có thể đảm bảo rằng sự giải tương quan đối với kênh đầu ra thứ nhất và kênh đầu ra thứ hai chỉ bị tắt, nếu ít nhất phần được xác định của kênh đầu ra thứ nhất và/hoặc ít nhất phần được xác định của kênh đầu ra thứ hai được trộn vào kênh chung. Như ví dụ, ngưỡng này có thể được thiết lập về 0.

Theo các phương án được ưu tiên, thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để nhận tập hợp các nguyên tắc từ bộ chuyển đổi định dạng theo đó bộ chuyển đổi định dạng trộn các kênh của tín hiệu đầu ra bộ xử lý vào các kênh của tín hiệu âm thanh đầu ra phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích, trong đó thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển các bộ xử lý phụ thuộc vào tập hợp các nguyên tắc được nhận. Ở đây, việc điều khiển các bộ xử lý có thể bao gồm việc điều khiển của các bộ giải tương quan và/hoặc của các bộ trộn. Bằng đặc điểm này có thể đảm bảo rằng thiết bị điều khiển điều khiển các bộ xử lý theo cách chính xác.

Bằng tập hợp các nguyên tắc, thông tin liệu các kênh đầu ra của bộ xử lý được tổ hợp bởi bước chuyển đổi định dạng sau đó có thể được cung cấp đến thiết bị điều khiển. Các nguyên tắc được nhận bởi thiết bị điều khiển thường ở dạng ma trận trộn giảm mà xác định các hệ số tỷ lệ đối với mỗi kênh đầu ra bộ giải mã đến mỗi kênh đầu ra bộ giải mã đến mỗi kênh đầu ra âm thanh được sử dụng bởi bộ chuyển đổi định dạng. Trong bước tiếp theo, các nguyên tắc điều khiển để điều khiển các bộ giải tương quan có thể được tính toán bởi thiết bị điều khiển từ các nguyên tắc trộn giảm. Các nguyên tắc điều khiển này có thể được chứa trong ma trận trộn, mà có thể được tạo ra bởi thiết bị điều khiển phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích. Sau đó, các nguyên tắc điều khiển này có thể được sử dụng để điều khiển các bộ giải tương quan và/hoặc các bộ trộn. Kết quả là, thiết bị điều khiển có thể được thích ứng với các cài đặt loa phóng thanh đích khác nhau mà không có sự can thiệp thủ công nào.

Theo các phương án được ưu tiên, thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển các bộ giải tương quan của bộ giải mã lỗi theo cách mà số lượng kênh rời rạc của tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi bằng số lượng loa phóng thanh của cài đặt loa phóng

thanh đích. Trong trường hợp này, độ phức tạp tính toán và các thành phần lậ bắt nguồn từ quá trình giải tương quan cũng như từ quá trình trộn giảm có thể được làm giảm đáng kể.

Theo các phương án, bộ chuyển đổi định dạng bao gồm bộ trộn giảm để trộn giảm tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi. Bộ trộn giảm làm cho tạo ra trực tiếp tín hiệu âm thanh đầu ra. Tuy nhiên, theo một số phương án bộ trộn giảm có thể được kết nối với thành phần khác của bộ chuyển đổi định dạng, mà sau đó tạo ra tín hiệu âm thanh đầu ra.

Theo một số phương án, bộ chuyển đổi định dạng bao gồm bộ kết xuất lập thể. Các bộ kết xuất lập thể thường được sử dụng để chuyển đổi tín hiệu đa kênh thành tín hiệu âm lập thể thích ứng với việc sử dụng các tai nghe âm lập thể. Bộ kết xuất lập thể tạo ra sự trộn giảm lập thể của tín hiệu được dẫn vào nó, sao cho mỗi kênh của các tín hiệu này được biểu diễn bởi nguồn âm ảo. Việc xử lý này có thể được tiến hành theo khung trong miền lọc gương cầu phương (quadrature mirror filter - QMF). Sự lập thể hóa dựa trên các đáp ứng xung phòng lập thể được đo và gây ra độ phức tạp tính toán cực cao, mà tương quan với số lượng kênh rời rạc /không tương quan với tín hiệu được dẫn vào bộ kết xuất lập thể.

Theo các phương án được ưu tiên, tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi được nạp vào bộ kết xuất lập thể như tín hiệu đầu vào bộ kết xuất âm thể. Trong trường hợp này, thiết bị điều khiển thường được tạo cấu hình để điều khiển các bộ xử lý của bộ giải mã lỗi theo cách mà số lượng kênh của tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi lớn hơn số lượng loa phóng thanh của các tai nghe. Việc này có thể mong muốn, ví dụ, bộ kết xuất lập thể có thể sử dụng thông tin âm trong không gian được chứa ở các kênh để điều chỉnh các đặc tính tần số của tín hiệu âm lập thể được nạp đến các tai nghe để tạo cảm giác âm thanh ba chiều.

Theo một số phương án, tín hiệu đầu ra bộ trộn giảm của bộ trộn giảm được nạp đến bộ kết xuất lập thể như tín hiệu đầu vào bộ kết xuất lập thể. Trong trường hợp mà tín hiệu âm thanh đầu ra của bộ trộn giảm được nạp đến bộ kết xuất lập thể, số lượng kênh của tín hiệu đầu vào của nó nhỏ hơn đáng kể trong các trường hợp, mà trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi được nạp vào bộ kết xuất lập thể sao cho độ phức tạp tính toán giảm.

Hơn nữa, phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh đầu vào được nén, phương pháp bao gồm các bước: cung cấp ít nhất một bộ giải mã lõi có một hoặc nhiều bộ xử lý để tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý dựa trên tín hiệu đầu vào bộ xử lý, trong đó số lượng kênh đầu ra của tín hiệu đầu ra bộ xử lý cao hơn số số lượng kênh đầu vào của tín hiệu đầu vào bộ xử lý, trong đó mỗi trong số một hoặc nhiều bộ xử lý bao gồm bộ giải tương quan và bộ trộn, trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi có nhiều kênh bao gồm tín hiệu đầu ra bộ xử lý, và trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi thích hợp cho cài đặt loa phóng thanh tham chiếu; cung cấp ít nhất bộ chuyển đổi định dạng được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi vào tín hiệu âm thanh đầu ra, mà thích hợp với cài đặt loa phóng thanh đích; và cung cấp thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một hoặc nhiều bộ xử lý theo cách mà bộ giải tương quan của bộ xử lý có thể được điều khiển độc lập với bộ trộn của bộ xử lý, trong đó thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số các bộ giải tương quan của một hoặc nhiều bộ xử lý phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích được đề xuất.

Hơn nữa, chương trình máy tính thực hiện phương pháp nêu trên khi được thực hiện trên máy tính hoặc bộ xử lý được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Tiếp theo, các phương án theo sáng chế được mô tả chi tiết hơn với sự tham chiếu đến các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối của phương án được ưu tiên của bộ giải mã theo sáng chế,

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối của phương án thứ hai của bộ giải mã theo sáng chế,

Fig.3 thể hiện mô hình của bộ xử lý theo khái niệm, trong đó bộ giải tương quan được bật,

Fig.4 thể hiện mô hình của bộ xử lý theo khái niệm, trong đó bộ giải tương quan bị tắt,

Fig.5 minh họa sự tương tác giữa sự chuyển đổi định dạng và giải mã,

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối chi tiết của phương án của bộ giải mã theo sáng chế,

trong đó tín hiệu kênh 5.1 được tạo ra,

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối chi tiết của phương án của Fig.6 của bộ giải mã theo sáng chế, trong đó kênh 5.1 được trộn giảm thành tín hiệu kênh 2.0,

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối chi tiết của phương án của Fig.6 của bộ giải mã theo sáng chế, trong đó tín hiệu kênh 5.1 được trộn giảm thành tín hiệu kênh 4.0,

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối chi tiết về phương án của bộ giải mã theo sáng chế, trong đó tín hiệu kênh 9.1 được tạo ra,

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối chi tiết về phương án của Fig.9 của bộ giải mã theo sáng chế, trong đó tín hiệu kênh 9.1 được trộn giảm thành tín hiệu kênh 4.0,

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối về tổng quan khái niệm của bộ mã hóa âm thanh ba chiều,

Fig.12 thể hiện sơ đồ khối về tổng quan khái niệm của bộ giải mã âm thanh ba chiều và

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối về tổng quan khái niệm của bộ chuyển đổi định dạng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước khi mô tả các phương án theo sáng chế, các hệ thống bộ mã hóa – bộ giải mã theo tình trạng kỹ thuật hiện nay được đề xuất.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối về tổng quan khái niệm của bộ mã hóa âm thanh ba chiều 1, trong đó Fig.12 thể hiện sơ đồ khối về tổng quan khái niệm của bộ giải mã âm thanh ba chiều 2.

Hệ thống bộ mã hóa-giải mã âm thanh ba chiều 1, 2 có thể dựa trên bộ mã hóa mã hóa âm thanh và tiếng nói thống nhất (unified speech and audio coding – USAC) MPEG-D 3 để mã hóa các tín hiệu kênh 4 và các tín hiệu đối tượng 5 cũng như dựa trên bộ giải mã mã hóa âm thanh và tiếng nói thống nhất (unified speech and audio coding - USAC) MPEG 6 để giải mã tín hiệu âm thanh đầu ra 7 của bộ mã hóa 3. Để làm tăng hiệu quả mã hóa lượng lớn các đối tượng 5, công nghệ mã hóa đối tượng âm thanh trong không gian (spatial audio object coding - SAOC) đã làm thích ứng. Ba loại bộ kết xuất 8, 9, 10 thực hiện các nhiệm vụ kết xuất đối tượng 11, 12 vào các kênh 13, kết xuất các kênh 13 đến các tai nghe hoặc kết xuất các kênh đến cài đặt loa phóng

thanh khác nhau.

Khi các tín hiệu đối tượng được truyền rõ ràng hoặc được mã hóa theo tham số sử dụng SAOC, thông tin siêu dữ liệu đối tượng tương ứng (OAM) 14 được nén và được dồn kênh vào dòng bit âm thanh ba chiều 7.

Bộ kết xuất trước/bộ trộn 15 có thể được sử dụng tùy ý để chuyển đổi kịch bản đầu vào kênh và đối tượng 4, 5 thành kịch bản kênh 4, 16 trước khi mã hóa. Về mặt chức năng, giống với bộ kết xuất/bộ trộn đối tượng 15 được mô tả dưới đây.

Việc kết xuất trước các đối tượng 5 đảm bảo entropy tín hiệu nhất định tại đầu vào của bộ mã hóa 3 mà về cơ bản độc lập với số lượng tín hiệu đối tượng hoạt động đồng thời 5. Với việc kết xuất trước các đối tượng 5, không yêu cầu sự truyền siêu dữ liệu đối tượng 14.

Các tín hiệu đối tượng rời rạc 5 được kết xuất đến bố trí kênh mà bộ mã hóa 3 được tạo cấu hình để sử dụng. Các trọng số của các đối tượng 5 đối với mỗi kênh 16 thu được từ siêu dữ liệu đối tượng có liên quan 14.

Bộ mã hóa-giải mã lõi đối với các tín hiệu kênh loa phóng thanh 4, các tín hiệu đối tượng rời rạc 5, các tín hiệu trộn giảm đối tượng 14 và các tín hiệu được kết xuất trước 16 có thể dựa trên công nghệ USAC MPEG-D. Nó xử lý việc mã hóa vô số các tín hiệu 4, 5, 14 bằng cách tạo ra thông tin ánh xạ kênh và đối tượng dựa trên thông tin hình học và thông tin ngữ nghĩa của phép gán kênh và đối tượng của đầu vào. Thông tin ánh xạ này mô tả, cách mà các kênh đầu vào 4 và các đối tượng 5 được ánh xạ thành các thành phần kênh USAC, cụ thể là vào các thành phần cặp kênh (channel pair element - CPE), các thành phần kênh đơn (single channel element - SCE), các tăng cường tần số thấp (low frequency enhancement - LFE), và thông tin tương ứng được truyền đến bộ giải mã 6.

Tất cả các tải hữu ích bổ sung như dữ liệu SAOC 17 hoặc siêu dữ liệu đối tượng 14 có thể đi qua các thành phần mở rộng và có thể được xem xét trong việc điều khiển tốc độ của bộ mã hóa 3.

Việc mã hóa các đối tượng 5 là có khả năng theo các cách khác nhau, phụ thuộc vào các yêu cầu về tốc độ/độ biến dạng và các yêu cầu về sự tương tác đối với bộ kết xuất. Các biến thể mã hóa đối tượng sau đây là có khả năng:

- Các đối tượng được kết xuất trước 16: các tín hiệu đối tượng 5 được kết xuất trước và được trộn thành các tín hiệu kênh 4, ví dụ, thành các tín hiệu kênh 22.2 4, trước khi mã hóa. Chuỗi mã hóa sau đó thấy các tín hiệu kênh 22.2 4.
- Các dạng sóng đối tượng rời rạc: các đối tượng 5 được cấp là các dạng sóng đơn âm đến bộ mã hóa 3. Bộ mã hóa 3 sử dụng các thành phần kênh đơn (single channel element - SCE) để truyền các đối tượng 5 ngoài các tín hiệu kênh 4. Các đối tượng được giải mã 18 được kết xuất và được trộn ở phía bộ nhận. Thông tin siêu dữ liệu đối tượng được nén 19, 20 được truyền đến dọc theo bộ nhận/bộ kết xuất 21.
- Các dạng sóng đối tượng tham số 17: Các thuộc tính đối tượng và mối tương quan của chúng với nhau được mô tả bằng các tham số SAOC 22, 23. Sự trộn giảm của các tín hiệu đối tượng 17 được mã hóa với USAC. Thông tin tham số 22 được truyền dọc theo. Số lượng kênh trộn giảm 17 được chọn phụ thuộc vào số đối tượng 5 và tốc độ dữ liệu toàn bộ. Thông tin siêu dữ liệu đối tượng được nén 23 được truyền đến bộ kết xuất SAOC 24.

Bộ mã hóa SAOC 25 và bộ giải mã SAOC 24 đối với các tín hiệu đối tượng 5 dựa trên công nghệ SAOC MPEG. Hệ thống này có khả năng tái tạo, biến đổi và kết xuất số lượng đối tượng âm thanh 5 dựa trên số lượng kênh được truyền 7 nhỏ hơn và dữ liệu tham số bổ sung 22, 23, như các chênh lệch mức đối tượng (object level differences - OLD), các tương quan liên đối tượng (inter-object correlation - IOC) và các giá trị khuếch đại trộn giảm (downmix gain - DMG). Dữ liệu tham số bổ sung 22, 23 có tốc độ dữ liệu thấp hơn đáng kể so với tốc độ được yêu cầu để truyền tất cả đối tượng 5 riêng biệt, làm cho việc mã hóa rất hiệu quả.

Bộ mã hóa SAOC 25 đóng vai trò là nhập vào các tín hiệu đối tượng/kênh 5 như các dạng sóng đơn âm và xuất ra thông tin tham số 22 (mà được gói vào dòng bit âm thanh ba chiều 7) và các kênh truyền tải SAOC 17 (mà được mã hóa bằng cách sử dụng các thành phần kênh đơn và được truyền). Bộ giải mã SAOC 24 tái tạo các tín hiệu đối tượng/kênh 5 từ các kênh truyền tải SAOC được giải mã 26 và thông tin tham số 23, và tạo ra kịch bản âm thanh đầu ra 27 dựa trên thiết kế bố trí mô phỏng, thông tin siêu dữ liệu đối tượng được giải nén 20 và tùy ý trên thông tin tương tác người dùng.

Đối với mỗi đối tượng 5, siêu dữ liệu đối tượng kết hợp 14 mà xác định vị trí hình học và thể tích của đối tượng trong không gian ba chiều được mã hóa hiệu quả bởi bộ mã hóa siêu dữ liệu đối tượng 28 bằng sự lượng tử hóa các thuộc tính đối tượng theo thời gian và không gian. Siêu dữ liệu đối tượng được nén (cOAM) 19 được truyền đến bộ nhận như thông tin phụ 20 mà có thể được giải mã là bộ giải mã OAM 29.

Bộ kết xuất đối tượng 21 sử dụng siêu dữ liệu đối tượng được nén 20 để tạo ra các dạng sóng đối tượng 12 theo định dạng mô phỏng đã cho. Mỗi đối tượng 5 được kết xuất đến các kênh đầu ra nhất định 12 theo siêu dữ liệu 19, 20 của nó. Đầu ra của khối 21 này tạo ra từ tổng các kết quả từng phần. Nếu cả hai nội dung dựa trên kênh 11, 30 cũng như các đối tượng rời rạc/tham số 12, 27 được giải mã, các dạng sóng dựa trên kênh 11, 30 và các dạng sóng đối tượng được kết xuất 12, 27 được trộn trước khi xuất ra các dạng sóng thu được 13 (hoặc trước khi nạp chúng vào môđun bộ xử lý sau 9, 10 như bộ kết xuất lập thể 9 hoặc môđun bộ kết xuất loa phóng thanh 10) bởi bộ trộn 8.

Môđun bộ kết xuất lập thể 9 tạo ra sự trộn giảm lập thể của vật liệu âm thanh đa kênh 13, sao cho mỗi kênh đầu vào 13 được biểu diễn bởi nguồn âm ảo. Việc xử lý được tiến hành theo khung trong miền lọc gương cầu phương (QMF). Sự lập thể hóa dựa trên các đáp ứng xung phòng lập thể đo được.

Bộ kết xuất loa phóng thanh 10 được thể hiện chi tiết hơn trên Fig.13 chuyển đổi giữa cấu hình kênh được truyền 13 và định dạng mô phỏng mong muốn 31. Do đó, sau đây còn được gọi là 'bộ chuyển đổi định dạng' 10. Bộ chuyển đổi định dạng 10 thực hiện các phép chuyển đổi thành số lượng kênh đầu ra 31 thấp hơn, tức là tạo các trộn giảm bởi bộ trộn giảm 32. Bộ tạo cấu hình DMX 33 tự động tạo ra các ma trận trộn giảm tối ưu đối với sự tổ hợp đã cho của các định dạng đầu vào 13 và các định dạng đầu ra 31 và áp dụng các ma trận này trong quy trình trộn giảm 32, trong đó việc sắp xếp đầu ra bộ trộn 34 và việc sắp xếp 35 được sử dụng. Bộ chuyển đổi định dạng 10 cho phép các cấu hình loa phóng thanh tiêu chuẩn cũng như các cấu hình ngẫu nhiên với các vị trí loa phóng thanh không theo tiêu chuẩn.

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối của phương án được ưu tiên của bộ giải mã 2 theo sáng chế.

Thiết bị giải mã âm thanh 2 giải mã tín hiệu âm thanh đầu vào được nén 38, 38' bao gồm ít nhất một bộ giải mã lõi 6 có một hoặc nhiều bộ xử lý 36, 36' để tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37, 37' dựa trên tín hiệu đầu vào bộ xử lý 38, 38', trong đó số lượng kênh đầu ra 37.1, 37.2, 37.1', 37.2' của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37, 37' cao hơn số lượng kênh đầu vào 38.1, 38.1' của tín hiệu đầu vào bộ xử lý 38, 38', trong đó mỗi trong số một hoặc nhiều bộ xử lý 36, 36' bao gồm bộ giải tương quan 39, 39' và bộ trộn 40, 40', trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 có các kênh 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 bao gồm tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37, 37', và trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 thích hợp cho cài đặt loa phóng thanh tham chiếu 42.

Hơn nữa, thiết bị giải mã âm thanh 2 bao gồm ít nhất một thiết bị chuyển đổi định dạng 9, 10 được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 thành tín hiệu âm thanh đầu ra 31, mà thích hợp với cài đặt loa phóng thanh đích 45.

Hơn nữa, thiết bị giải mã âm thanh 2 bao gồm thiết bị điều khiển 46 được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một hoặc nhiều bộ xử lý 36, 36' theo cách mà bộ giải tương quan 39, 39' của bộ xử lý 36, 36' có thể được điều khiển độc lập với bộ trộn 40, 40' của bộ xử lý 36, 36', trong đó thiết bị điều khiển 46 được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số các bộ giải tương quan 39, 39' của một hoặc nhiều bộ xử lý 36, 36' phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích được đề xuất.

Mục đích của các bộ xử lý 36, 36' là tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37, 37' có số lượng kênh rời rạc/không tương quan 37.1, 37.2, 37.1', 37.2 cao hơn so với số lượng kênh đầu vào 38.1, 38.1' của tín hiệu đầu vào bộ xử lý 38. Cụ thể hơn là, mỗi bộ xử lý trong số các bộ xử lý 36, 36' có thể tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37 với nhiều kênh đầu ra rời rạc/không tương quan 37.1, 37.2, 37.1', 37.2' với các tín hiệu trong không gian chính xác từ tín hiệu đầu vào bộ xử lý 38, 38' có số lượng kênh đầu vào 38.1, 38.1' nhỏ hơn.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.1, bộ xử lý thứ nhất 36 có hai kênh đầu ra 37.1, 37.2, mà được tạo ra từ tín hiệu đầu vào đơn 38 và bộ xử lý thứ hai 36' có hai kênh đầu ra 37.1', 37.2', mà được tạo ra từ tín hiệu đầu vào đơn 38'.

Thiết bị chuyển đổi định dạng 9, 10 có thể chuyển đổi tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 thích hợp để phát lại ở cài đặt loa phóng thanh 45 mà có thể khác với cài đặt loa

phóng thanh tham chiếu 42. Cài đặt này được gọi là cài đặt loa phóng thanh đích 45.

Theo phương án của Fig.1, cài đặt loa phóng thanh tham chiếu 42 bao gồm loa phóng thanh phía trước bên trái (L), loa phóng thanh phía trước bên phải (R), loa phóng thanh xung quanh bên trái (LS) và loa phóng thanh xung quanh bên phải (RS). Hơn nữa, cài đặt loa phóng thanh đích 42 bao gồm loa phóng thanh bên trái phía trước (L), loa phóng thanh bên phải phía trước (R) và loa phóng thanh xung quanh trung tâm (CS).

Trong trường hợp các kênh đầu ra 37.1, 37.2, 37.1', 37.2' của một bộ xử lý 36, 36' không cần thiết cho sự cài đặt loa phóng thanh đích cụ thể 45 bởi thiết bị chuyển đổi định dạng sau 9, 10 ở dạng rời rạc/không tương quan, sự tổng hợp của sự tương quan chính xác trở nên không liên quan theo cảm giác. Do đó, đối với các bộ xử lý 36, 36' này, bộ giải tương quan 39, 39' có thể được bỏ qua. Tuy nhiên, nói chung, bộ trộn 40, 40' duy trì hoạt động đầy đủ khi bộ giải tương quan bị tắt. Do đó, các kênh đầu ra 37.1, 37.2, 37.1', 37.2' của tín hiệu đầu ra bộ xử lý được tạo ra thậm chí nếu bộ giải tương quan 39, 39' bị tắt.

Phải lưu ý rằng trong trường hợp này, các kênh 37.1, 37.2, 37.1', 37.2' của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37, 37' là kết hợp/tương quan nhưng không giống nhau. Điều này có nghĩa là các kênh 37.1, 37.2, 37.1', 37.2' của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37, 37' có thể còn được xử lý độc lập với nhau xuôi theo bộ xử lý 36, 36', trong đó, ví dụ, tỷ lệ cường độ và/hoặc thông tin trong không gian khác có thể được sử dụng bởi thiết bị chuyển đổi định dạng 9, 10 để thiết lập các mức của các kênh 31.1, 31.2, 31.3 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31.

Do việc lọc giải tương quan yêu cầu độ phức tạp tính toán đáng kể, tải hữu ích giải mã tổng số có thể giảm đi đáng kể bởi thiết bị giải mã được đề xuất 2.

Mặc dù các bộ giải tương quan 39, 39', cụ thể là các bộ lọc toàn thông của chúng, được thiết kế theo cách để có tác động tối thiểu lên chất lượng âm chủ quan, nhưng không thể luôn tránh được các thành phần lạ nghe được được đưa vào, ví dụ, sự nhòe của quá trình chuyển tiếp do các biến dạng pha hoặc "tạo vòng" của các thành phần tần số nhất định. Do đó, sự cải thiện chất lượng âm thanh có thể đạt được, do các tác động phụ của quá trình xử lý bộ giải tương quan bị bỏ qua.

Lưu ý rằng việc xử lý này sẽ chỉ được áp dụng cho các băng tần số, trong đó sự giải tương quan được áp dụng. Các băng tần số mà việc mã hóa dư được sử dụng không bị ảnh hưởng.

Theo các phương án được ưu tiên, thiết bị điều khiển 46 được tạo cấu hình để bắt hoạt ít nhất một hoặc nhiều bộ xử lý 36, 36' sao cho các kênh đầu vào 38.1, 38.1' của tín hiệu đầu vào bộ xử lý 38 được nạp vào các kênh đầu ra 37.1, 37.2, 37.1', 37.2' của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37, 37' ở dạng chưa được xử lý. Bằng đặc điểm này, số lượng kênh mà không giống nhau có thể được giảm bớt. Đây có thể là ưu điểm, nếu cài đặt loa phóng thanh đích 45 bao gồm số lượng loa phóng thanh, mà rất nhỏ so với số lượng loa phóng thanh của cài đặt loa phóng thanh tham khảo 42.

Theo các phương án được ưu tiên, bộ giải mã lỗi 6 là bộ giải mã 6 đối với cả âm nhạc và tiếng nói, như bộ giải mã USAC 6, trong đó tín hiệu đầu vào bộ xử lý 38, 38' của ít nhất một trong số các bộ xử lý chứa các thành phần cặp kênh, như các thành phần cặp kênh USAC. Trong trường hợp này, có thể bỏ qua việc giải mã các thành phần cặp kênh, nếu việc này không cần thiết đối với cài đặt loa phóng thanh đích 45 hiện thời. Theo cách này, độ phức tạp tính toán và các thành phần lạ bắt nguồn từ quá trình giải tương quan cũng như từ quá trình trộn giảm có thể được giảm đi đáng kể.

Theo một số phương án, bộ giải mã lỗi là bộ tạo mã đối tượng tham số 24, như bộ giải mã SAOC 24. Theo cách này, độ phức tạp tính toán và các thành phần lạ bắt nguồn từ quá trình giải tương quan cũng như từ quá trình trộn giảm có thể được làm giảm hơn nữa.

Theo một số phương án, số lượng loa phóng thanh của cài đặt loa phóng thanh tham chiếu 42 cao hơn số lượng loa phóng thanh của cài đặt loa phóng thanh đích 45. Trong trường hợp này, thiết bị chuyển đổi định dạng 9, 10 có thể trộn giảm tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi 13 thành âm thanh đến tín hiệu âm thanh đầu ra 31, trong đó số lượng kênh đầu ra 31.1, 31.2, 31.3 nhỏ hơn số lượng kênh đầu ra 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 của tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi 13.

Ở đây, việc trộn giảm mô tả trường hợp khi số lượng loa phóng thanh có mặt ở cài đặt loa phóng thanh tham chiếu 42 cao hơn số lượng loa phóng thanh được sử dụng trong cài đặt loa phóng thanh đích 45. Trong các trường hợp như vậy, các kênh đầu ra

37.1, 37.2, 37.1', 37.2' của một hoặc nhiều bộ xử lý 36, 36' thường không cần thiết ở dạng các tín hiệu rời rạc. Trên Fig.1, bốn kênh đầu ra bộ giải mã 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 của tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 tồn tại, nhưng chỉ có ba kênh đầu ra 31.1, 31.2, 31.3 của tín hiệu đầu ra âm thanh 31. Nếu các bộ giải tương quan 39, 39' của các bộ xử lý 36, 36' bị tắt, độ phức tạp tính toán và các thành phần lạ bắt nguồn từ quá trình giải tương quan cũng như từ quá trình trộn giảm có thể được giảm đi đáng kể.

Với các lý do được giải thích dưới đây, các kênh đầu ra bộ giải mã 13.3 và 13.4 trên Fig.1 không cần thiết ở dạng các tín hiệu rời rạc. Do đó, bộ giải tương quan 39' bị tắt bởi thiết bị điều khiển 46, trong khi đó bộ giải tương quan 39 và các bộ trộn 40, 40' được bật.

Theo một số phương án, thiết bị điều khiển 46 được tạo cấu hình để tắt các bộ giải tương quan 39' đối với ít nhất một kênh thứ nhất trong số các kênh đầu ra 37.1' nêu trên của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37, 37' và một kênh thứ hai trong số các kênh đầu ra 37.2, 37.2' nêu trên của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37, 37', nếu kênh thứ nhất trong số các kênh đầu ra 37.1' nêu trên và kênh thứ hai của trong số kênh đầu 37.2' nêu trên, mà phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích 45, được trộn vào kênh chung 31.3 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31, tạo ra hệ số tỷ lệ thứ nhất để trộn kênh thứ nhất trong số các kênh đầu ra 37.1' nêu trên của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37' vào kênh chung 31.3 vượt quá ngưỡng thứ nhất và/hoặc hệ số tỷ lệ thứ hai để trộn kênh thứ hai trong số các kênh đầu ra 37.2' nêu trên của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37' vào kênh chung 31.3 vượt quá ngưỡng thứ hai.

Trên Fig.1, các kênh đầu ra bộ giải mã 13.3 và 13.4 được trộn ở kênh chung 31.3 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31. Hệ số tỷ lệ thứ nhất và thứ hai có thể là 0,7071. Do ngưỡng thứ nhất và thứ hai theo phương án này được thiết lập về 0, bộ giải tương quan 39' của chúng bị tắt.

Trong trường hợp kênh thứ nhất trong số các kênh đầu ra 37.1' nêu trên và kênh thứ hai trong số các kênh đầu ra 37.2' được trộn vào kênh chung 31.3 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31, sự giải tương quan ở bộ giải mã lõi 6 có thể được bỏ qua đối với kênh đầu ra thứ nhất và thứ hai 37.1', 37.2'. Theo cách này, độ phức tạp tính toán và các thành phần lạ bắt nguồn từ quá trình giải tương quan cũng như từ quá trình trộn giảm có thể bị giảm đáng kể. Theo cách này, sự giải tương quan không cần thiết có thể tránh

khỏi.

Theo phương án tiên tiến hơn của hệ số tỷ lệ thứ nhất để trộn kênh thứ nhất trong số các kênh đầu ra 37.1' nêu trên của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37' có thể dự đoán được. Theo cách tương tự, hệ số tỷ lệ thứ hai trộn kênh thứ hai trong số các kênh đầu ra 37.2' nêu trên của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37' có thể được sử dụng. Ở đây, hệ số tỷ lệ là giá trị số học, thường nằm trong khoảng từ 0 đến 1, mà mô tả tỷ số giữa cường độ tín hiệu ở kênh ban đầu (kênh đầu ra 37.1', 37.2' của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37') và cường độ tín hiệu của tín hiệu thu được ở kênh được trộn (kênh chung 31.1 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31). Các hệ số tỷ lệ có thể chứa trong ma trận trộn giảm. Bằng cách sử dụng ngưỡng thứ nhất đối với hệ số tỷ lệ thứ nhất và/hoặc bằng cách sử dụng ngưỡng thứ hai đối với hệ số tỷ lệ thứ hai, có thể đảm bảo rằng sự giải tương quan đối với kênh đầu ra thứ nhất 37.1' và kênh đầu ra thứ hai 37.2' chỉ được tắt, nếu ít nhất phần được xác định của kênh đầu ra thứ nhất 37.1' và/hoặc ít nhất phần được xác định của kênh đầu ra thứ hai 37.2' được trộn vào kênh chung 31.3. Ví dụ, các ngưỡng có thể được thiết lập về 0.

Theo phương án của Fig.1, các kênh đầu ra bộ giải mã 13.3 và 13.4 được trộn ở kênh chung 31.3 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31. Hệ số tỷ lệ thứ nhất và thứ hai có thể là 0,7071. Do ngưỡng thứ nhất và thứ hai theo phương án này được thiết lập về 0 thì bộ giải tương quan 39' của chúng bị tắt.

Theo các phương án được ưu tiên, thiết bị điều khiển 46 được tạo cấu hình để nhận tập hợp các nguyên tắc 47 từ thiết bị chuyển đổi định dạng 9, 10 theo thiết bị chuyển đổi định dạng 9, 10 nào trộn các kênh 37.1, 37.2, 37.1', 37.2' của tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37, 37' vào các kênh 31.1, 31.2, 31.3 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31 phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích 45, trong đó thiết bị điều khiển 46 được tạo cấu hình để điều khiển các bộ xử lý 36, 36' phụ thuộc vào tập hợp các nguyên tắc được nhận 47. Ở đây, việc điều khiển các bộ xử lý 36, 36' có thể bao gồm điều khiển các bộ giải tương quan 39, 39' và/hoặc các bộ trộn 40, 40'. Bằng đặc điểm này, có thể đảm bảo rằng thiết bị điều khiển 46 điều khiển các bộ xử lý 36, 36' theo cách chính xác.

Bằng tập hợp các nguyên tắc 47, thông tin liệu các kênh đầu ra của bộ xử lý 36, 36' được tổ hợp bằng bước chuyển đổi định dạng sau đó có thể được cung cấp đến thiết bị điều khiển 9, 10. Các nguyên tắc được nhận bởi thiết bị điều khiển 46 thường ở

dạng ma trận trộn giảm xác định các hệ số tỷ lệ đối với mỗi kênh đầu ra bộ giải mã lỗi 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 đến mỗi kênh đầu ra âm thanh 31.1, 31.2, 31.3 được sử dụng bằng thiết bị chuyển đổi định dạng 9, 10. Ở bước tiếp theo, các nguyên tắc điều khiển để điều khiển các bộ giải tương quan có thể được tính toán bằng thiết bị điều khiển từ các nguyên tắc trộn giảm. Các nguyên tắc điều khiển này có thể chứa trong ma trận trộn, mà có thể được tạo ra bởi thiết bị điều khiển 46 phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích 45. Sau đó, các nguyên tắc điều khiển này có thể được sử dụng để điều khiển các bộ giải tương quan 39, 39' và/hoặc các bộ trộn 40, 40'. Do đó, thiết bị điều khiển 46 có thể thích ứng với các cài đặt loa phóng thanh đích khác nhau 45 mà không có sự can thiệp thủ công.

Ở Fig.1, tập hợp các nguyên tắc 47 có thể chứa thông tin mà các kênh đầu ra bộ giải mã 13.3 và 13.4 được trộn vào kênh chung 31.3 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31. Việc này có thể được thực hiện theo phương án của Fig.1 do loa phóng thanh xung quanh bên trái và loa phóng thanh xung quanh bên phải của cài đặt loa phóng thanh tham chiếu 42 được thay thế bằng loa phóng thanh xung quanh trung tâm ở cài đặt loa phóng thanh đích 45.

Theo các phương án được ưu tiên, thiết bị điều khiển 46 được tạo cấu hình để điều khiển các bộ giải tương quan 39, 39' của bộ giải mã lỗi 6 theo cách mà số lượng kênh rời rạc của tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi 13 bằng số lượng loa phóng thanh của cài đặt loa phóng thanh đích 45. Trong trường hợp này, độ phức tạp tính toán và các thành phần lạ bắt nguồn từ quá trình giải tương quan cũng như từ quá trình trộn giảm có thể bị giảm đáng kể.

Ví dụ, trên Fig.1, ba kênh rời rạc tồn tại, thứ nhất là kênh đầu ra bộ giải mã 13.1, thứ hai là kênh đầu ra bộ giải mã 13.2 và thứ ba là mỗi kênh trong số các kênh đầu ra bộ giải mã 13.3 và 13.4, do các kênh đầu ra bộ giải mã 13.3 và 13.4 kết hợp do bỏ qua bộ giải tương quan 39'.

Theo các phương án, như phương án của Fig.1, thiết bị chuyển đổi định dạng 9, 10 bao gồm bộ trộn giảm 10 để trộn giảm tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi 13. Bộ trộn giảm 10 có thể trực tiếp tạo ra tín hiệu âm thanh đầu ra 31 như được thể hiện trên Fig.1. Tuy nhiên, theo một số phương án, bộ trộn giảm 10 có thể được kết nối với thành phần khác của bộ chuyển đổi định dạng 10, như bộ kết xuất lập thể 9, mà sau đó

tạo ra tín hiệu âm thanh đầu ra 31.

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối của phương án thứ hai của bộ giải mã theo sáng chế. Sau đây, chỉ các độ lệch với phương án thứ nhất sẽ được thảo luận. Ở Fig.2, bộ chuyển đổi định dạng 9, 10 bao gồm bộ kết xuất lập thể 9. Các bộ kết xuất lập thể 9 thường được sử dụng để chuyển đổi tín hiệu đa kênh thành tín hiệu âm lập thể thích ứng để sử dụng với các tai nghe âm lập thể. Bộ kết xuất lập thể 9 tạo ra sự trộn giảm âm lập thể LB và RB của tín hiệu đa kênh được dẫn vào đó, sao cho mỗi kênh của tín hiệu này được biểu diễn bởi nguồn âm ảo. Tín hiệu đa kênh có thể có lên đến 32 kênh hoặc nhiều hơn. Tuy nhiên, trên Fig.2, tín hiệu bốn kênh được thể hiện để đơn giản hóa vấn đề. Việc xử lý có thể được tiến hành theo khung trong miền lọc gương cầu phương (QMF). Sự lập thể hóa này dựa trên các đáp ứng xung phòng lập thể đo được và tạo ra độ phức tạp tính toán cực kỳ cao, mà tương quan với số lượng kênh rời rạc/không tương quan của tín hiệu được dẫn vào bộ kết xuất lập thể 9. Để làm giảm độ phức tạp tính toán, ít nhất một trong số các bộ giải tương quan 39, 39' có thể bị tắt.

Theo phương án của Fig.2, tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 được nạp bộ kết xuất lập thể 9 làm tín hiệu đầu vào bộ kết xuất lập thể 13. Trong trường hợp này, thiết bị điều khiển 46 thường được tạo cấu hình để điều khiển các bộ xử lý của bộ giải mã lõi 6 theo cách mà số lượng kênh 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 của tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 lớn hơn số lượng loa phóng thanh của các tai nghe. Việc này có thể mong muốn, ví dụ, như bộ kết xuất lập thể 9 có thể sử dụng thông tin âm trong không gian chứa trong các kênh để điều chỉnh các đặc tính tần số của tín hiệu âm lập thể được nạp vào các tai nghe để tạo ấn tượng âm thanh ba chiều.

Theo các phương án không được thể hiện, tín hiệu đầu ra bộ trộn giảm của bộ trộn giảm 10 được nạp vào bộ kết xuất lập thể 9 như tín hiệu đầu vào bộ kết xuất lập thể. Trong trường hợp mà tín hiệu âm thanh đầu ra của bộ trộn giảm 10 được nạp vào bộ kết xuất lập thể 9, số lượng kênh của tín hiệu đầu vào của nó nhỏ hơn đáng kể so với trong các trường hợp mà tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 được nạp vào bộ kết xuất lập thể 9, sao cho độ phức tạp tính toán giảm đi.

Theo các phương án có lợi, bộ xử lý 36 là công cụ giải mã một đầu vào hai đầu ra (OTT) 36 như được thể hiện trên Fig.3 và Fig 4.

Như được thể hiện trên Fig.3, bộ giải tương quan 39 được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu giải tương quan 48 bằng cách giải tương quan ít nhất một kênh 38.1 của tín hiệu đầu vào bộ xử lý 38, trong đó bộ trộn 40 trộn tín hiệu âm thanh đầu vào bộ xử lý 48 và tín hiệu được giải tương quan 48 dựa trên tín hiệu chênh lệch mức kênh (channel level difference - CLD) 49 và/hoặc tín hiệu kết hợp liên kênh (inter-channel coherence - ICC) 50, sao cho tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37 bao gồm hai kênh đầu ra rời rạc 37.1, 37.2.

Công cụ giải mã một đầu vào hai đầu ra 36 cho phép tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37 với cặp kênh 37.1, 37.2, mà có biên độ chính xác và sự kết hợp với nhau theo cách dễ dàng. Thông thường, bộ giải tương quan (bộ lọc giải tương quan) bao gồm độ trễ trước phụ thuộc tần số theo sau bởi các đoạn toàn thông (IIR).

Theo một số phương án, thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để tắt bộ giải tương quan 39 của một trong số các bộ xử lý 36 bằng cách thiết lập tín hiệu âm thanh giải tương quan 48 về 0 bằng cách ngăn ngừa bộ trộn trộn tín hiệu được giải tương quan 48 vào tín hiệu đầu ra bộ xử lý 37 của bộ xử lý tương ứng 36. Cả hai phương pháp cho phép tắt bộ giải tương quan 39 theo cách dễ dàng.

Một số phương án có thể được xác định cho bộ giải mã đa kênh 2 dựa trên "mã hóa âm thanh và tiếng nói thống nhất ISO/IEC IS 23003-3".

Đối với mã hóa đa kênh USAC bao gồm các thành phần kênh khác nhau. Ví dụ cho các kênh âm thanh 5.1 được nêu sau đây.

Ví dụ về tải hữu ích dòng bit đơn giản

	numElements	elemIdx	usacElementType[elemIdx]
Tín hiệu đầu ra kênh 5.1	4	1	ID_USAC_SCE
		2	ID_USAC_CPE
		3	ID_USAC_CPE
		4	ID_USAC_LFE

Mỗi thành phần âm lập thể ID_USAC_CPE có thể được tạo cấu hình để sử dụng bao quanh MPEG để trộn tăng đơn âm thanh thành âm lập thể bằng OTT 36. Như được mô tả sau đây, mỗi thành phần tạo ra hai kênh đầu ra 37.1, 37.2 có các tín

hiệu trong không gian chính xác bằng cách trộn tín hiệu đầu vào đơn với đầu ra của bộ giải tương quan 39 mà được nạp với tín hiệu đầu vào đơn âm đó [2][3].

Khối cấu tạo quan trọng là bộ giải tương quan 39 mà được sử dụng để tổng hợp sự kết hợp/tương quan chính xác của các kênh đầu ra 37.1, 37.2. Các bộ lọc tương quan giải tương quan bao gồm độ trễ trước phụ thuộc vào tần số được theo sau bởi các đoạn toàn thông (IIR).

Trong trường hợp các kênh đầu ra 37.1, 37.2 của một khối giải mã OTT 36 được trộn giảm bằng bước chuyển đổi định dạng sau đó, sự tổng hợp của sự tương quan chính xác trở nên không liên quan theo cảm giác. Do đó, đối với các khối trộn tăng này, bộ giải tương quan 39 có thể được bỏ qua. Việc này có thể được hoàn thành như sau.

Sự tương tác giữa chuyển đổi định dạng 9, 10 và việc giải mã có thể tạo thành như được thể hiện trên Fig.5. Thông tin có thể được tạo ra liệu các kênh đầu ra của khối giải mã OTT 36 được trộn giảm bởi bước chuyển đổi định dạng sau đó 9, 10. Thông tin này chứa trong ma trận trộn, mà được tạo ra bởi bộ tính ma trận 46 và đi qua bộ giải mã USAC 6. Thông tin này được xử lý bởi bộ tính ma trận thường là ma trận trộn giảm được tạo ra bởi môđun chuyển đổi định dạng 9, 10.

Khối xử lý chuyển đổi định dạng 9, 10 chuyển đổi dữ liệu âm thanh thích hợp để phát lại ở cài đặt loa phóng thanh 45, mà có thể khác với cài đặt loa phóng thanh tham chiếu 42. Cài đặt này được gọi là cài đặt loa phóng thanh đích 45.

Việc trộn giảm mô tả trường hợp khi số lượng loa phóng thanh thấp hơn so với có mặt ở cài đặt loa phóng thanh tham chiếu 42 được sử dụng ở cài đặt loa phóng thanh đích 45.

Trên Fig.6, bộ giải mã lõi 6 được thể hiện, mà cung cấp tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi bao gồm các kênh đầu ra 13.1 thành 13.6 thích hợp với cài đặt loa phóng thanh tham chiếu 5.1 42, mà bao gồm kênh loa phóng thanh bên trái phía trước L, kênh loa phóng thanh bên phải phía trước R, kênh loa phóng thanh xung quanh bên trái LS, kênh loa phóng thanh xung quanh bên phải RS, kênh loa phóng thanh trung tâm phía trước C và kênh loa phóng thanh tăng cường tần số thấp LFE. Các kênh đầu ra 13.1 và 13.2 được tạo ra bằng bộ xử lý 36 dựa trên các thành phần cặp kênh (ID_USAC_CPE),

mà được nạp đến bộ xử lý 36, như các kênh được giải tương quan 13.1 và 13.2, khi bộ giải tương quan 39 của bộ xử lý 36 được bật.

Kênh loa phóng thanh bên trái phía trước L, kênh loa phóng thanh bên phải phía trước R, kênh loa phóng thanh xung quanh bên trái LS, kênh loa phóng thanh xung quanh bên phải RS và kênh loa phóng thanh trung tâm phía trước C là các kênh chính, trong khi đó kênh loa phóng thanh tăng cường tần số thấp LFE là tùy ý.

Theo cách tương tự, các kênh đầu ra 13.3 và 13.4 được tạo ra bởi bộ xử lý 36' dựa trên các thành phần cặp kênh (ID_USAC_CPE), mà được nạp đến bộ xử lý 36', là các kênh được giải tương quan 13.3 và 13.4, khi bộ giải tương quan 39' của bộ xử lý 36' được bật.

Kênh đầu ra 13.5 dựa trên các thành phần đơn kênh (ID_USAC_SCE), trong khi đó kênh đầu ra 13.6 dựa trên các thành phần tăng cường tần số thấp ID_USAC_LFE.

Trong trường hợp sáu loa phóng thanh thích hợp có sẵn, tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 có thể được sử dụng để phát lại mà không trộn giảm bất kỳ. Tuy nhiên, trong trường hợp chỉ tập hợp loa phóng thanh âm lập thể có sẵn, tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 có thể được trộn giảm.

Thông thường, việc xử lý trộn giảm có thể được mô tả bởi ma trận trộn giảm mà xác định các hệ số tỷ lệ đối với mỗi kênh nguồn đến mỗi kênh đích.

Ví dụ, ITU BS775 xác định ma trận trộn giảm sau đây để trộn giảm các kênh chính 5.1 thành âm lập thể, mà ánh xạ các kênh L, R, C, LS và RS thành các kênh âm lập thể L' và R'.

$$M_{DMX} = \begin{pmatrix} 1,0 & 0,0 & 0,7071 & 0,701 & 0,0 \\ 0,0 & 1,0 & 0,7071 & 0,0 & 0,7071 \end{pmatrix}$$

Ma trận trộn giảm có kích cỡ $m \times n$ trong đó n là số lượng kênh nguồn và m là số lượng kênh đích.

Từ ma trận trộn giảm M_{DMX} còn được gọi là ma trận trộn M_{MIX} được suy ra trong khối xử lý bộ tính toán ma trận, mà mô tả các kênh nguồn nào được tổ hợp. Ma trận này có kích cỡ $n \times n$.

$$M_{Mix}(i, j) = \begin{cases} 1, & \text{if channel and channel are combined by downmixing} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Lưu ý rằng M_{Mix} là ma trận đối xứng.

Đối với ví dụ nêu trên trộn giảm 5 kênh thành ma trận trộn M_{Mix} là như sau:

$$M_{Mix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Phương pháp thu được ma trận trộn được cho bởi mã giả sau đây:

```

MMix = zero n x n Matrix
for i = 1 to m
    for j = 1 to n
        set_j = 0
        if MDmx(i, j) > thr
            set_j = 1
        end
        for k = 1 to n
            set_k = 0
            if MDmx(i, k) > thr
                set_k = 1
            end
            if set_j == 1 and set_k == 1
                MMix(j, k) = 1
            end
        end
    end
end
end

```

Ví dụ, ngưỡng thr có thể được thiết lập về 0.

Mỗi khối giải mã OTT thu được hai kênh đầu ra tương ứng với số lượng kênh i và j . Nếu ma trận trộn $M_{Mix}(i, j)$ bằng 1, sự giải tương quan bị tắt đối với khối giải mã này.

Để bỏ qua bộ giải tương quan 39, các thành phần $q^{i,m}$ được thiết lập về 0. Theo cách khác, đường dẫn giải tương quan có thể được bỏ qua, như được mô tả sau đây.

Việc này thu được các thành phần $H12_{OTT}^{l,m}$ và $H22_{OTT}^{l,m}$ của ma trận trộn tăng $R_z^{l,m}$ lần lượt được thiết lập về 0 hoặc được bỏ qua. (Xem "6.5.3.2 Derivation of arbitrary matrix element" của tài liệu tham khảo [2] để biết chi tiết).

Theo phương án được ưu tiên khác, các thành phần $H11_{OTT}^{l,m}$ và $H21_{OTT}^{l,m}$ của ma trận trộn tăng $R_z^{l,m}$ sẽ được tính toán bằng cách thiết lập $ICC^{Lm} = 1$.

Fig 7 minh họa sự trộn giảm của các kênh chính L, R, LS, LR, và C thành các kênh lập thể L' và R'. Do các kênh L và R được tạo ra bởi bộ xử lý 36 không được trộn vào kênh chung của tín hiệu âm thanh đầu ra 31, bộ giải tương quan 39 của bộ xử lý 36 duy trì việc bật. Theo cách tương tự, bộ giải tương quan 39' của bộ xử lý 36' duy trì việc bật do các kênh LS và RS được tạo ra bởi bộ xử lý 36' không được trộn ở kênh chung của tín hiệu âm thanh đầu ra 31. Kênh loa phóng thanh tăng cường tần số thấp LFE có thể được sử dụng tùy ý.

Fig.8 minh họa sự trộn giảm của cài đặt loa phóng thanh tham chiếu 5.1 42 được thể hiện ở Fig.6 thành cài đặt loa phóng thanh đích 4.0 45. Do các kênh L và R được tạo ra bởi bộ xử lý 36 không được trộn ở kênh chung của tín hiệu âm thanh đầu ra 31, bộ giải tương quan 39 của bộ xử lý 36 duy trì việc bật. Tuy nhiên, các kênh 13.3 (LS trên Fig.6) và 13.4 (RS trên Fig.6) được tạo ra bởi bộ xử lý 36' được trộn ở kênh chung 31.3 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31 để tạo thành kênh loa phóng thanh xung quanh trung tâm CS. Do đó, bộ giải tương quan 39' của bộ xử lý 36' bị tắt, sao cho kênh 13.3 là kênh loa phóng thanh xung quanh trung tâm CS' và sao cho kênh 13.4 là kênh loa phóng thanh xung quanh trung tâm CS''. Bằng cách như vậy, cài đặt loa phóng thanh tham chiếu biến đổi 42' được tạo ra. Lưu ý rằng các kênh CS' và CS'' tương quan nhưng không giống nhau.

Để hoàn thành, phải bổ sung rằng các kênh 13.5 (C) và 13.6 (LFE) được trộn ở kênh chung 31.4 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31 để tạo thành kênh loa phóng thanh trung tâm phía trước C.

Trên Fig.9, bộ giải mã lõi 6 được thể hiện, mà tạo ra tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 bao gồm các kênh đầu ra 13.1 đến 13.10 thích hợp đối với cài đặt loa phóng

thanh tham chiếu 9.1 42, mà bao gồm kênh loa phóng thanh bên trái phía trước L, kênh loa phóng thanh trung tâm bên trái phía trước LC, kênh loa phóng thanh xung quanh bên trái LS, kênh phía sau cao thẳng đứng xung quanh bên trái LVR, kênh loa phóng thanh bên phải phía trước R, kênh loa phóng thanh xung quanh bên phải RS, kênh loa phóng thanh trung tâm bên phải phía trước RC, kênh loa phóng thanh xung quanh bên phải RS, kênh phía sau cao thẳng đứng xung quanh bên phải RVR, kênh loa phóng thanh trung tâm phía trước C và kênh loa phóng thanh tăng cường tần số thấp LFE.

Các kênh đầu ra 13.1 và 13.2 được tạo ra bởi bộ xử lý 36 dựa trên các thành phần cặp kênh (ID_USAC_CPE), mà được nạp vào bộ xử lý 36, như các kênh giải tương quan 13.1 và 13.2, khi bộ giải tương quan 39 của bộ xử lý 36 được bật.

Các kênh đầu ra 13.3 và 13.4 tương tự được tạo ra bởi bộ xử lý 36' dựa trên các thành phần cặp kênh (ID_USAC_CPE), mà được nạp vào bộ xử lý 36', như các kênh giải tương quan 13.3 và 13.4, khi bộ giải tương quan 39' của bộ xử lý 36' được bật.

Hơn nữa, các kênh đầu ra 13.5 và 13.6 được tạo ra bởi bộ xử lý 36'' dựa trên các thành phần cặp kênh (ID_USAC_CPE), khi được nạp vào bộ xử lý 36'', như các kênh giải tương quan 13.5 và 13.6, khi bộ giải tương quan 39'' của bộ xử lý 36'' được bật.

Hơn nữa, các kênh đầu ra 13.7 và 13.8 được tạo ra bởi bộ xử lý 36''' dựa trên các thành phần cặp kênh (ID_USAC_CPE), mà được nạp vào bộ xử lý 36''', như các kênh giải tương quan 13.7 và 13.8, khi bộ giải tương quan 39''' của bộ xử lý 36''' được bật.

Kênh đầu ra 13.9 dựa trên các yếu tố kênh đơn lẻ (ID_USAC_SCE), trong khi đó kênh đầu ra 13.10 được dựa trên các yếu tố tăng cường tần số thấp ID_USAC_LFE.

Fig.10 minh họa sự trộn giảm của cài đặt loa phóng thanh tham chiếu 9.1 42 được thể hiện trên Fig.9 đến cài đặt loa phóng thanh đích 5.1 45. Do các kênh 13.1 và 13.2 được tạo ra bởi bộ xử lý 36 được trộn trong kênh chung 31.1 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31 để tạo thành kênh loa phóng thanh bên trái phía trước L', bộ giải tương quan 39 của bộ xử lý 36 được tắt, sao cho kênh 13.1 là kênh loa phóng thanh bên trái phía trước L' và sao cho kênh 13.2 là kênh loa phóng thanh bên trái phía trước L''.

Hơn nữa, các kênh 13.3 và 13.4 được tạo ra bởi bộ xử lý 36' được trộn trong kênh chung 31.2 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31 để tạo thành kênh loa phóng thanh xung quanh bên trái LS. Do đó, bộ giải tương quan 39' của bộ xử lý 36' được tắt, sao cho kênh 13.3 là kênh loa phóng thanh xung quanh bên trái LS' và sao cho kênh 13.4 là kênh loa phóng thanh xung quanh bên trái LS''.

Do các kênh 13.5 và 13.6 được tạo ra bởi bộ xử lý 36'' được trộn trong kênh chung 31.3 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31 để tạo thành kênh loa phóng thanh bên phải phía trước L, bộ giải tương quan 39'' của bộ xử lý 36'' được tắt, sao cho kênh 13.5 là kênh loa phóng thanh bên phải phía trước R' và sao cho kênh 13.6 là kênh loa phóng thanh bên phải phía trước R''.

Hơn nữa, các kênh 13.7 và 13.8 được tạo ra bởi bộ xử lý 36''' được trộn trong kênh chung 31.4 của tín hiệu âm thanh đầu ra 31 để tạo thành kênh loa phóng thanh xung quanh bên phải RS. Do đó, bộ giải tương quan 39''' của bộ xử lý 36''' được tắt, sao cho kênh 13.7 là kênh loa phóng thanh xung quanh bên phải RS' và sao cho kênh 13.8 là kênh loa phóng thanh xung quanh bên phải RS''.

Bằng cách đó, việc cài đặt loa phóng thanh tham chiếu được cải biến 42' được tạo ra, trong đó số lượng kênh rời rạc của tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi 13 bằng số lượng kênh loa phóng thanh của cài đặt đích 45.

Cần được lưu ý rằng việc xử lý này sẽ chỉ được áp dụng cho dải tần số trong đó sự giải tương quan được áp dụng. Băng tần số mà việc mã hóa dư được sử dụng không bị tác động.

Như được kể đến trên đây, sáng chế có thể áp dụng để kết xuất lập thể. Việc phát lại lập thể thường xảy ra ở tai nghe và/hoặc thiết bị di động. Các ràng buộc này có thể tồn tại, mà giới hạn bộ giải mã và độ phức tạp kết xuất.

Việc giảm/bỏ qua việc xử lý bộ giải tương quan có thể được thực hiện. Trong trường hợp này, tín hiệu âm thanh cuối cùng được xử lý cho việc phát lại lập thể, được đề xuất để làm giảm sự giải tương quan trong tất cả hoặc một vài khối giải mã OTT.

Việc này tránh các thành phần lạ khỏi trộn giảm tín hiệu âm thanh mà được giải tương quan trong bộ giải mã.

Số lượng kênh đầu ra được giải mã để kết xuất lập thể có thể được giảm. Ngoài

sự giải tương quan bỏ qua, có thể mong muốn để giải mã đến số lượng thấp hơn của các kênh đầu ra rời rạc mà sau đó dẫn đến số lượng thấp hơn của các kênh đầu vào rời rạc để kết xuất lập thể. Ví dụ, vật liệu kênh 22.2 ban đầu, giải mã thành 5.1 và kết xuất lập thể chỉ 5 kênh thay cho 22, nếu việc giải mã được thực hiện trên thiết bị di động.

Để làm giảm độ phức tạp bộ giải mã tổng thể, được đề xuất để áp dụng việc xử lý sau đây:

- A) xác định cài đặt loa phóng thanh đích với số lượng kênh thấp hơn so với cấu hình kênh ban đầu. Số lượng kênh đích phụ thuộc vào chất lượng và các ràng buộc phức tạp.

Để đạt đến cài đặt loa phóng thanh đích, hai khả năng B1 và B2 tồn tại, mà cũng có thể được tổ hợp:

- B1) giải mã đến số lượng kênh thấp hơn, tức là bằng cách bỏ qua khối xử lý OTT hoàn thiện trong bộ giải mã. Việc này cần phải có các đường thông tin từ bộ kết xuất lập thể vào trong bộ giải mã lõi (USAC) để điều khiển xử lý bộ giải mã.
- B2) áp dụng chuyển đổi định dạng (tức là trộn giảm) từ cấu hình kênh loa phóng thanh ban đầu hoặc cấu hình kênh trung gian vào cài đặt loa phóng thanh đích. Việc này có thể được thực hiện trong bước xử lý sau sau bộ giải mã lõi (USAC) và không cần phải có quy trình giải mã thay thế.

Bước cuối cùng C) được thực hiện:

- C) thực hiện việc kết xuất lập thể của số lượng kênh thấp.

Áp dụng để giải mã SAOC

Các phương pháp được mô tả trên đây cũng có thể được áp dụng cho xử lý mã đối tượng tham số (SAOC).

Việc chuyển đổi định dạng với việc giảm/bỏ qua việc xử lý bộ giải tương quan có thể được thực hiện. Nếu việc chuyển đổi định dạng được áp dụng sau khi giải mã SAOC, các thông tin từ bộ chuyển đổi định dạng vào bộ giải mã SAOC được truyền. Với sự tương quan thông tin này bên trong bộ giải mã SAOC được điều khiển để làm giảm lượng tín hiệu giải mã nhân tạo. Thông tin này có thể là ma trận trộn giảm đầy đủ hoặc thông tin được suy ra.

Hơn nữa, việc kết xuất lập thể với việc giảm/bỏ qua xử lý bộ giải tương quan có thể được thực hiện. Trong trường hợp về mã đối tượng tham số (SAOC), giải mã được áp dụng trong quá trình giải mã. Quá trình giải tương quan bên trong bộ giải mã SAOC nên được bỏ qua hoặc được giảm nếu kết xuất lập thể tiếp theo.

Hơn nữa, kết xuất lập thể với số lượng kênh giảm có thể được thực hiện. Nếu phát lại lập thể được áp dụng sau khi giải mã SAOC, bộ giải mã SAOC có thể được tạo cấu hình để kết xuất thành số lượng kênh thấp hơn, sử dụng ma trận trộn giảm mà được tạo cấu trúc dựa trên thông tin từ bộ chuyển đổi định dạng.

Do việc lọc giải tương quan đòi hỏi độ phức tạp tính toán đáng kể, tải làm việc giải mã tổng thể có thể được giảm mạnh bằng phương pháp được đề xuất.

Mặc dù tất cả bộ lọc toàn thông được thiết kế theo cách để có tác động tối thiểu đến chất lượng âm đối tượng, có thể không thường xuyên được tránh mà các thành phần lạ có thể nghe được đưa vào. Ví dụ, nhờ tạm thời do biến dạng pha hoặc “tạo vòng” các thành phần tần số nhất định. Do đó, sự cải thiện của chất lượng âm thanh có thể đạt được, do các tác dụng phụ của quá trình lọc giải tương quan được bỏ qua. Ngoài ra, việc không che bất kỳ của các thành phần lạ bộ giải tương quan bằng cách trộn giảm tiếp theo, trộn tăng hoặc xử lý lập thể được tránh.

Ngoài ra, phương pháp làm giảm độ phức tạp trong trường hợp kết xuất lập thể trong tổ hợp với bộ giải mã lỗi (USAC) hoặc bộ giải mã SAOC đã được thảo luận.

Xét đến bộ giải mã và bộ mã hoá và các phương pháp của các phương án được mô tả sau đây là được kể đến:

Mặc dù một số khía cạnh được mô tả trong phạm vi của thiết bị, rõ ràng là các khía cạnh này cũng biểu diễn sự mô tả phương pháp tương ứng, trong đó 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 cũng biểu diễn sự mô tả khối tương ứng hoặc mục hoặc dấu hiệu của thiết bị tương ứng.

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc phần mềm. Việc thực hiện này có thể được tiến hành bằng cách sử dụng như vật ghi lưu trữ số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, CD, ROM, PROM, và EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển đọc

được bằng điện tử được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có khả năng kết hợp) với hệ thống máy tính lập trình được sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện.

Một số phương án theo sáng chế bao gồm vật mang dữ liệu cố định có các tín hiệu điều khiển đọc được bằng điện tử mà có khả năng kết hợp với hệ thống máy tính 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 của chương trình máy tính có mã chương trình, mã chương trình hoạt động để thực hiện một trong số các phương pháp khi sản phẩm của chương trình máy tính chạy trên máy tính. Mã chương trình có thể, ví dụ, được lưu trữ trên vật mang 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 đọc được bằng máy.

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

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

Do đó, phương án khác theo phương pháp của sáng chế là dòng dữ liệu hoặc trình tự tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Dòng dữ liệu hoặc trình tự tín hiệu có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để truyền qua kết nối giao tiếp dữ liệu, ví dụ, qua internet.

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

Phương án khác bao gồm máy tính được cài đặt trên đó chương trình 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. Theo 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.

Trong khi sáng chế đã được mô tả dưới dạng một vài phương án, vẫn có các thay đổi, cách bố trí và biến thể tương đương mà vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế. Cũng nên được lưu ý rằng có nhiều phương án thay thế để thực hiện các phương pháp và các thành phần của sáng chế. Do đó, cần được hiểu rằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo sau đây được giải thích là bao gồm tất cả các thay đổi, các biến thể và thay thế tương đương mà vẫn nằm trong nguyên lý và phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị giải mã âm thanh để giải mã tín hiệu âm thanh đầu vào được nén bao gồm:

ít nhất một bộ giải mã lõi (6, 24) có một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') để tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37) dựa trên tín hiệu đầu vào bộ xử lý (38, 38'), trong đó số lượng kênh đầu ra (37.1, 37.2, 37.1', 37.2') của tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37, 37') cao hơn số lượng kênh đầu vào (38.1, 38.1') của tín hiệu đầu vào bộ xử lý (38, 38'), trong đó mỗi bộ xử lý trong số một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') bao gồm bộ giải tương quan (39, 39') và bộ trộn (40, 40'), trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi (13) có nhiều kênh (13.1, 13.2, 13.3, 13.4) bao gồm tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37, 37'), và trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi (13) là thích hợp cho sự cài đặt loa phóng thanh tham chiếu (42);

ít nhất một thiết bị chuyển đổi định dạng (9, 10) được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu đầu ra bộ giải mã lõi (13) thành tín hiệu âm thanh đầu ra (31), mà thích hợp cho cài đặt loa phóng thanh đích (45); và

thiết bị điều khiển (46) được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') theo cách mà bộ giải tương quan (39, 39') của bộ xử lý (36, 36') có thể được điều khiển độc lập với bộ trộn (40, 40') của bộ xử lý (36, 36'), trong đó thiết bị điều khiển (46) được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số các bộ giải tương quan (39, 39') của một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') theo cách mà, phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích (45), bộ trộn (40, 40') của bộ xử lý (36, 36') hoạt động khi bộ giải tương quan (39, 39') của bộ xử lý (36, 36') bị tắt.

2. Thiết bị giải mã theo điểm 1, trong đó thiết bị điều khiển (46) được tạo cấu hình để khởi hoạt động ít nhất một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') sao cho các kênh đầu vào (38.1, 38.1') của tín hiệu đầu vào bộ xử lý (38, 38') được nạp vào các kênh đầu ra (37.1, 37.2, 37.1', 37.2') của tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37, 37') ở dạng không được xử lý.

3. Thiết bị giải mã theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó bộ xử lý (36, 36') là công cụ giải mã một đầu vào hai đầu ra, trong đó bộ giải tương quan (39, 39') được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu được giải tương quan (48) bằng cách giải tương quan ít nhất một

trong số các kênh (38.1, 38.1') của tín hiệu đầu vào bộ xử lý (38, 38'), trong đó bộ trộn (40, 40') trộn tín hiệu đầu vào bộ xử lý (38) và tín hiệu được giải tương quan (46) dựa trên tín hiệu chênh lệch mức kênh (49) và/hoặc tín hiệu kết hợp liên kênh (50), sao cho tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37, 37') gồm có hai kênh đầu ra rời rạc (37.1, 37.2, 37.1', 37.2').

4. Thiết bị giải mã theo điểm 3, trong đó thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để tắt bộ giải tương quan (36, 36') của một trong số các bộ xử lý (36, 36') bằng cách thiết lập tín hiệu được giải tương quan (48) đến 0 hoặc bằng cách ngăn ngừa bộ trộn (40, 40') trộn tín hiệu được giải tương quan (46) vào trong tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37) của bộ xử lý tương ứng (36, 36').

5. Thiết bị giải mã theo một trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bộ giải mã lỗi (6) là bộ giải mã đối với cả âm nhạc và tiếng nói, như bộ giải mã USAC (6), trong đó tín hiệu đầu vào bộ xử lý (38) của ít nhất một trong số các bộ xử lý (36, 36') chứa các thành phần cặp kênh, như các thành phần cặp kênh USAC.

6. Thiết bị giải mã theo một trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bộ giải mã lỗi (24) là bộ tạo mã đối tượng tham số, như bộ giải mã SAOC (24).

7. Thiết bị giải mã theo một trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó số lượng loa phóng thanh của cài đặt loa phóng thanh tham chiếu (42) cao hơn số lượng loa phóng thanh của cài đặt loa phóng thanh đích (45).

8. Thiết bị giải mã theo một trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó thiết bị điều khiển (46) được tạo cấu hình để tắt các bộ giải tương quan (36') đối với ít nhất một kênh thứ nhất trong số các kênh đầu ra (37.1') đã nêu của tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37') và một kênh thứ hai trong số các kênh đầu ra (37.2') đã nêu của tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37'), nếu kênh thứ nhất trong số các kênh đầu ra (37.1') đã nêu và kênh thứ hai trong số các kênh đầu ra (37.2') đã nêu, phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích, được trộn vào kênh chung (31.2) của tín hiệu âm thanh đầu ra (31), cung cấp hệ số tỷ lệ thứ nhất để trộn kênh thứ nhất trong số các kênh đầu ra (37.1') đã nêu vào kênh chung (31.2) vượt quá ngưỡng thứ nhất và/hoặc hệ số tỷ lệ thứ hai để trộn kênh thứ hai trong số các kênh đầu ra (37.2') đã nêu vào kênh chung (31.2) vượt quá ngưỡng thứ hai.

9. Thiết bị giải mã theo một trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó thiết bị điều khiển (46) được tạo cấu hình để nhận tập hợp các nguyên tắc (47) từ thiết bị chuyển đổi định dạng (9, 10) theo thiết bị chuyển đổi định dạng (9, 10) nào trộn các kênh (13.1, 13.2, 13.3, 13.4) của tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi (13) vào các kênh (31.1, 31.2, 31.3) của tín hiệu âm thanh đầu ra (31) phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích (45), trong đó thiết bị điều khiển (46) được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số các bộ xử lý (36, 36') phụ thuộc vào tập hợp nguyên tắc được nhận (47).

10. Thiết bị giải mã theo một trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó thiết bị điều khiển (46) được tạo cấu hình để điều khiển các bộ giải tương quan (39, 39') của các bộ xử lý (36, 36') theo cách mà số lượng kênh kết hợp của tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi (13) bằng số lượng kênh (31.1, 31.2, 31.3) của tín hiệu âm thanh đầu ra (31).

11. Thiết bị giải mã theo một trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó thiết bị chuyển đổi định dạng (9, 10) bao gồm bộ trộn giảm (10) để trộn giảm tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi (13).

12. Thiết bị giải mã theo một trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó thiết bị chuyển đổi định dạng (9, 10) bao gồm bộ kết xuất lập thể (10).

13. Thiết bị giải mã theo điểm 12, trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi (13) được nạp vào bộ kết xuất âm thanh lập thể (9) như tín hiệu kết xuất lập thể.

14. Thiết bị giải mã theo điểm 11 và theo một trong số các điểm từ 12 đến 13, trong đó tín hiệu đầu ra bộ trộn giảm của bộ trộn giảm (9) được nạp vào bộ kết xuất lập thể (10) như tín hiệu đầu vào kết xuất lập thể.

15. Phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh đầu vào được nén, phương pháp bao gồm các bước:

cung cấp ít nhất một bộ giải mã lỗi (6, 24) có một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') để tạo ra tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37) dựa trên tín hiệu đầu vào bộ xử lý (38), trong đó số lượng các kênh đầu ra (37.1, 37.2, 37.1', 37.2') của tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37, 37') cao hơn số lượng các kênh đầu vào (38.1, 38.1') của tín hiệu đầu vào bộ xử lý (38, 38'), trong đó mỗi bộ xử lý trong số một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') bao gồm bộ giải tương quan (39, 39') và bộ trộn (40, 40'), trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi (13) có nhiều kênh (13.1, 13.2, 13.3, 13.4) bao gồm tín hiệu đầu ra bộ xử lý (37,

37'), và trong đó tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi (13) thích hợp với cài đặt loa phóng thanh tham chiếu (42);

cung cấp ít nhất một thiết bị chuyển đổi định dạng (9, 10) được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu đầu ra bộ giải mã lỗi (13) thành tín hiệu âm thanh đầu ra (31), mà thích hợp cho cài đặt loa phóng thanh đích (45); và

cung cấp thiết bị điều khiển (46) được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') theo cách mà bộ giải tương quan (39, 39') của bộ xử lý (36, 36') có thể được điều khiển độc lập với bộ trộn (40, 40') của bộ xử lý (36, 36'), trong đó thiết bị điều khiển (46) được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số các bộ giải tương quan (39, 39') của một hoặc nhiều bộ xử lý (36, 36') theo cách mà, phụ thuộc vào cài đặt loa phóng thanh đích (45), bộ trộn (40, 40') của bộ xử lý (36, 36') dùng được khi bộ giải tương quan (39, 39') của bộ xử lý (36, 36') bị tắt.

16. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 15 khi được chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý tín hiệu.

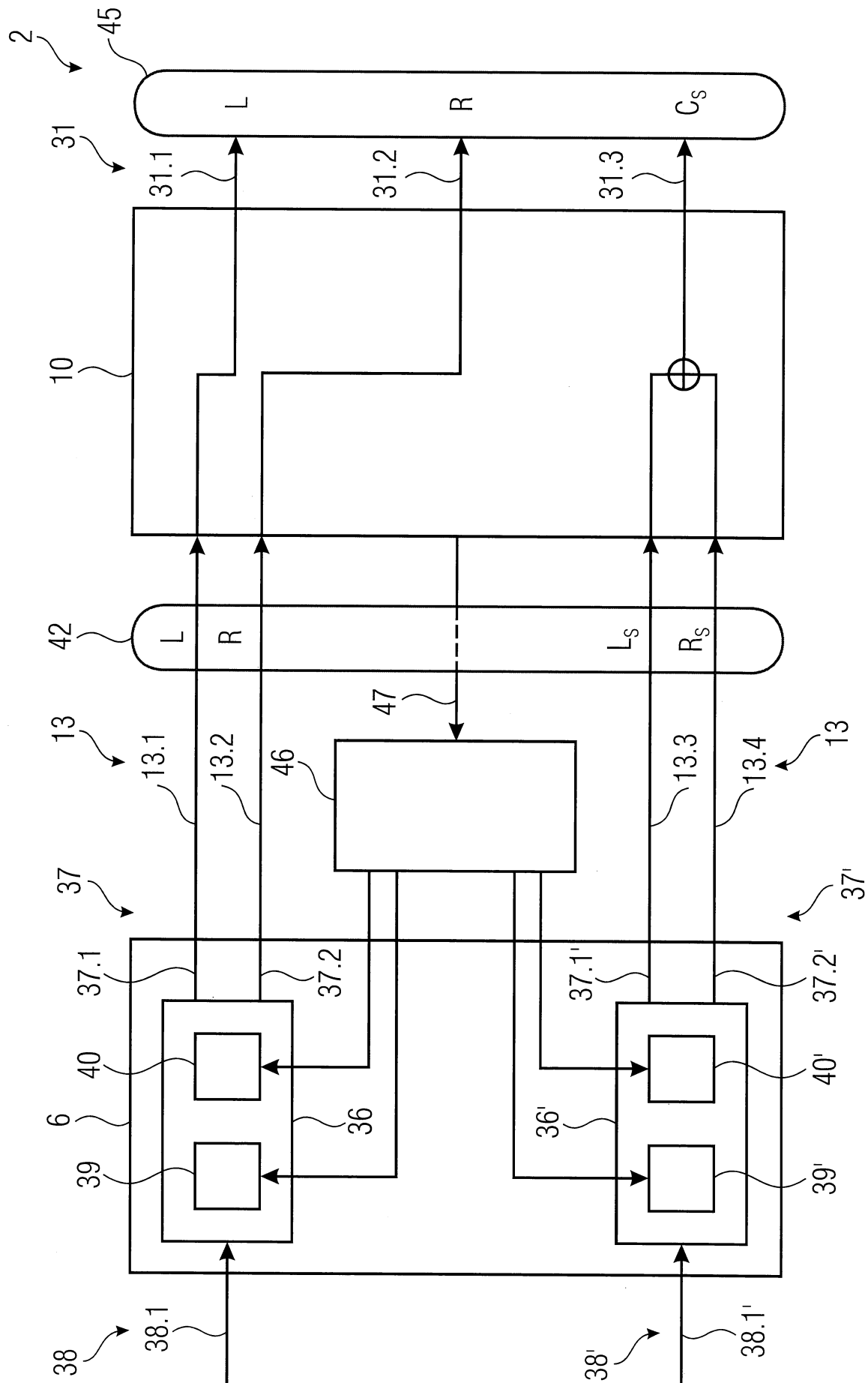


FIG 1

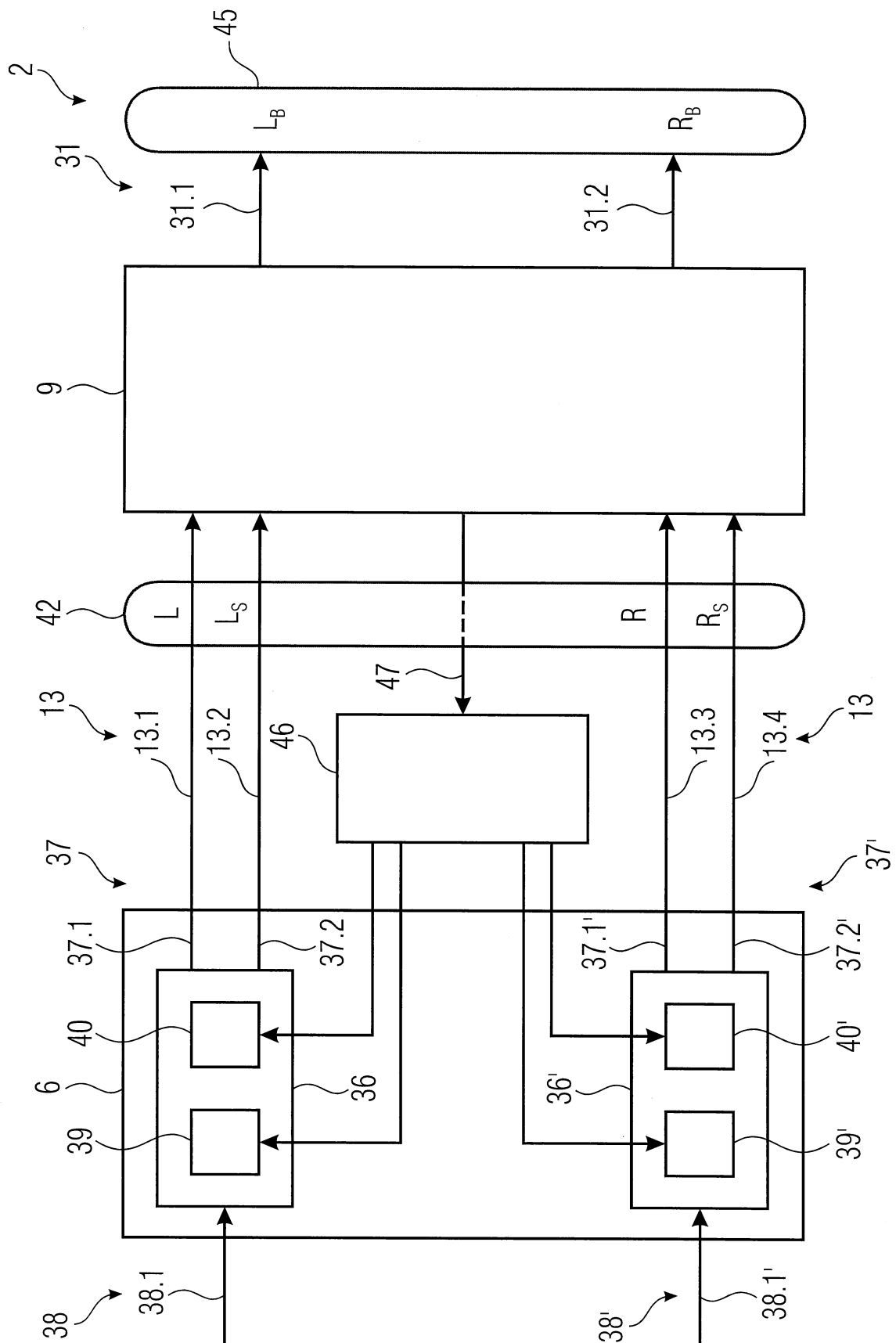


FIG 2

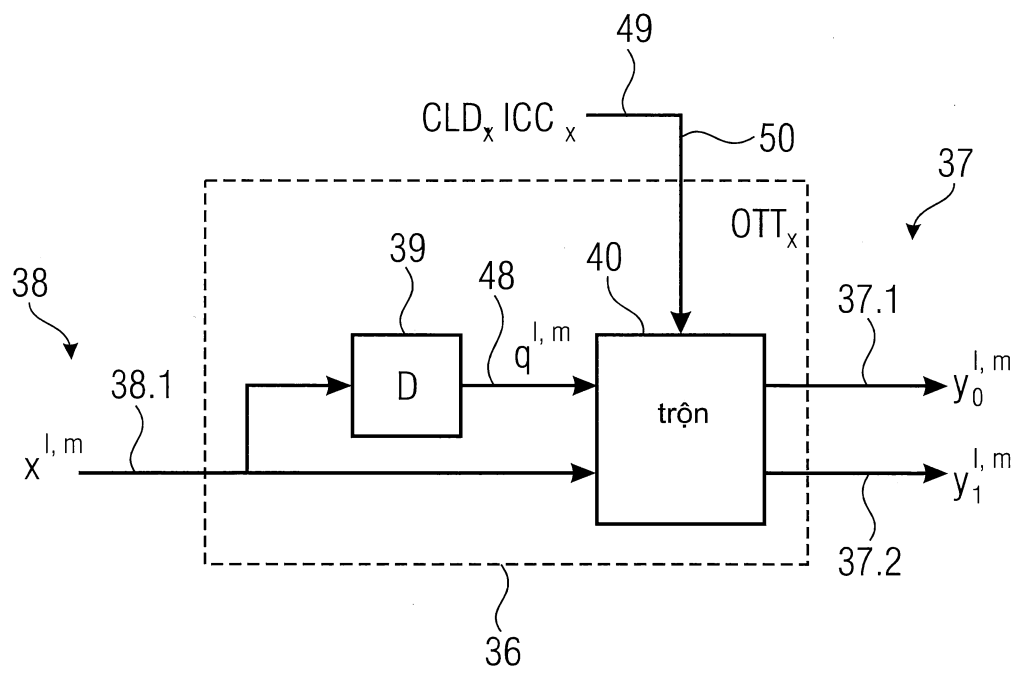


FIG 3

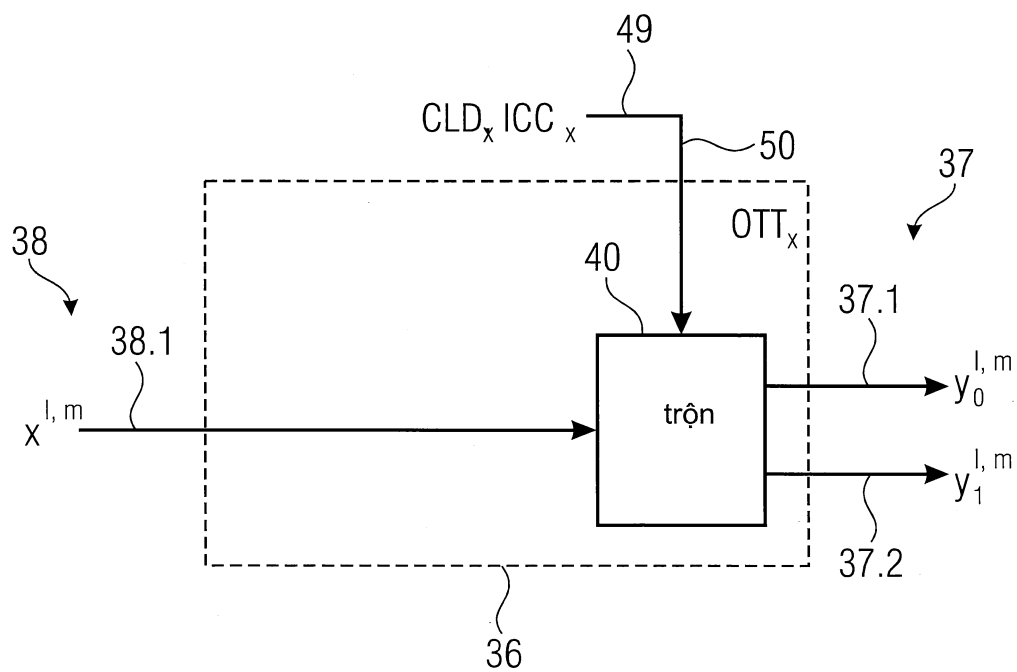


FIG 4

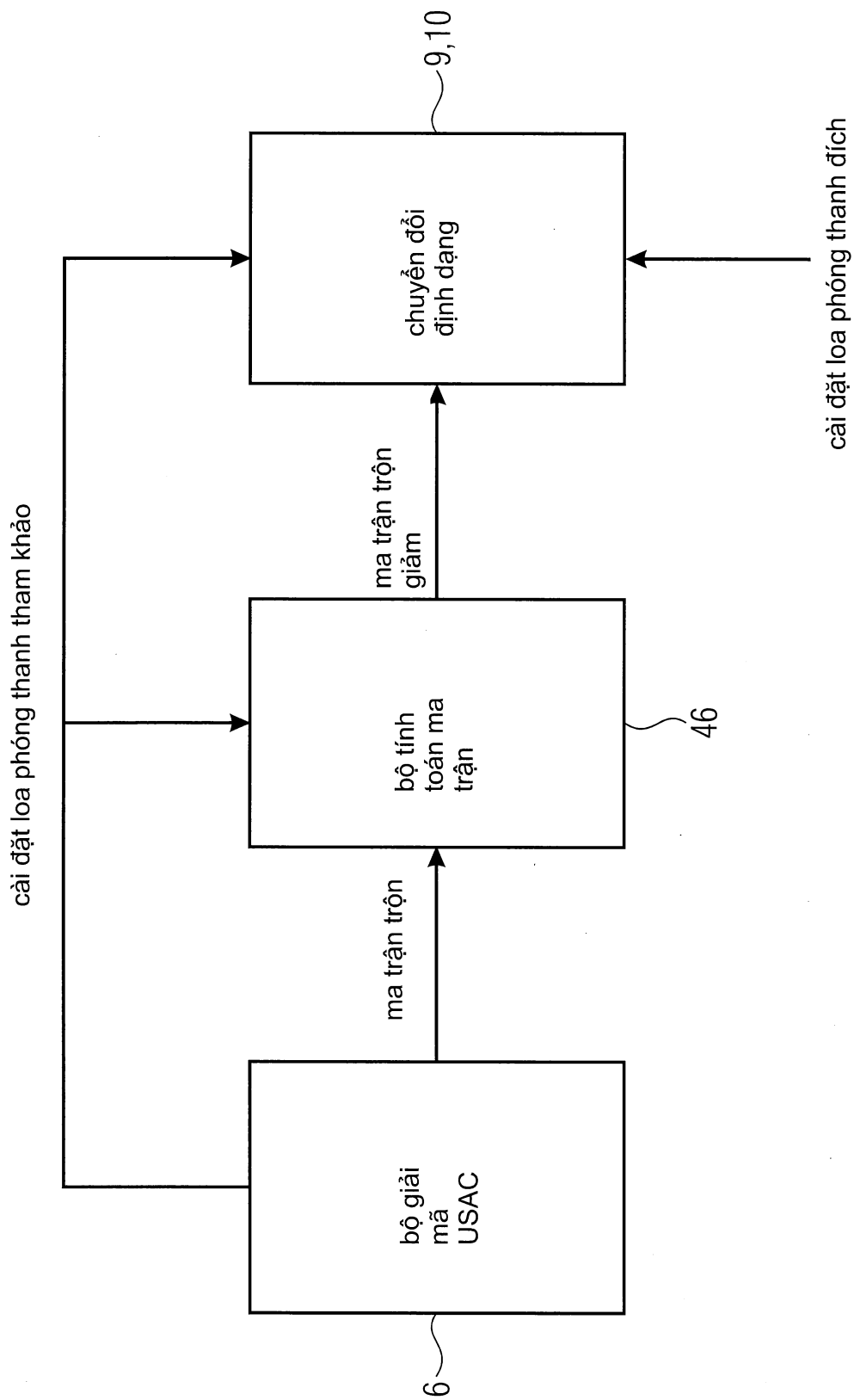


FIG 5

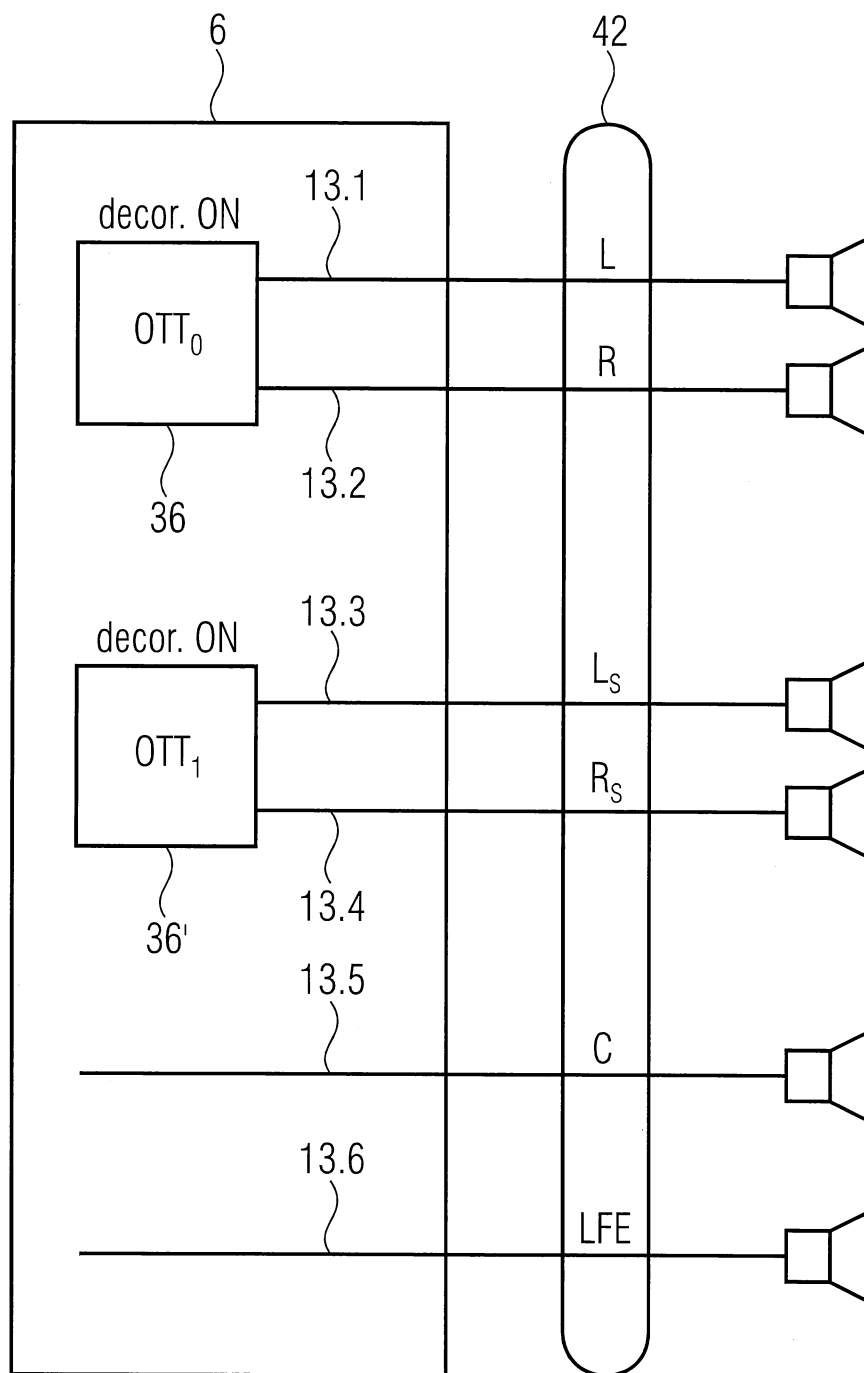


FIG 6

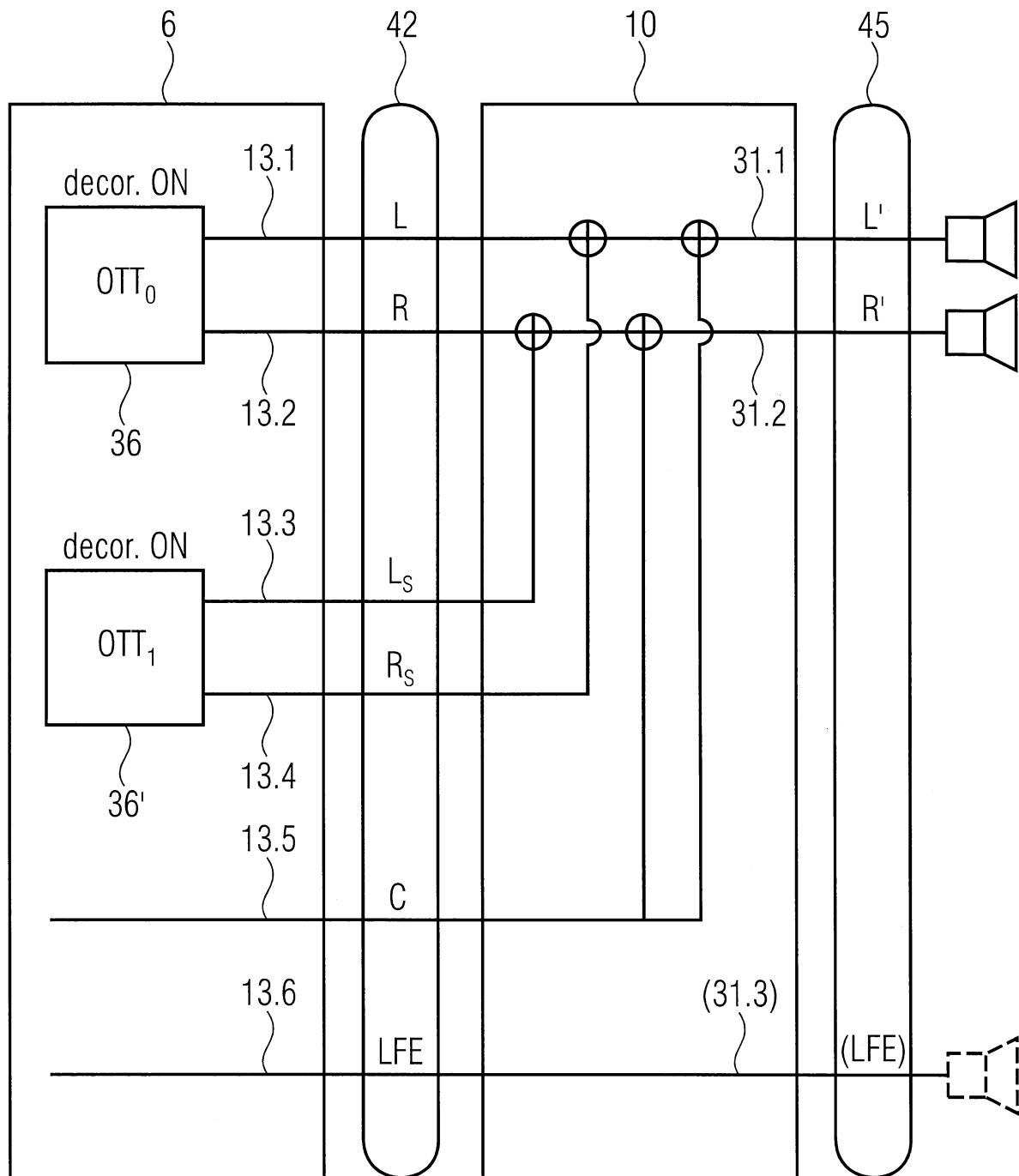


FIG 7

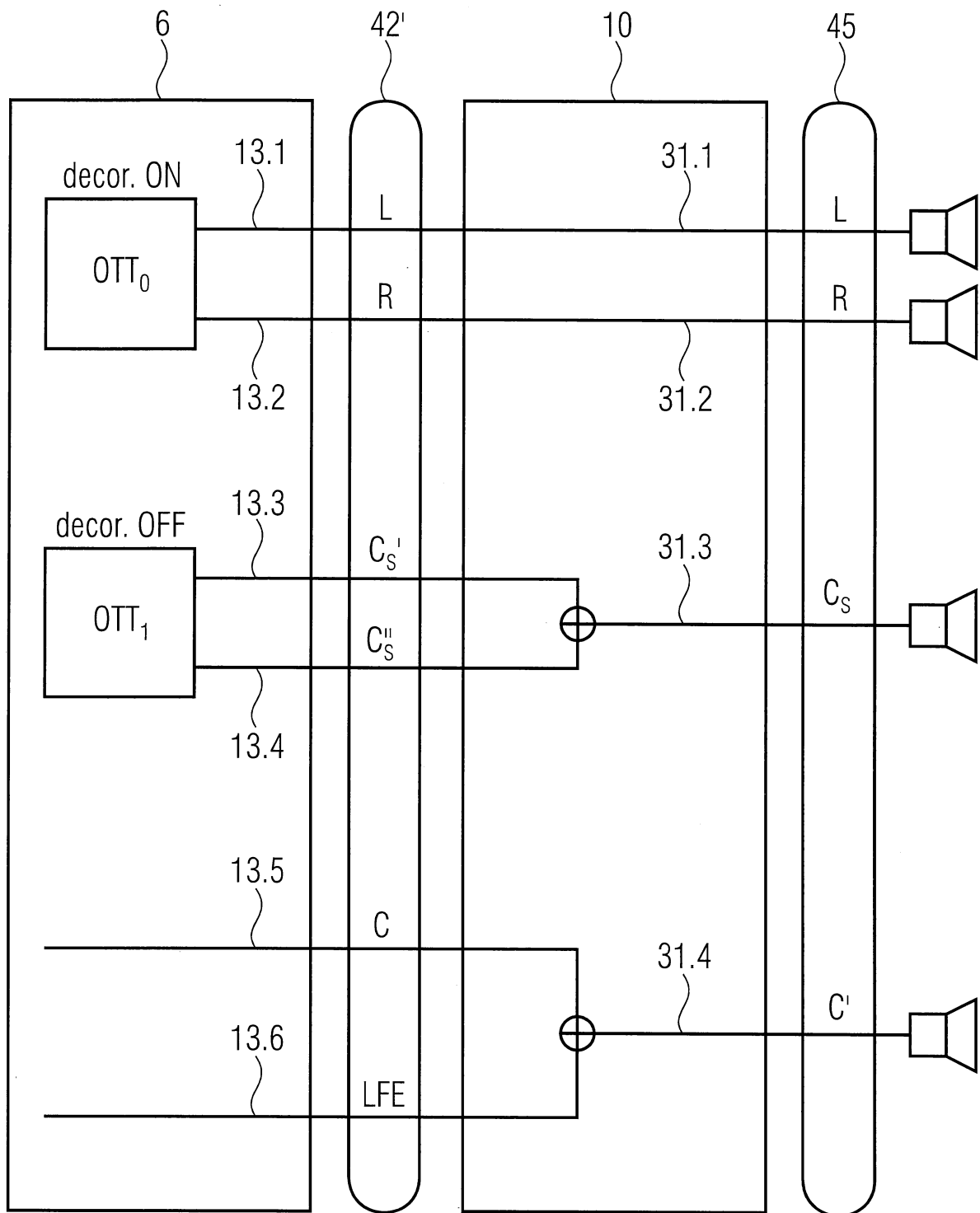


FIG 8

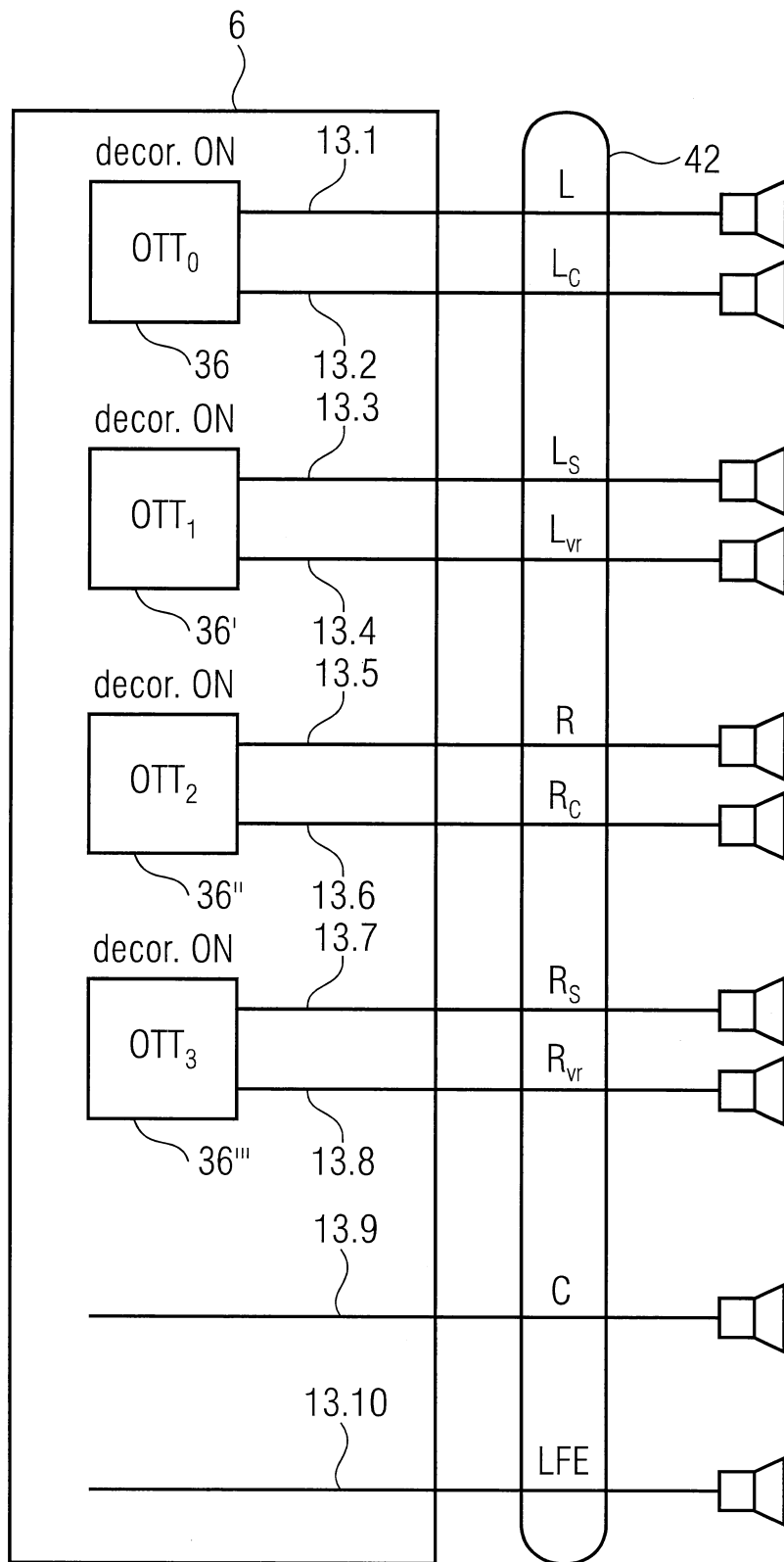


FIG 9

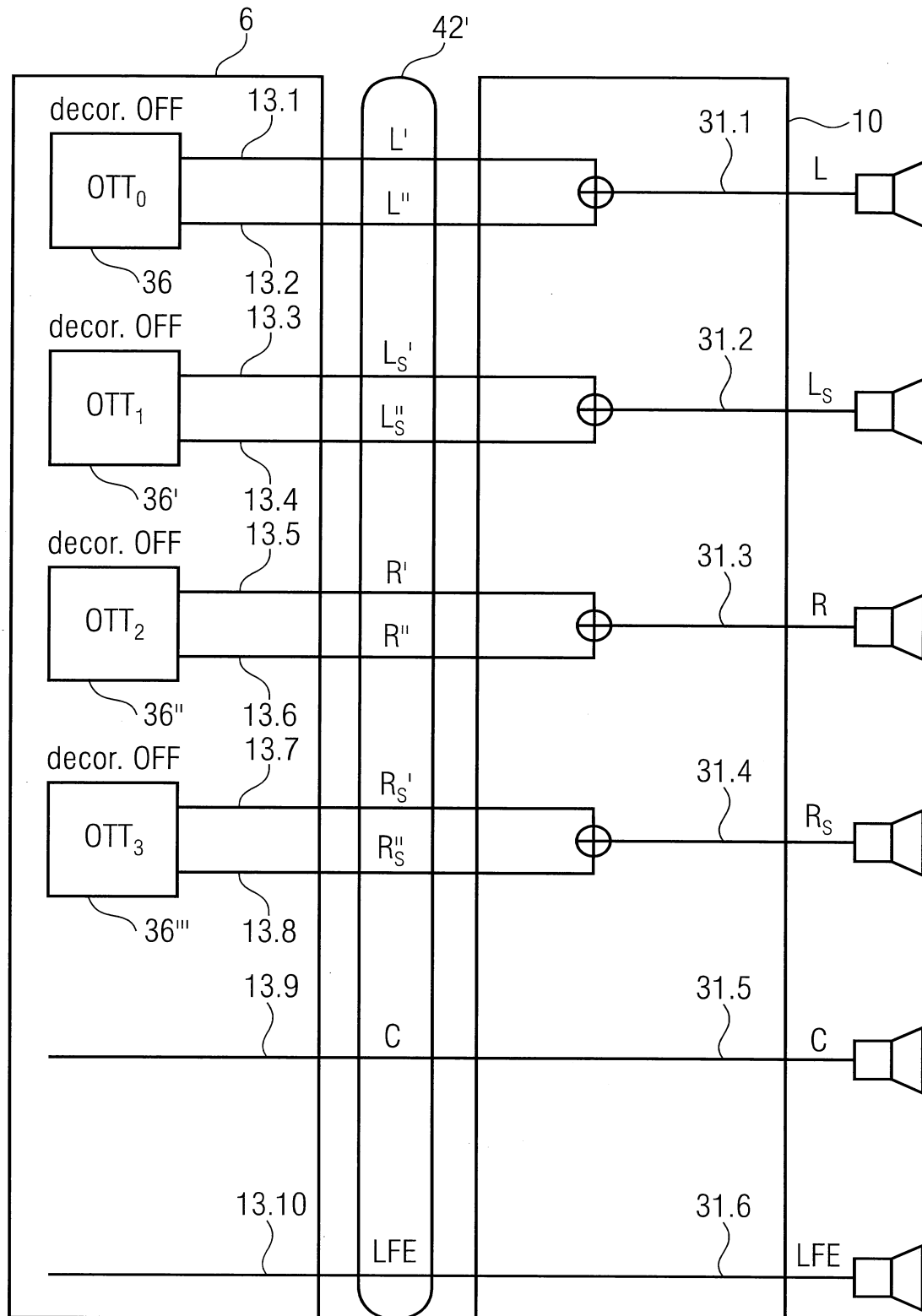


FIG 10

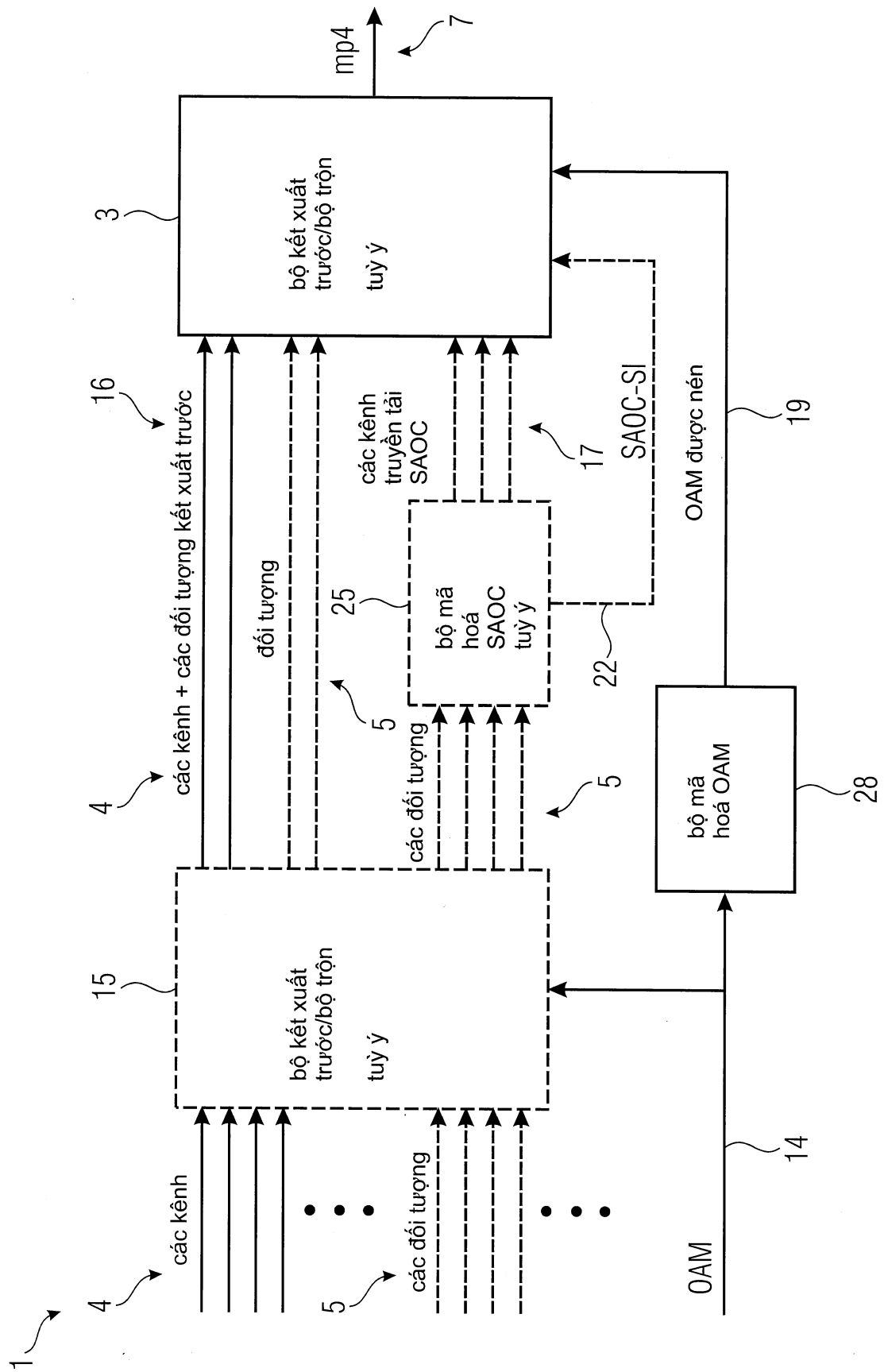


FIG 11

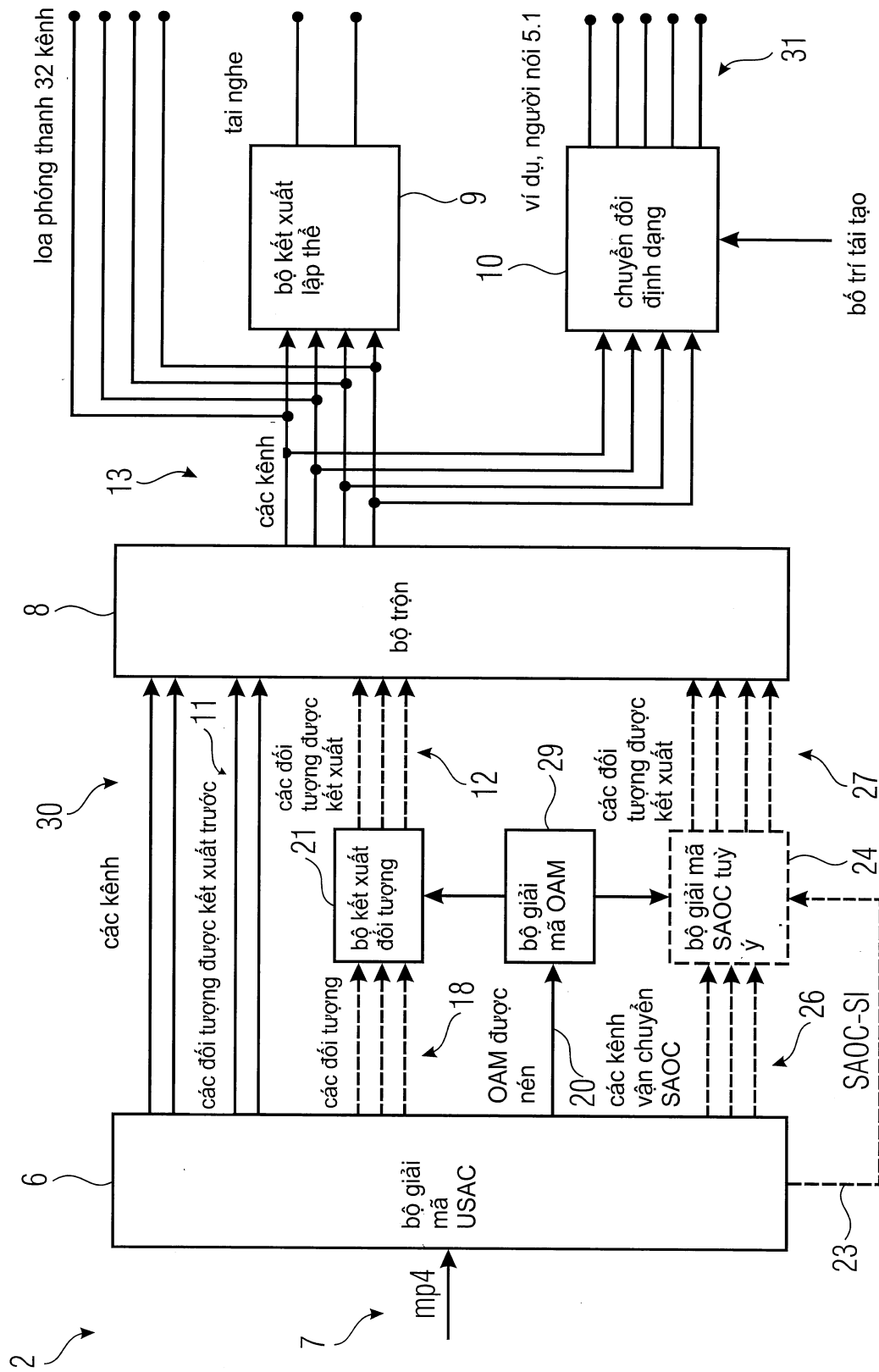


FIG 12

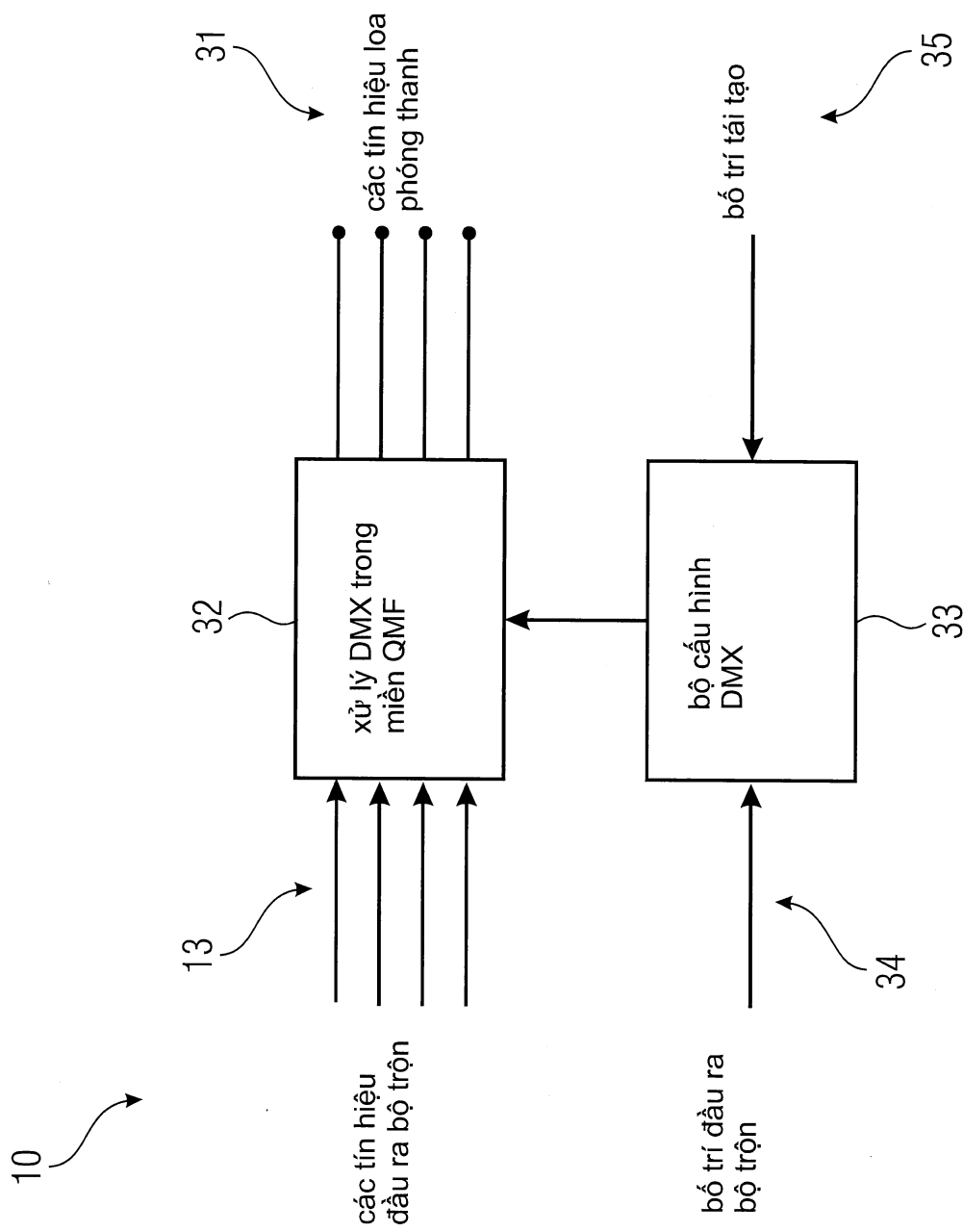


FIG 13