



(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)



1-0031411

(51)⁷ G10L 19/008

(13) B

(21) 1-2018-00190

(22) 09/06/2016

(86) PCT/EP2016/063205 09/06/2016

(87) WO 2016/202682 22/12/2016

(30) 15172593.4 17/06/2015 EP

(45) 25/03/2022 408

(43) 26/03/2018 360A

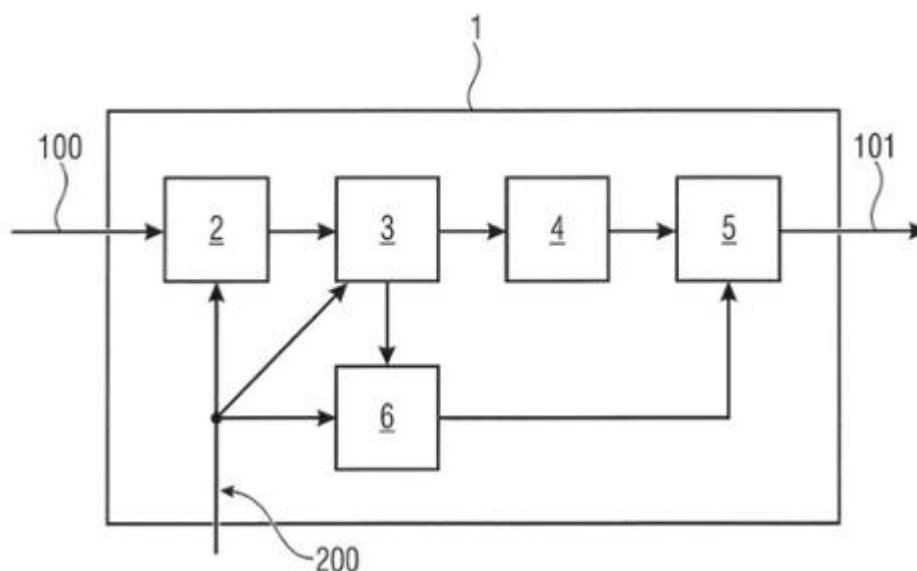
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e. V. (DE)
Hansastraße 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) KUECH, Fabian (DE); UHLE, Christian (DE); KRATSCHMER, Michael (DE);
NEUGEBAUER, Bernhard (DE); MEIER, Michael (DE).

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

(54) BỘ XỬ LÝ ÂM THANH, BỘ MÃ HÓA ÂM THANH, PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ
TÍN HIỆU ÂM THANH VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA TÍN HIỆU ÂM THANH

(57) Sáng chế đề cập đến bộ xử lý âm thanh, bộ mã hóa âm thanh, phương pháp xử lý tín hiệu âm thanh và phương pháp tạo ra tín hiệu âm thanh. Bộ xử lý âm thanh để xử lý tín hiệu âm thanh (100) bao gồm: bộ biến đổi tín hiệu âm thanh (2) để biến đổi tín hiệu âm thanh (100) đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng (200); bộ kiểm soát âm lượng (6) để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên âm lượng tham chiếu (L_{ref}) hoặc độ khuếch đại tham chiếu (g_i) và âm lượng được biến đổi (L_{mod}) hoặc độ khuếch đại được biến đổi (h_i), trong đó âm lượng được biến đổi (L_{mod}) hoặc độ khuếch đại được biến đổi (h_i) phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng; và bộ thao tác âm lượng (5) để điều khiển âm lượng của tín hiệu (101) sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng (C).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ xử lý âm thanh và đề cập đến bộ mã hóa âm thanh. Sáng chế còn đề cập đến các phương pháp tương ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống mã hóa âm thanh hiện đại không chỉ cung cấp phương thức để truyền một cách hiệu quả nội dung âm thanh theo phép biểu diễn dựa trên kênh của loa phát thanh mà được phát lại đơn giản ở phía bộ giải mã. Chúng còn có các nét đặc trưng tiên tiến hơn để cho phép người dùng tương tác với nội dung, và do đó, tác động đến việc âm thanh được tái tạo và được kết xuất ở bộ giải mã như thế nào. Hệ thống này tính đến các dạng trải nghiệm mới cho người dùng khi so sánh với các hệ thống mã hóa âm thanh có trước.

Ví dụ về các hệ thống mã hóa âm thanh tiên tiến là tiêu chuẩn âm thanh MPEG-H 3D (theo J. Herre và cộng sự, “Âm thanh MPEG-H – Tiêu chuẩn mới cho mã hóa không gian tổng thể / âm thanh 3D”, Hội nghị AES lần thứ 137, 2014, Los Angeles). Hệ thống này cho phép truyền nội dung âm thanh hiển thị ở ba định dạng khác nhau gồm dựa trên kênh, dựa trên đối tượng và dựa trên ngữ cảnh sử dụng kỹ thuật âm thanh lan tỏa bậc cao hơn (higher order ambisonics - HOA). Hệ thống mã hóa âm thanh này được thiết kế để cung cấp những khả năng mới như tương tác người dùng đối với việc cá nhân hóa và cải biên âm thanh cho các diễn tiến sử dụng khác nhau.

Ba loại định dạng nội dung khác nhau có thể được mô tả như sau.

Dựa trên kênh: Theo truyền thống, nội dung âm thanh trong không gian (bắt đầu từ âm lập thể hai kênh đơn giản) đã được phát đi như tập hợp của các tín hiệu kênh mà được chỉ định sẽ được tái tạo bởi các loa phát thanh trong vị trí mục tiêu cố định, được xác định chính xác tương ứng với người nghe.

Dựa trên đối tượng: Các đối tượng âm thanh là các tín hiệu được tái tạo để bắt đầu từ vị trí mục tiêu cụ thể mà được xác định bởi thông tin phụ được kết hợp

được cung cấp dưới dạng siêu dữ liệu cùng với âm thanh. Trái ngược với các tín hiệu kênh, sự bố trí thực tế của các đối tượng âm thanh có thể thay đổi theo thời gian và không nhất thiết phải được xác định trước trong suốt quá trình tái tạo âm thanh mà bằng cách kết xuất nó đến loa phát thanh mục tiêu được thiết lập ở thời điểm tái tạo. Nó còn có thể bao gồm tương tác người dùng về vị trí hoặc mức độ của đối tượng hoặc các nhóm đối tượng.

Kỹ thuật âm thanh lan tỏa bậc cao hơn (HOA) là cách tiếp cận thay thế để thu được trường âm thanh 3D bằng cách truyền một số lượng “các tín hiệu hệ số” mà không có mối quan hệ trực tiếp với các kênh hoặc các đối tượng. Các tín hiệu âm thanh thực tế để tái tạo được tạo ra ở bộ giải mã có tính đến cấu hình của loa phát thanh được định trước.

Phương pháp bù âm lượng trong các hệ thống mã hóa âm thanh dựa trên đối tượng bao gồm tương tác người dùng đã được thể hiện trong công bố đơn EP 2 879 131 A1. Bộ giải mã nhận tín hiệu đầu vào âm thanh bao gồm các tín hiệu đối tượng âm thanh và tạo ra tín hiệu đầu ra âm thanh. Bộ xử lý tín hiệu xác định giá trị bù âm lượng cho tín hiệu đầu ra âm thanh dựa trên thông tin về âm lượng được kết hợp với tín hiệu đầu vào âm thanh và dựa trên thông tin kết xuất. Thông tin kết xuất biểu thị liệu một hay nhiều tín hiệu đối tượng âm thanh sẽ được khuếch đại hoặc bị suy giảm có thể được điều chỉnh bởi mong muốn của người dùng hay không.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là cải thiện tính khả thi của việc bù âm lượng.

Mục đích của sáng chế đạt được bởi bộ xử lý âm thanh để xử lý tín hiệu âm thanh, bộ xử lý âm thanh bao gồm: bộ biến đổi tín hiệu âm thanh, trong đó bộ biến đổi tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng, bộ kiểm soát âm lượng; trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng một mặt dựa trên âm lượng tham chiếu hoặc độ khuếch đại tham chiếu và mặt khác dựa trên âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi, trong đó âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên siêu dữ

liệu của tín hiệu âm thanh biểu thị nhóm mà sẽ được sử dụng hoặc sẽ không được sử dụng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng, và trong đó nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh; và bộ thao tác âm lượng, trong đó bộ thao tác âm lượng được tạo cấu hình để điều khiển âm lượng của tín hiệu bằng cách sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng.

Bộ xử lý âm thanh - hoặc bộ giải mã hoặc thiết bị xử lý tín hiệu âm thanh - nhận tín hiệu âm thanh và trong một phương án tạo ra tín hiệu đầu ra mà bao gồm các đối tượng âm thanh và các phần tử âm thanh, v.v. của tín hiệu âm thanh sẽ được tái tạo, ví dụ, bởi các loa phát thanh hoặc các tai nghe hoặc được lưu trữ trong vật ghi, v.v.

Bộ xử lý âm thanh tác động đến tín hiệu nhập của người dùng thông qua bộ biến đổi tín hiệu âm thanh mà được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng. Tín hiệu nhập của người dùng trong một phương án đề cập đến sự khuếch đại hoặc suy giảm của nhóm và/hoặc đề cập đến việc đóng nhóm hoặc mở nhóm. Các nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh, ví dụ các đối tượng âm thanh, các kênh, các đối tượng hoặc các thành phần HOA. Tín hiệu nhập của người dùng phụ thuộc phương án, còn đề cập đến dữ liệu liên quan đến cấu hình phát lại được sử dụng cho việc tái tạo âm thanh. Tín hiệu nhập của người dùng còn đề cập đến lực chọn của tập hợp có trước. Tập hợp có trước đề cập đến tập hợp gồm ít nhất một nhóm và xác định - phụ thuộc vào phương án - các giá trị âm lượng của nhóm được đo một cách cụ thể và/hoặc các giá trị khuếch đại cho các nhóm tương ứng. Tín hiệu nhập của người dùng được sử dụng bởi bộ biến đổi tín hiệu âm thanh để biến đổi một cách thích hợp tín hiệu âm thanh. Trong một phương án, siêu dữ liệu bao gồm dữ liệu thuộc về nhiều tập hợp có trước.

Tập hợp có trước trong một phương án đề cập đến tập hợp nhóm và trong phương án khác xác định các nhóm mà không thuộc về tập hợp có trước.

Bộ xử lý âm thanh còn bao gồm bộ kiểm soát âm lượng mà được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng. Độ khuếch đại bù âm lượng, ở đây gọi là C, cho phép làm cân bằng hiệu quả tín hiệu nhập của người dùng để cung cấp tín hiệu với toàn bộ âm lượng như được yêu cầu hoặc như được thiết lập bởi người dùng. Độ khuếch đại bù âm lượng được xác định một mặt dựa trên âm lượng tham chiếu hoặc độ

khuếch đại tham chiếu và mặt khác dựa trên âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi. Do đó, độ khuếch đại bù âm lượng được xác định dựa trên âm lượng tham chiếu hoặc độ khuếch đại tham chiếu và âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi. Âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng.

Bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình thêm để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh. Siêu dữ liệu mà được kết hợp với tín hiệu âm thanh mang thông tin về tín hiệu âm thanh và các nhóm riêng rẽ và trong một phương án bị xâm nhập bởi chính tín hiệu âm thanh.

Dữ liệu của siêu dữ liệu của bộ xử lý âm thanh thuộc phương án được thảo luận ở đây biểu thị liệu nhóm, đặc biệt có trong tín hiệu âm thanh, sẽ được sử dụng, ví dụ được xem xét, hoặc không được sử dụng, ví dụ sẽ được bỏ qua, để xác định độ khuếch đại bù âm lượng. Do đó, thông tin về các nhóm tương ứng hoặc được xem xét hoặc được bỏ qua để xác định độ khuếch đại bù âm lượng. Trong ít nhất một phương án, hoặc một nhóm hoặc các nhóm được xem xét hoặc được bỏ qua, phụ thuộc thêm vào tín hiệu nhập của người dùng.

Trong một phương án, việc xem xét hoặc bỏ qua các nhóm còn bao gồm việc xem xét hoặc bỏ qua chúng một phần trong ngữ cảnh, mà các nhóm và các giá trị tương ứng của chúng chỉ được sử dụng cho một phần của công việc xác định độ khuếch đại bù âm lượng, ví dụ chỉ cho việc tính toán âm lượng tham chiếu hoặc âm lượng được biến đổi.

Độ khuếch đại bù âm lượng được sử dụng bởi bộ thao tác có trong bộ xử lý âm thanh. Bộ thao tác âm lượng điều khiển âm lượng của tín hiệu bằng cách sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng. Độ khuếch đại bù âm lượng được áp dụng không chỉ bị ảnh hưởng bởi tín hiệu nhập của người dùng mà còn bởi kết quả của dữ liệu thuộc siêu dữ liệu được kết hợp với tín hiệu âm thanh hoặc thậm chí thuộc về tín hiệu âm thanh.

Tín hiệu được điều khiển bởi bộ thao tác âm lượng theo phương án là tín hiệu đầu ra được cung cấp bởi bộ xử lý âm thanh và dựa trên tín hiệu âm thanh. Bộ thao tác âm lượng trong phương án này cung cấp các tín hiệu đầu ra và điều khiển âm lượng của tín hiệu đầu ra sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng.

Trong phương án khác, bộ thao tác âm lượng điều khiển âm lượng của tín hiệu được cung cấp cho bộ thao tác âm lượng và tốt hơn là đã được biến đổi theo tín hiệu nhập của người dùng. Trong phương án này, một phần của bộ xử lý âm thanh cung cấp hoặc tạo ra tín hiệu mà được đưa đến bộ thao tác âm lượng và theo đó được xử lý, tức là được biến đổi đối với âm lượng của nó bởi bộ thao tác âm lượng.

Trong phương án nữa, âm lượng của tín hiệu được điều khiển bởi bộ thao tác âm lượng là tín hiệu âm thanh. Trong trường hợp này, bộ thao tác âm lượng biến đổi siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh bởi phép biến đổi. Phương án này được kết hợp với phương án nữa, trong đó bộ xử lý âm thanh cung cấp tín hiệu âm thanh được biến đổi. Tín hiệu âm thanh đã biến đổi được biến đổi theo tín hiệu nhập của người dùng và theo phép biến đổi của âm lượng. Tín hiệu âm thanh đã biến đổi này sau này còn là dòng bit.

Theo phương án về bộ xử lý âm thanh, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên ít nhất một cờ hiệu có trong siêu dữ liệu, trong đó cờ hiệu biểu thị liệu nhóm được xem xét để xác định độ khuếch đại bù âm lượng hay không hoặc bằng cách nào nhóm được xem xét để xác định độ khuếch đại bù âm lượng. Trong phương án này, siêu dữ liệu bao gồm các cờ hiệu có, ví dụ, giá trị "đúng" hoặc giá trị "sai" lần lượt biểu thị liệu nhóm được kết hợp sẽ được xem xét để tính toán độ khuếch đại bù âm lượng hay không. Trong một phương án, việc xem xét nhóm còn đề cập đến câu hỏi về bước tính toán nào cho nhóm mà sẽ được sử dụng. Việc xem xét này đề cập đến, ví dụ việc tính toán âm lượng tham chiếu và âm lượng được biến đổi. Âm lượng tham chiếu và âm lượng được biến đổi được tính toán cho toàn bộ âm lượng lần lượt trước và sau khi xem xét tín hiệu nhập của người dùng. Cờ hiệu trong phương án khác biểu thị rằng nhóm tương ứng chỉ hiện diện trong khoảng thời gian ngắn, và do đó, có thể được bỏ qua để xác định độ khuếch đại bù âm lượng.

Theo phương án của bộ xử lý âm thanh, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để chỉ sử dụng các nhóm để xác định độ khuếch đại độ bù âm lượng khi các nhóm thuộc về mẫu neo có trong siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh. Mẫu neo trong

một phương án đề cập đến, ví dụ, các phần tử âm thanh thuộc về tiếng nói, cuộc hội thoại hoặc các hiệu ứng âm thanh cụ thể.

Việc thao tác các nhóm thuộc về mẫu neo được chi tiết hóa thêm trong các phương án sau đây.

Trong một phương án, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để chỉ sử dụng các nhóm thuộc về mẫu neo để xác định độ khuếch đại bù âm lượng khi độ khuếch đại được biến đổi của ít nhất một nhóm thuộc về mẫu neo là lớn hơn độ khuếch đại tham chiếu tương ứng. Do đó, chỉ các nhóm của mẫu neo được sử dụng cho việc tính toán độ khuếch đại bù âm lượng khi giá trị khuếch đại của ít nhất một nhóm thuộc "các nhóm mẫu neo" này được tăng lên do tín hiệu nhập của người dùng, tức là khi người dùng đã khuếch đại ít nhất một trong số các nhóm này.

Trong phương án bổ sung hoặc thay thế, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để sử dụng các nhóm thuộc về mẫu neo và phần khuyết của các nhóm từ mẫu neo để xác định độ khuếch đại bù âm lượng khi độ khuếch đại được biến đổi của ít nhất một nhóm thuộc về mẫu neo là nhỏ hơn độ khuếch đại tham chiếu tương ứng. Do đó, trong phương án này, không những các nhóm thuộc về mẫu neo mà các nhóm không thuộc về mẫu neo đều được sử dụng để tính toán, khi giá trị khuếch đại của ít nhất một nhóm mẫu neo được hạ thấp do tín hiệu nhập của người dùng.

Trong một phương án, hai phương án đã nêu trên được kết hợp. Do đó, sự thay đổi về độ khuếch đại của ít nhất một nhóm thuộc về mẫu neo xác định liệu chỉ các nhóm mẫu neo hoặc các nhóm neo và các nhóm không phải mẫu neo được sử dụng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng.

Mục đích của sáng chế còn đạt được bởi bộ xử lý âm thanh để xử lý tín hiệu âm thanh, bộ xử lý bao gồm: bộ biến đổi tín hiệu âm thanh, trong đó bộ biến đổi tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng; bộ kiểm soát âm lượng, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng một mặt dựa trên âm lượng tham chiếu hoặc độ khuếch đại tham chiếu và mặt khác dựa trên âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi, trong đó âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng, trong đó bộ kiểm soát âm lượng

được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh liên quan đến ít nhất một tập hợp có trước, trong đó tập hợp có trước đề cập đến tập hợp gồm ít nhất một nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh; và bộ thao tác âm lượng, trong đó bộ thao tác âm lượng được tạo cấu hình để điều khiển âm lượng của tín hiệu sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng.

Đối với việc mô tả chung về bộ xử lý âm thanh xem phần mô tả ở trên.

Bộ kiểm soát âm lượng của bộ xử lý âm thanh đề cập đến dữ liệu thuộc siêu dữ liệu được kết hợp với tín hiệu âm thanh hoặc thuộc về tín hiệu âm thanh. Dữ liệu liên quan đến tập hợp có trước, trong đó tập hợp có trước đề cập đến tập hợp gồm ít nhất một nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh. Trong phương án này, đã được lưu tâm về trường hợp mà các tổ hợp của các nhóm được kết hợp với âm lượng cụ thể và/hoặc các giá trị khuếch đại cụ thể cho các tập hợp có trước cụ thể. Do đó, siêu dữ liệu bao gồm dữ liệu về các nhóm phụ thuộc vào các tập hợp có trước khác nhau hoặc ít nhất phụ thuộc vào tập hợp có trước mặc định. Do đó, bộ kiểm soát âm lượng sử dụng dữ liệu mà được kết hợp với tập hợp có trước được chọn bởi người dùng, hoặc tập hợp có trước mặc định.

Bộ xử lý âm thanh trong một phương án được tạo cấu hình theo ít nhất một trong số các phương án nêu trên. Do đó, các phương án được thảo luận ở trên ít nhất một phần còn được thực hiện với bộ xử lý âm thanh được đề cập trước.

Theo phương án về bộ xử lý âm thanh, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên các âm lượng nhóm và/hoặc các giá trị khuếch đại của ít nhất một nhóm của tập hợp được chỉ dẫn đến bởi tập hợp có trước. Tập hợp có trước đề cập đến tập hợp cụ thể của các nhóm gồm các phần tử âm thanh có trong tín hiệu âm thanh. Đối với các nhóm này, siêu dữ liệu chứa dữ liệu cụ thể - tức là các âm lượng nhóm và/hoặc các giá trị khuếch đại - sẽ được sử dụng cho việc xác định độ khuếch đại bù âm lượng khi tập hợp có trước tương ứng được chọn hoặc được thiết lập như tập hợp có trước mặc định.

Trong phương án nữa, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định âm lượng tham chiếu cho tập hợp được chỉ dẫn đến bởi tập hợp có trước bằng cách sử dụng các âm lượng nhóm tương ứng và các giá trị khuếch đại tương ứng. Bộ kiểm soát

âm lượng cũng được tạo cấu hình để xác định âm lượng được biến đổi cho tập hợp được chỉ dẫn đến bởi tập hợp có trước bằng cách sử dụng các âm lượng nhóm tương ứng và các giá trị khuếch đại được biến đổi tương ứng. Các giá trị khuếch đại đã biến đổi được biến đổi bởi tín hiệu nhập của người dùng. Trong một phương án, âm lượng tham chiếu và âm lượng được biến đổi được xác định dựa trên các giá trị được kết hợp với tập hợp có trước và cho các nhóm thuộc về tập hợp có trước. Việc xác định còn lưu tâm về sự biểu thị rằng - ví dụ đối với việc xác định âm lượng tham chiếu hoặc âm lượng được biến đổi - các nhóm được sử dụng hay không và bằng cách nào.

Trong phương án nữa, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên dữ liệu có trong siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh liên quan đến tập hợp có trước được lựa chọn và trong đó tập hợp có trước được lựa chọn bởi tín hiệu nhập của người dùng. Trong phương án này, tập hợp có trước được chọn bởi người dùng thông qua tín hiệu nhập của người dùng.

Theo phương án về bộ xử lý âm thanh, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên dữ liệu có trong siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh liên quan đến tập hợp có trước mặc định. Tập hợp có trước mặc định được thiết lập trước hoặc độc lập với tín hiệu nhập của người dùng. Phương án này vận dụng tình huống mà người dùng không chọn tập hợp có trước. Đối với phương án này, tập hợp có trước mặc định được sử dụng, ví dụ, trước bất kỳ tín hiệu nhập của người dùng nào để đảm bảo rằng thậm chí không có tương tác bởi người dùng tập hợp dữ liệu - ở đây bao trùm tập hợp có trước mặc định - được sử dụng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng.

Mục đích của sáng chế còn đạt được bởi bộ xử lý âm thanh để xử lý tín hiệu âm thanh, bộ xử lý âm thanh bao gồm: bộ biến đổi tín hiệu âm thanh, trong đó bộ biến đổi tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng; bộ kiểm soát âm lượng, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng một mặt dựa trên âm lượng tham chiếu hoặc độ khuếch đại tham chiếu và mặt khác dựa trên âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi, trong đó âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng, trong đó bộ kiểm soát

âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh biểu thị liệu nhóm được đóng hay được mở, trong đó nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh; và bộ thao tác âm lượng, trong đó bộ thao tác âm lượng được tạo cấu hình để điều khiển âm lượng của tín hiệu sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng.

Đối với việc mô tả chung về bộ xử lý âm thanh của phương án này xem phần mô tả ở trên.

Bộ kiểm soát âm lượng ở đây được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh biểu thị hoặc nhóm được mở hoặc được đóng. Trong ví dụ, tín hiệu âm thanh có thể bao gồm các rãnh âm thanh khác nhau của các đối tượng âm thanh thuộc về các phiên bản ngôn ngữ khác nhau của phim ảnh. Các tập hợp có trước còn có thể đề cập đến các phiên bản ngôn ngữ khác nhau. Do đó, trong các tập hợp có trước khác nhau một rãnh âm thanh của một ngôn ngữ sẽ được mở trong khi các phiên bản khác sẽ được đóng. Ví dụ này còn thể hiện rằng người dùng có thể chuyển giữa các phiên bản ngôn ngữ khác nhau bằng cách mở phiên bản ngôn ngữ được đề nghị và được mong muốn và, do đó việc đóng rãnh âm thanh được kết hợp với tập hợp có trước mặc định. Tuy nhiên, việc mở một nhóm không phải luôn bao hàm việc đóng nhóm khác và ngược lại.

Bộ xử lý âm thanh trong một phương án được tạo cấu hình theo ít nhất một trong số các phương án nêu trên.

Bộ xử lý âm thanh trong một phương án được tạo cấu hình theo ít nhất một trong số các phương án nêu trên. Do đó, các phương án được thảo luận ở trên ít nhất một phần còn được thực hiện với bộ xử lý âm thanh được đề cập trước. Phương án này còn nắm giữ cách thức khác đầu đó như một bộ xử lý âm thanh được thảo luận ở trên trong ít nhất một phương án đã thực hiện đưa tính đến các phương án sau đây.

Theo phương án, bộ kiểm soát âm lượng xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên tín hiệu nhập của người dùng phụ thuộc vào hoặc nhóm được đóng hoặc được mở bởi tín hiệu nhập của người dùng. Ở đây, tương tác người dùng tác động đến việc xác định độ khuếch đại của bộ kiểm soát âm lượng.

Theo phương án về bộ xử lý âm thanh, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để loại trừ nhóm để xác định âm lượng được biến đổi khi nhóm được đóng đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng. Nếu người dùng đóng nhóm, trong phương án này nhóm không được sử dụng để xác định âm lượng được biến đổi mà thu được từ các giá trị âm lượng thể hiện các mong muốn của người dùng.

Trong phương án nữa, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để loại trừ nhóm để xác định âm lượng tham chiếu khi nhóm được đóng trong siêu dữ liệu và để chứa nhóm để xác định âm lượng được biến đổi khi nhóm được mở bởi tín hiệu nhập của người dùng. Trong phương án này, nhóm được đóng trong siêu dữ liệu và không được sử dụng để xác định âm lượng tham chiếu. Nếu người dùng mở nhóm, điều này bao gồm việc đánh giá âm lượng được biến đổi.

Theo phương án về bộ xử lý âm thanh, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để bao gồm nhóm để xác định âm lượng tham chiếu khi nhóm được mở trong siêu dữ liệu và để loại trừ nhóm để xác định âm lượng được biến đổi khi nhóm được đóng bởi đầu vào của người dùng. Trong phương án này, trường hợp ngược lại của phương án đã nêu được lưu tâm.

Mục đích của sáng chế còn đạt được bởi bộ xử lý âm thanh để xử lý tín hiệu âm thanh, bộ xử lý bao gồm: bộ biến đổi tín hiệu âm thanh, trong đó bộ biến đổi tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng; bộ kiểm soát âm lượng, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng một mặt dựa trên âm lượng tham chiếu hoặc độ khuếch đại tham chiếu và mặt khác dựa trên âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi, trong đó âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh với ít nhất một âm lượng nhóm khuyết trong siêu dữ liệu của nhóm có trong tín hiệu âm thanh, và bộ thao tác âm lượng, trong đó bộ thao tác âm lượng được tạo cấu hình để điều khiển âm lượng của tín hiệu sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng.

Đối với việc mô tả chung về bộ xử lý âm thanh của phương án này xem phần mô tả ở trên.

Trong bộ xử lý âm thanh này (hoặc bộ giải mã), bộ kiểm soát âm lượng lưu tâm đến trạng thái mà đối với nhóm có mặt trong tín hiệu âm thanh âm lượng nhóm tương ứng là khuyết. Âm lượng nhóm hoặc có thể khuyết đối với tập hợp có trước cụ thể hoặc cấu hình phát lại và do đó một hoặc nhiều siêu dữ liệu có thể hoàn toàn không có âm lượng nhóm bất kỳ cho nhóm này.

Bộ xử lý âm thanh trong một phương án được tạo cấu hình theo ít nhất một trong số các phương án nêu trên. Do đó, các phương án được thảo luận ở trên ít nhất một phần còn được thực hiện với bộ xử lý âm thanh được đề cập trước. Phương án này còn nắm giữ cách thức khác như một bộ xử lý âm thanh được thảo luận ở trên trong ít nhất một phương án được thực hiện đưa các phương án sau đây vào giải thích.

Theo phương án về bộ xử lý âm thanh, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để tính toán âm lượng nhóm khuyết bằng cách sử dụng âm lượng của tập hợp có trước, độ khuếch đại tham chiếu của nhóm với âm lượng nhóm khuyết cũng như âm lượng nhóm và các độ khuếch đại tham chiếu cho các nhóm có âm lượng nhóm. Âm lượng của tập hợp có trước là toàn bộ âm lượng của các nhóm của tập hợp có trước.

Trong phương án nữa, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng trong trường hợp mà siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh là khuyết ít nhất một âm lượng nhóm đối với phép bù âm lượng khó thấy chỉ sử dụng ít nhất một độ khuếch đại tham chiếu và ít nhất một độ khuếch đại được biến đổi. Trong phương án này, trường hợp có ít nhất một âm lượng nhóm khuyết được thao tác tương tự với trường hợp mà tất cả âm lượng nhóm là khuyết.

Theo phương án về bộ xử lý âm thanh, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng trong trường hợp mà siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh là khoảng trống của âm lượng nhóm cho phép bù âm lượng khó thấy chỉ sử dụng ít nhất một độ khuếch đại tham chiếu và ít nhất một độ khuếch đại được biến đổi.

Mục đích của sáng chế còn đạt được bởi bộ xử lý âm thanh để xử lý tín hiệu âm thanh, bộ xử lý bao gồm: bộ biến đổi tín hiệu âm thanh, trong đó bộ biến đổi tín hiệu âm thanh được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng; bộ kiểm soát âm lượng, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng một mặt dựa trên âm lượng tham chiếu

hoặc độ khuếch đại tham chiếu và mặt khác dựa trên âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi, trong đó âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh liên quan đến cấu hình phát lại cho việc tái tạo tín hiệu; và bộ thao tác âm lượng, trong đó bộ thao tác âm lượng được tạo cấu hình để điều khiển âm lượng của tín hiệu sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng.

Đối với việc mô tả chung về bộ xử lý âm thanh của phương án này xem phần mô tả ở trên.

Bộ xử lý âm thanh xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên dữ liệu liên quan đến cấu hình phát lại cụ thể. Siêu dữ liệu được kết hợp với và trong một phương án có trong tín hiệu âm thanh, do đó, chứa dữ liệu được xác định cho ít nhất một cấu hình phát lại. Trong một phương án, đối với từng cấu hình phát lại, siêu dữ liệu chứa dữ liệu tương ứng với cấu hình phát lại tương ứng hoặc cấu hình tái tạo tương ứng.

Bộ xử lý âm thanh trong một phương án được tạo cấu hình theo ít nhất một trong số các phương án nêu trên. Theo đó, bộ xử lý âm thanh trong một phương án được kết hợp với ít nhất một trong số các phương án nêu trên.

Theo phương án về bộ xử lý âm thanh, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên dữ liệu của siêu dữ liệu liên quan đến cấu hình phát lại và bao gồm âm lượng nhóm được kết hợp và/hoặc các giá trị khuếch đại tham chiếu. Theo đó, các cấu hình phát lại khác nhau được kết hợp với các giá trị khác nhau và/hoặc các âm lượng nhóm cho các nhóm tương ứng.

Trong một phương án, siêu dữ liệu bao gồm dữ liệu cho các tập hợp có trước khác nhau và các cấu hình phát lại khác nhau.

Trong phương án nữa, bộ xử lý âm thanh bao gồm bộ chuyển đổi cấu hình để chuyển đổi dữ liệu có trong siêu dữ liệu và liên quan đến cấu hình phát lại thành dữ liệu liên quan đến cấu hình phát lại hiện thời, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng sử dụng dữ liệu được cung cấp bởi bộ chuyển đổi cấu hình. Trong phương án này, bộ xử lý âm thanh lưu tâm đến trạng thái

mà cấu hình phát lại hiện thời đối với việc tái tạo tín hiệu khác với cấu hình phát lại được cung cấp bởi siêu dữ liệu. Do đó, dữ liệu của siêu dữ liệu là chuyển đổi theo thứ tự để phù hợp với cấu hình phát lại hiện thời và dữ liệu đã chuyển đổi được sử dụng cho việc xác định độ khuếch đại bù âm lượng.

Trong phương án, bộ xử lý âm thanh bao gồm bộ chuyển đổi định dạng để chuyển đổi tín hiệu thành cấu hình phát lại được xác định trước. Trong phương án nữa, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để lựa chọn giá trị âm lượng cụ thể cho cấu hình phát lại cụ thể được sử dụng bởi bộ chuyển đổi định dạng.

Các phương án sau đây có thể được thực hiện với phương án bất kỳ trong số các phương án đã nêu.

Trong phương án, tín hiệu âm thanh bao gồm dòng bit với siêu dữ liệu và siêu dữ liệu bao gồm độ khuếch đại tham chiếu cho ít nhất một nhóm.

Theo phương án của bộ xử lý âm thanh, siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh bao gồm âm lượng nhóm cho ít nhất một nhóm. Trong phương án nữa, siêu dữ liệu bao gồm các âm lượng nhóm cho nhiều nhóm thuộc về tín hiệu âm thanh.

Trong phương án nữa, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định âm lượng tham chiếu cho ít nhất một nhóm sử dụng âm lượng nhóm và giá trị khuếch đại cho ít nhất một nhóm, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định âm lượng được biến đổi cho ít nhất một nhóm sử dụng âm lượng nhóm và giá trị khuếch đại được biến đổi, và trong đó giá trị khuếch đại đã biến đổi được biến đổi bởi tín hiệu nhập của người dùng.

Trong phương án, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định âm lượng tham chiếu được đặt tên là L_{ref} cho nhiều nhóm sử dụng các âm lượng nhóm tương ứng được đặt tên là L_i và các giá trị khuếch đại được đặt tên là g_i cho các nhóm. Hơn nữa, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để xác định âm lượng được biến đổi được đặt tên là L_{mod} cho nhiều nhóm sử dụng âm lượng nhóm tương ứng L_i và các giá trị khuếch đại được biến đổi được đặt tên là h_i cho các nhóm. Trong một phương án, hai nhóm là giống hệt nhau và trong phương án khác là khác nhau. Các nhóm còn phụ thuộc vào dữ liệu tương ứng của siêu dữ liệu.

Trong phương án nữa, bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động giới hạn cho độ khuếch đại bù âm lượng để độ khuếch đại bù âm lượng nhỏ hơn ngưỡng trên và/hoặc để độ khuếch đại bù âm lượng lớn hơn ngưỡng dưới.

Theo phương án của bộ xử lý âm thanh, bộ thao tác âm lượng được tạo cấu hình để áp dụng độ khuếch đại được hiệu chỉnh cho tín hiệu được xác định bởi độ khuếch đại bù âm lượng và bởi độ khuếch đại chuẩn hóa được xác định bởi mức âm lượng mục tiêu được thiết lập bởi tín hiệu nhập của người dùng và mức âm lượng siêu dữ liệu có trong siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh. Trong một phương án, độ khuếch đại chuẩn hóa được xác định bằng cách sử dụng tỉ lệ mức âm lượng của các nhóm tương ứng của tín hiệu âm thanh với mức âm lượng được thiết lập bởi người dùng sẽ được trải nghiệm bởi người dùng đối với việc tái tạo tín hiệu âm thanh.

Các phương án đã nêu về các bộ xử lý âm thanh cho phép việc bù âm lượng nối tiếp tín hiệu nhập của người dùng. Việc bù âm lượng được cải thiện bằng cách xem xét các nhóm mô tả dữ liệu của tín hiệu âm thanh và sự thích hợp của chúng hoặc dạng sử dụng đối với việc bù âm lượng. Thông tin về các nhóm nâng cao chất lượng việc bù âm lượng.

Các phương án đã nêu đề cập đến bộ xử lý âm thanh hoặc bộ giải mã âm thanh. Sau đây, bộ mã hóa sẽ được thảo luận cung cấp tín hiệu âm thanh với siêu dữ liệu được kết hợp hoặc thậm chí được chứa sẽ được sử dụng bởi bộ xử lý âm thanh.

Mục đích của sáng chế đạt được bởi bộ mã hóa âm thanh để tạo ra tín hiệu âm thanh bao gồm siêu dữ liệu. Bộ mã hóa âm thanh bao gồm: bộ xác định âm lượng để xác định giá trị âm lượng cho ít nhất một nhóm có một hoặc nhiều phần tử âm thanh; và bộ ghi siêu dữ liệu để đưa giá trị âm lượng được xác định như âm lượng nhóm vào siêu dữ liệu.

Theo phương án của bộ mã hóa âm thanh, bộ xác định âm lượng được tạo cấu hình để xác định các giá trị âm lượng khác nhau và/hoặc các giá trị khuếch đại khác nhau cho các cấu hình phát lại khác nhau, trong đó bộ ghi siêu dữ liệu được tạo cấu hình để đưa các giá trị âm lượng khác nhau được xác định và/hoặc các giá trị khuếch đại khác nhau kết hợp với cấu hình phát lại tương ứng vào siêu dữ liệu. Trong phương án này, siêu dữ liệu chứa dữ liệu khác nhau đối với các nhóm có liên quan cho các cấu

hình phát lại khác nhau, do đó, cải thiện việc phát lại của các nhóm của tín hiệu âm thanh.

Trong phương án, bộ xác định âm lượng được tạo cấu hình để xác định các giá trị âm lượng khác nhau và/hoặc các giá trị khuếch đại khác nhau cho các tập hợp có trước khác nhau chỉ dẫn đến các tập hợp gồm ít nhất một nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh. Hơn nữa, bộ ghi siêu dữ liệu được tạo cấu hình để đưa các giá trị âm lượng khác nhau được xác định và/hoặc các giá trị khuếch đại khác nhau kết hợp với tập hợp có trước tương ứng vào trong siêu dữ liệu. Trong phương án này, các tập hợp có trước đề cập đến các tập hợp cụ thể gồm các nhóm mà được kết hợp với các âm lượng nhóm cụ thể và/hoặc các giá trị khuếch đại tham chiếu.

Trong phương án nữa, bộ mã hóa âm thanh còn bao gồm bộ kiểm soát, trong đó bộ kiểm soát được tạo cấu hình để xác định nhóm mà sẽ được sử dụng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng hoặc sẽ được bỏ qua, và trong đó bộ ghi siêu dữ liệu được tạo cấu hình để ghi chỉ báo vào trong siêu dữ liệu mà biểu thị nhóm sẽ được sử dụng hoặc sẽ được bỏ qua để xác định độ khuếch đại bù âm lượng. Chỉ báo trong một phương án là cờ hiệu. Trong một số phương án, chỉ báo đề cập đến các tập hợp có trước, các cấu hình phát lại, các mẫu neo và/hoặc các thời khoảng, và do đó, đề cập đến sự phù hợp của nhóm.

Trong ít nhất một phương án, siêu dữ liệu chứa ít nhất một nhóm của dữ liệu khác nhau của tín hiệu âm thanh (ví dụ âm lượng nhóm hoặc độ khuếch đại tham chiếu) với các giá trị khác nhau.

Theo phương án về bộ mã hóa âm thanh, bộ mã hóa âm thanh còn bao gồm bộ ước lượng, trong đó bộ ước lượng được tạo cấu hình để tính toán giá trị âm lượng nhóm cho nhóm, trong đó giá trị âm lượng nhóm cho nhóm không được xác định bởi bộ xác định âm lượng. Bộ ghi siêu dữ liệu được tạo cấu hình để đưa giá trị âm lượng nhóm được tính toán vào trong siêu dữ liệu để tất cả các nhóm của tín hiệu âm thanh có các âm lượng nhóm được kết hợp. Trong phương án này, bộ mã hóa âm thanh bù âm lượng của nhóm khuyết bằng cách tính toán âm lượng của nhóm khuyết dựa trên dữ liệu sẵn có.

Mục đích của sáng chế còn đạt được bởi phương pháp để xử lý tín hiệu âm thanh.

Phương pháp bao gồm ít nhất là các bước sau:

Biến đổi tín hiệu âm thanh đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng.

Xác định độ khuếch đại bù âm lượng một mặt dựa trên âm lượng tham chiếu (như toàn bộ âm lượng của các nhóm riêng rẽ được kết hợp trước khi biến đổi bởi người dùng) hoặc độ khuếch đại tham chiếu và mặt khác dựa trên âm lượng được biến đổi (vì bản sao của âm lượng tham chiếu là âm lượng được kết hợp của các nhóm có liên quan sau tín hiệu nhập của người dùng) hoặc độ khuếch đại được biến đổi, trong đó âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng.

Việc xác định độ khuếch đại bù âm lượng, được gọi là C, được thực hiện bằng cách sử dụng ít nhất một trong số các phương án hoặc tổ hợp các phương án sau đây trong đó độ khuếch đại bù âm lượng được xác định dựa trên dữ liệu của siêu dữ liệu được kết hợp với hoặc thậm chí có trong tín hiệu âm thanh. Trong các phương án khác nhau, các dữ liệu như sau trong đó các nhóm tương ứng bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh:

Dữ liệu biểu thị liệu nhóm có trong tín hiệu âm thanh sẽ được xem xét hoặc sẽ được bỏ qua để xác định độ khuếch đại bù âm lượng.

Dữ liệu chỉ dẫn đến tập hợp có trước, trong đó tập hợp có chỉ dẫn đến tập hợp gồm ít nhất một nhóm.

Dữ liệu biểu thị liệu nhóm được đóng hay được mở.

Trong dữ liệu ít nhất một phần khuyết âm lượng nhóm của nhóm có trong tín hiệu âm thanh.

Dữ liệu chỉ dẫn đến cấu hình phát lại cho việc tái tạo tín hiệu.

Thao tác âm lượng của tín hiệu đầu ra được liên kết với tín hiệu âm thanh sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng.

Mục đích của sáng chế còn đạt được bởi phương pháp tạo ra tín hiệu âm thanh bao gồm siêu dữ liệu. Phương pháp bao gồm bước xác định giá trị âm lượng cho nhóm có một hoặc nhiều phần tử âm thanh và đưa giá trị âm lượng được xác định cho nhóm như âm lượng nhóm vào trong siêu dữ liệu.

Mục đích của sáng chế còn đạt được bởi chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp nêu trên, khi chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý.

Các phương án về thiết bị (hoặc bộ xử lý âm thanh hoặc bộ mã hóa âm thanh) còn có thể được thực hiện bởi các bước thuộc phương pháp và các phương án tương ứng của phương pháp. Do đó, những giải thích được đưa ra cho các phương án của thiết bị cũng có thể áp dụng cho phương pháp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được giải thích trong phần mô tả sau đây với các hình vẽ kèm theo và các phương án được mô tả trong các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện khái quát về bộ giải mã âm thanh,

Fig.2 thể hiện khái quát về bộ xử lý âm thanh theo sáng chế và

Fig.3 thể hiện khái quát về bộ mã hóa âm thanh theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện khái quát về bộ giải mã âm thanh MPEG-H 3D và ví dụ về bộ xử lý âm thanh, minh họa các khối hợp nhất chính của hệ thống.

Bước thứ nhất, dòng âm thanh được nhận 500 (bao gồm các tín hiệu âm thanh được truyền dẫn, các kênh, các đối tượng hoặc các thành phần HOA, cùng với siêu dữ liệu được kết hợp) được giải mã bởi bộ giải mã 501 cung cấp nội dung âm thanh 502 và siêu dữ liệu được kết hợp 503.

Các tín hiệu kênh được làm phù hợp với loa phát thanh tái tạo mục tiêu được thiết lập bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi định dạng 504 mà đảm nhiệm như bộ kết xuất kênh và bộ chuyển đổi định dạng.

Các tín hiệu của đối tượng được kết xuất đến loa phát thanh tái tạo mục tiêu được thiết lập bởi bộ kết xuất đối tượng 505 sử dụng siêu dữ liệu đối tượng được kết hợp.

Nội dung của âm thanh lan tỏa bậc cao hơn được kết xuất bởi bộ kết xuất HOA 506 đến loa phát thanh tái tạo mục tiêu sử dụng siêu dữ liệu HOA được kết hợp.

Các tín hiệu của loa phát thanh tương ứng với các thành phần khác nhau (các kênh, các đối tượng, HOA) ở dạng các tín hiệu âm thanh 507 như các đầu ra của bộ chuyển đổi định dạng 504, bộ kết xuất đối tượng 505, và bộ kết xuất HOA 506 sau đó được hòa trộn cùng nhau ở trạng thái trộn. Bước này được thực hiện bởi bộ trộn 508 cung cấp tín hiệu âm thanh được trộn 509.

Đầu ra 509 của bộ trộn 508 sau đó được xử lý bởi giai đoạn kiểm soát âm lượng, trong đó âm thanh được chuẩn hóa đến mức âm lượng mục tiêu mong muốn. Bộ kiểm soát âm lượng 510 thực hiện việc chuẩn hóa cũng như việc bù âm lượng. Để đạt được mục đích này, bộ kiểm soát âm lượng 510 nhận tín hiệu nhập của người dùng 511. Tín hiệu nhập của người dùng 511 là kết quả của tương tác người dùng cũng chỉ dẫn đến thông tin về cấu hình loa phát thanh sẽ được sử dụng để phát lại và cũng được đưa đến bộ chuyển đổi định dạng 504, bộ kết xuất đối tượng 505, và đến bộ kết xuất HOA 506. Đến bộ kiểm soát âm lượng 510 siêu dữ liệu 503 được cung cấp đặc biệt chỉ dẫn đến bước kết xuất và/hoặc thông tin âm lượng được trích xuất bởi bộ giải mã 501 từ dòng âm thanh được nhận 500. Tín hiệu thu được 512 trong phương án được thể hiện được đưa đến các loa phát thanh của cấu hình loa phát thanh sẵn sàng cho việc phát lại.

Khả năng tương tác của người dùng có thể thực hiện được có thể được chia thành, ví dụ, hai phạm trù khác nhau:

Sự lựa chọn các tập hợp có trước của chương trình âm thanh đã được truyền.

Sự điều khiển việc kết xuất mặc định của các nhóm gồm các phần tử âm thanh.

Ý nghĩa của các tập hợp có trước và các nhóm trong ngữ cảnh của âm thanh MPEG-H 3D và của sáng chế này được biểu diễn như sau:

Các kênh, các đối tượng riêng lẻ và các phần HOA có sẵn cho chương trình âm thanh đã được truyền được đề cập đến như các phần tử âm thanh. Nhóm đề cập đến việc lựa chọn cụ thể các phần tử âm thanh riêng rẽ. Thông tin tạo nhóm cụ thể của các phần tử âm thanh được chứa trong siêu dữ liệu âm thanh MPEG-H 3D mà được truyền cùng với nội dung âm thanh trong dòng âm thanh. Các phần tử của nhóm không thể tự thay đổi theo cách tương tác. Chỉ toàn bộ nhóm có thể được điều khiển, tức là tất cả

các phần tử được chứa cùng nhau. Ví dụ được đưa ra bởi nhóm mà chứa các kênh tương ứng với âm lập thể hoặc cấu hình loa phát thanh kênh 5.1. Trong trường hợp giới hạn, nhóm có thể chứa chỉ phần tử đơn lẻ, ví dụ đối tượng cuộc hội thoại của chương trình. Người dùng sau đó có khả năng thay đổi, ví dụ, mức độ của đối tượng cuộc hội thoại này trong ngữ cảnh âm thanh.

Các tập hợp có trước định ra tổ hợp gồm các nhóm trong ngữ cảnh âm thanh. Các tập hợp có trước có thể được sử dụng để biểu diễn khác nhau tín hiệu một cách hiệu quả cùng chương trình âm thanh trong dòng âm thanh giống nhau. Việc xác định tập hợp có trước còn bao gồm thông tin kết xuất ban đầu hoặc mặc định của các nhóm riêng lẻ, mà được sử dụng trong trường hợp người dùng không áp dụng bất cứ sự biến đổi nào. Ví dụ quan trọng nhất về thông tin kết xuất này là độ khuếch đại mà được áp dụng cho nhóm khi kết xuất toàn bộ ngữ cảnh âm thanh. Thông tin cấu hình mà xác định tập hợp có trước được xác định ở bộ mã hóa và đây là phần của siêu dữ liệu, ví dụ siêu dữ liệu âm thanh MPEG-H 3D.

Cần lưu ý là ngữ cảnh âm thanh mặc định hoặc ngữ cảnh âm thanh chính có thể được xem như loại cụ thể của tập hợp có trước mà bao gồm tất cả các phần tử âm thanh mà không có thông tin tạo nhóm cụ thể tất yếu. Tuy nhiên, thông tin kết xuất ban đầu hoặc thông tin kết xuất mặc định (ví dụ độ khuếch đại) cho các phần tử âm thanh riêng rẽ thường được cung cấp trong siêu dữ liệu cũng cho ngữ cảnh âm thanh chính.

Một trong số các dấu hiệu quan trọng nhất cho việc phân phối âm thanh tạo thành tiếp theo là việc kiểm soát âm thanh tiên tiến, tức là việc tạo tín hiệu thích hợp của thông tin âm lượng và sự chuẩn hóa âm lượng. Việc kiểm soát âm lượng là đặc biệt quan trọng trong các ứng dụng qua đài phát thanh, trong đó việc kiểm soát âm lượng biểu diễn dấu hiệu cốt yếu để hoàn thành những khuyến cáo qua đài phát thanh có thể áp dụng được.

Khía cạnh kiểm soát âm lượng được chứa trong âm thanh MPEG-H 3D dựa trên siêu dữ liệu biểu diễn âm lượng được đo thuộc chương trình âm thanh. Siêu dữ liệu được truyền trong dòng âm thanh như phương án của tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý bởi bộ xử lý âm thanh cùng với nội dung âm thanh thực tế. Ở bộ giải mã theo một phương án, độ khuếch đại chuẩn hóa âm lượng được tính toán dựa trên thông tin âm

lượng được truyền và mức âm lượng mục tiêu. Độ khuếch đại chuẩn hóa âm lượng trong một phương án sau đó được áp dụng cho tín hiệu âm thanh sau bộ trộn 508, như được minh họa trên Fig.1 là ví dụ.

Để tính đến dấu đặc điểm thể của việc cung cấp nhiều tập hợp có trước của cùng chương trình âm thanh với cùng dòng âm thanh, siêu dữ liệu âm lượng bổ sung được chứa, tương ứng với âm lượng được đo của các tập hợp có trước khác nhau. Các bước xử lý như chuyển đổi định dạng (trộn giảm) hoặc xử lý dải động có thể làm thay đổi một phần âm lượng của âm thanh. Do đó, trong một phương án, thông tin âm lượng bổ sung được chứa để bảo đảm sự chuẩn hóa âm lượng chính xác cũng trong các trường hợp này.

Trong phương án khác, thông tin âm lượng của các nhóm riêng rẽ hoặc thậm chí của các phần tử âm thanh riêng lẻ được truyền. Thông tin của âm lượng nhóm trong một phương án được cung cấp đối với các cấu hình loa phát thanh khác nhau. Ví dụ, nếu nhóm chứa các tín hiệu kênh, thông tin âm lượng nhóm khác nhau có thể được tính đến cho trường hợp của việc tái tạo âm lập thể hoặc cấu hình loa phát thanh 5.1. Thông tin âm lượng của các nhóm sẽ được sử dụng cho việc kiểm soát âm lượng trong kịch bản tương tác như được đề xuất trong sáng chế này.

Thông tin âm lượng được đề cập ở trên đề cập đến sự khác nhau lớn của các cấu hình cho chương trình (ví dụ các tập hợp có trước khác nhau hoặc các bố trí tái tạo loa phát thanh khác nhau). Vì các cấu hình này là tĩnh, một phương án dự tính để đo âm lượng của chúng ở bộ mã hóa (hoặc trước quy trình mã hóa) và đưa vào các trường siêu dữ liệu tương ứng trong dòng MPEG-H 3DA là ví dụ.

Tuy nhiên, như đã được đề cập ở trên, đặc điểm quan trọng của các hệ thống mã hóa âm thanh hiện đại như MPEG-H 3DA là sự hỗ trợ của tương tác người dùng ở bộ giải mã. Người dùng có thể, ví dụ điều chỉnh âm lượng của các nhóm cụ thể hoặc thậm chí mở và đóng chúng. Trường hợp sử dụng quan trọng được đưa ra bởi việc nâng cao cuộc đối thoại, trong đó người dùng có thể điều khiển mức độ của đối tượng cuộc đối thoại, hoặc nhóm được kết hợp với cuộc đối thoại. Trong ví dụ khác, người dùng nâng cao mức độ của nền âm nhúng, được biểu diễn bởi nhóm dựa trên HOA. Trong ví dụ

khác, người dùng muốn mở các nhóm cụ thể, ví dụ biểu diễn sự mô tả video cho các rãnh lời thuyết minh hoặc không nghe thấy.

Việc thay đổi mức độ của các nhóm còn bao hàm rằng âm lượng tổng thể của ngữ cảnh âm thanh được kết xuất được thay đổi khi so sánh với trường hợp không được biến đổi. Do đó, âm lượng phản hồi thích hợp không thể được đảm bảo nữa sau khi đạt được tính tương tác khuếch đại. Vì người dùng có thể thay đổi các mức độ của các đối tượng khác nhau cũng thường xuyên hơn, mức âm lượng của đầu ra âm thanh có thể thay đổi theo thời gian thậm chí với cùng chương trình.

Mong muốn lớn để cung cấp sự kiểm soát âm lượng không chỉ cho những biểu diễn tĩnh của chương trình âm thanh, mà còn tính đến tương tác người dùng mà làm thay đổi âm lượng của ngữ cảnh âm thanh. Sáng chế cho phép cung cấp sự kiểm soát âm lượng ở bộ giải mã để có thể làm cho sự chuẩn hóa âm lượng phù hợp cũng trong trường hợp tương tác người dùng với các mức độ của các nhóm gồm các phần tử âm thanh.

Âm lượng của chương trình hoặc tập hợp có trước được bảo toàn khi người dùng thay đổi mức độ của các phần tử âm thanh nhất định hoặc các nhóm trong ngữ cảnh âm thanh được kết xuất. Độ khuếch đại bù âm lượng trong một phương án được xác định dựa trên âm lượng tham chiếu tương ứng với ngữ cảnh âm thanh ban đầu và âm lượng được biến đổi tính đến tính tương tác khuếch đại của người dùng. Độ khuếch đại bù âm lượng sau đó được đưa đến tín hiệu âm thanh được kết xuất cùng với độ khuếch đại chuẩn hóa âm lượng đều đặn để đạt được âm lượng mục tiêu được mong muốn ở bộ giải mã.

Fig.2 thể hiện dưới dạng giản đồ ví dụ về bộ xử lý âm thanh 1, còn được gọi là bộ giải mã hoặc chính là thiết bị để xử lý tín hiệu âm thanh 1, nhận tín hiệu âm thanh 100 và cung cấp tín hiệu đầu ra 101. Tín hiệu đầu ra 101 trong ví dụ được thể hiện là tín hiệu âm thanh thích hợp để đưa đến, không được thể hiện bộ khuếch đại được nối với các loa phát thanh của trạng thái phát lại hoặc được đưa trực tiếp đến các loa phát thanh hoặc tai nghe. Tín hiệu âm thanh 100 bao gồm dòng bit với các tín hiệu âm thanh của các đối tượng âm thanh riêng rẽ và siêu dữ liệu cung cấp thông tin về các phần tử âm thanh và làm thế nào để vận hành chúng.

Tín hiệu âm thanh 100 được đưa đến bộ biến đổi tín hiệu âm thanh 2 mà nhận tín hiệu nhập của người dùng 200. Tín hiệu nhập của người dùng 200 ít nhất đề cập đến, trong ví dụ được thể hiện, việc lựa chọn tập hợp có trước nhất định. Các tập hợp có trước đề cập đến những tổ hợp cụ thể gồm các nhóm của các phần tử âm thanh với những độ kết xuất tham chiếu được liên kết L_i cho các nhóm tương ứng của các phần tử âm thanh. Nếu người dùng không chọn tập hợp có trước, tập hợp có trước mặc định với các giá trị mặc định sẽ được sử dụng trong phương án được thể hiện.

Hơn nữa, người dùng thiết lập thông qua dữ liệu nhập 200 và các giá trị khuếch đại của các nhóm riêng rẽ. Các giá trị khuếch đại được biến đổi h_i bao hàm rằng nhóm tương ứng sẽ được khuếch đại hoặc được suy giảm tương ứng với các giá trị khuếch đại tham chiếu g , có trong siêu dữ liệu. Ví dụ, người dùng có thể ưu tiên để nghe hợp xướng nên được khuếch đại và thường xuyên không nghe tiếng dẫn trước. Do đó, người dùng sẽ làm tăng giá trị khuếch đại của hợp xướng nên và làm giảm giá trị khuếch đại của tiếng dẫn hoặc sẽ tắt tiếng này.

Người dùng còn có khả năng mở hoặc đóng nhóm. Do đó, nếu người dùng không muốn nghe nhóm, nhóm có thể được đóng. Theo cách khác, nếu siêu dữ liệu bao gồm cờ hiệu bao hàm rằng nhóm được đóng cho tập hợp có trước cụ thể, người dùng có thể mở nó. Ví dụ, nó có thể là trường hợp khi tín hiệu âm thanh bao gồm các phiên bản ngôn ngữ khác nhau của văn bản nói và các tập hợp có trước đề cập đến các ngôn ngữ khác nhau. Ở đây, việc mở hoặc đóng nhóm đề cập đến liệu nhóm được sử dụng trong bước phát lại hay không.

Tóm lại, bộ biến đổi tín hiệu 2 biến đổi tín hiệu âm thanh 100 theo tín hiệu nhập của người dùng 200 thông qua việc khuếch đại hoặc suy giảm các nhóm của các phần tử âm thanh thuộc về tín hiệu âm thanh 100 và theo tập hợp có trước được chọn hoặc tập hợp có trước mặc định được bao trùm bởi dữ liệu tương ứng của siêu dữ liệu.

Nó cho phép bộ chuyển đổi cấu hình 3 mà chuyển đổi dữ liệu thành cấu hình phát lại hiện thời bởi tín hiệu âm thanh 100 sẽ được tái tạo. Mà cấu hình phát lại được đưa ra, và do đó, trạng thái hiện thời cũng được chuyển đổi bởi tín hiệu nhập của người dùng 200, ví dụ thông qua việc lựa chọn từ danh sách. Ví dụ, siêu dữ liệu có thể đề cập đến trạng thái âm bao quanh trong đó trạng thái phát lại hiện thời cho phép phát

lại âm lập thể. Việc chuyển đổi này trong một phương án đề cập đến các giá trị khuếch đại cũng như đề cập đến các giá trị âm lượng.

Bộ chuyển đổi cấu hình 3 đưa dữ liệu được chuyển đổi đến bộ kiểm soát âm lượng 6 mà cũng nhận tín hiệu nhập của người dùng 200. Dựa trên dữ liệu này, bộ kiểm soát âm lượng 6 tính toán độ khuếch đại bù âm lượng C mà được đưa đến bộ thao tác âm lượng 5.

Bộ thao tác âm lượng 5 thiết lập âm lượng toàn bộ của tín hiệu đầu vào 101 bằng cách sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng C và tín hiệu được nhận từ bộ trộn 4. Bộ trộn 4 trong một phương án được thể hiện thông qua bộ chuyển đổi cấu hình 3 nhận tín hiệu âm thanh 100 sau khi biến đổi bởi bộ biến đổi tín hiệu âm thanh 2 và chuyển đổi bởi bộ chuyển đổi cấu hình 3 và tổ hợp các nhóm khác nhau của các phần tử âm thanh (so sánh với Fig.1).

Để giải thích, trong ví dụ minh họa trường hợp được xem xét trong đó ngữ cảnh âm thanh cụ thể được xác định bởi tập hợp có trước, tức là tổ hợp cụ thể của các nhóm. Từng nhóm trong số các nhóm có độ khuếch đại ban đầu/mặc định được kết hợp được xác định cho tập hợp có trước đã nêu. Ngoài ra, âm lượng của từng nhóm trong tập hợp có trước được giả định là có thể dùng được. Tập hợp có trước có thể hoặc được chọn bởi người dùng hoặc được thiết lập như tập hợp có trước mặc định. Ký hiệu sau đây sẽ được sử dụng:

L_i là âm lượng của nhóm thứ i của tập hợp có trước.

g_i là độ khuếch đại ban đầu/mặc định của nhóm thứ i (ví dụ được đưa ra trong thang đo dB).

h_i là độ khuếch đại tương tác được biến đổi của nhóm thứ i (ví dụ được đưa ra trong thang đo dB).

M_{ref} biểu thị tập hợp các chỉ số đề cập đến các nhóm mà được tính đến cho việc tính toán âm lượng tham chiếu của tập hợp có trước (hoặc ngữ cảnh âm thanh mặc định).

M_{mod} biểu thị tập hợp các chỉ số đề cập đến các nhóm mà được tính đến để tính toán âm lượng được biến đổi của tập hợp có trước (hoặc ngữ cảnh âm thanh được biến đổi).

Trong trường hợp mà nhóm chứa sự lựa chọn của các tín hiệu kênh tương ứng với cấu hình loa phát thanh cụ thể hoặc, ví dụ, tương ứng với ngữ cảnh âm thanh HOA, nhiều giá trị âm lượng nhóm có thể được chứa trong siêu dữ liệu. Các giá trị âm lượng khác nhau này được kết hợp với cấu hình loa phát thanh khác nhau được sử dụng cho việc phát lại. Ví dụ, nếu nhóm biểu diễn nền kênh với cấu hình loa phát thanh 5.1 hoặc 22.2, âm lượng khác nhau có thể được đo để tái tạo nhóm cho cấu hình loa phát thanh 5.1 hoặc 22.2 ban đầu so sánh với trường hợp trong đó nền kênh đã được làm phù hợp với hệ thống tái tạo âm lập thể sử dụng bộ chuyển đổi định dạng. Trong trường hợp này, âm lượng nhóm được kết hợp với việc tái tạo âm lập thể được chọn trong một phương án nếu có thể sử dụng trong siêu dữ liệu được truyền. Nói cách khác, âm lượng nhóm được kết hợp với cấu hình loa phát thanh ban đầu được sử dụng. Chiến lược tương tự để lựa chọn âm lượng nhóm thích hợp được đề xuất trong trường hợp mà các biểu diễn nhóm và ngữ cảnh âm thanh dựa trên HOA. Trong trường hợp này âm lượng nhóm được kết hợp với cấu hình loa phát thanh phát lại của tập hợp có trước sẽ được sử dụng (nếu có thể sử dụng trong siêu dữ liệu) thay vì âm lượng nhóm được kết hợp với cách việc bố trí loa phát thanh tham chiếu.

Trong một số phương án, thông tin âm lượng không được cung cấp riêng cho từng nhóm, nhưng giá trị âm lượng giống nhau được tham chiếu đến bởi tập hợp các nhóm.

Nhìn chung, một cách hợp lý để giả định là các tín hiệu âm thanh trong các nhóm khác nhau là không tương quan với nhau. Âm lượng tham chiếu của tập hợp có trước sau đó có thể được tính toán là

$$L_{ref} = 10 \log_{10} \sum_{i \in M_{ref}} 10^{\frac{g_i}{10}} 10^{\frac{L_i}{10}}$$

Một cách tương tự, âm lượng của ngữ cảnh âm thanh được biến đổi được tính toán là

$$L_{mod} = 10 \log_{10} \sum_{i \in M_{mod}} 10^{\frac{h_i}{10}} 10^{\frac{L_i}{10}}$$

Trong trường hợp mà nhóm được đóng trong thiết lập mặc định của tập hợp có trước, nhóm được loại bỏ khi tính toán âm lượng tham chiếu L_{ref} . Một cách tương tự,

nếu người dùng đóng nhóm, mà nhóm bị loại bỏ khi tính toán âm lượng được biến đổi L_{mod} . Nếu nhóm được đóng trong tập hợp có trước mặc định, nhưng được mở bởi người dùng trong ngữ cảnh được biến đổi, âm lượng nhóm tương ứng L_i bị loại trừ khỏi việc tính toán âm lượng tham chiếu L_{ref} nhưng lại được tính đến trong việc tính toán âm lượng được biến đổi L_{mod} và ngược lại. Lưu ý là việc loại bỏ nhóm mà được đóng có thể tương đương được hiểu là thiết lập độ khuếch đại của nó (g_i hoặc h_i) đến $-\infty$. Trong trường hợp này $M_{ref}=M_{mod}$. Do đó, cả hai âm lượng L_{ref} và L_{mod} được tính toán chỉ dẫn đến các tập hợp giống nhau của các nhóm.

Độ khuếch đại bù âm lượng C thu được từ việc âm lượng tham chiếu L_{ref} của tập hợp có trước có liên quan đến âm lượng được biến đổi L_{mod} của tập hợp có trước:

$$C = 10 \log_{10} \frac{10^{\frac{L_{ref}}{10}}}{10^{\frac{L_{mod}}{10}}} = 10 \log_{10} \frac{\sum_{i=0}^{M-1} 10^{\frac{g_i+L_i}{10}}}{\sum_{i=0}^{M-1} 10^{\frac{h_i+L_i}{10}}}$$

Độ khuếch đại bù âm lượng C trong một phương án bị giới hạn trong khoảng của độ khuếch đại được cho phép để tránh những bất kỳ cách xử lý không mong muốn nào trong các trường hợp cực đoan:

$$C_{lim} = \begin{cases} C_{max}, & \text{if } C > C_{max} \\ C, & \text{if } C_{min} \leq C \leq C_{max} \\ C_{min}, & \text{if } C < C_{min} \end{cases}$$

Độ khuếch đại chuẩn hóa âm lượng G_N được sử dụng cho việc chuẩn hóa âm lượng theo tình trạng kỹ thuật (ví dụ xem công bố đơn EP 2 879 131 A1) sau đó được hiệu chỉnh theo

$$G_{corrected} = G_N + C_{lim}$$

đảm bảo âm lượng phù hợp sau khi đạt được tính tương tác độ khuếch đại bởi người dùng. Ngoài ra, chuẩn hóa âm lượng được thực hiện dựa trên độ khuếch đại chuẩn hóa ban đầu G_N và việc bù âm lượng được thực hiện riêng rẽ trên các tín hiệu âm thanh sử dụng phiên bản bị giới hạn của độ khuếch đại bù C_{lim} .

Thảo luận ở trên đã được dựa trên tập hợp có trước của chương trình âm thanh. Cần lưu ý là không phải các tập hợp có trước luôn có thể dùng được cho chương trình,

bởi duy nhất ngữ cảnh mặc định chung đơn lẻ được xác định. Trường hợp này được thực hiện tương tự với trường hợp của tập hợp có trước được mô tả ở trên, trong đó tập hợp các chỉ số M_{ref} và M_{mod} lần lượt đề cập đến các nhóm ngữ cảnh mặc định và phiên bản được biến đổi của chúng.

Đây là các tính huống, mà nó thích hợp để chủ đích loại trừ các nhóm nhất định khỏi quy trình bù âm lượng. Ví dụ, nhóm nhất định có thể hoạt động chỉ trong khoảng thời gian rất ngắn trong chương trình và yên lặng hoàn toàn trong thời gian còn lại. Do quy trình chọn xung trong phép đo âm lượng, ví dụ theo ITU-R BS.1770-3, bởi ngành thông tin vô tuyến ITU (ITU - Radiocommunication) như một trong số ba lĩnh vực của liên hiệp viễn thông quốc tế (International Telecommunication Union - ITU), như nhóm có thể vẫn có âm lượng được đo đáng kể. Âm lượng nhóm này sau đó sẽ ảnh hưởng đến độ khuếch đại bù âm lượng trong toàn bộ thời khoảng của chương trình, mặc dù nhóm hoạt động chỉ trong lượng thời gian rất ngắn. Mặt khác, tín hiệu nhóm thừa thớt chỉ có sự đóng góp ít ỏi cho việc đo âm lượng của toàn bộ chương trình/hỗn hợp tập hợp có trước.

Ví dụ, nếu người dùng chọn tăng nhóm/đối tượng thừa thớt, việc bù âm lượng sẽ dẫn đến sự suy giảm của tất cả phần tử âm thanh còn lại trong toàn bộ thời khoảng của chương trình. Cách xử lý này không được mong muốn và quy trình bù âm lượng sẽ bỏ qua nhóm thừa thớt riêng biệt. Do đó, siêu dữ liệu chứa cờ hiệu tương ứng cho nhóm này sẽ được bỏ qua cho việc tính toán bù âm lượng.

Để cung cấp chức năng được mô tả ở trên, thông tin được bổ sung cho siêu dữ liệu được chứa trong dòng âm thanh hoặc tín hiệu âm thanh mà biểu thị liệu nhóm sẽ được loại trừ khỏi việc bù âm lượng hay không, tức là được loại trừ khỏi bước tính âm lượng được biến đổi và âm lượng tham chiếu của tập hợp có trước hoặc ngữ cảnh âm thanh chung. Thông tin này trong một phương án là cờ hiệu đơn giản cho từng nhóm biểu thị liệu nó được tính đến trong quy trình bù âm lượng hay không.

Các quy định phát thanh khác nhau về kiểm soát âm lượng sử dụng các cách tiếp cận khác nhau để xác định âm lượng chương trình. Trong khi các yêu cầu EBU-R12 đo âm lượng của toàn bộ hỗn hợp chương trình, các khuyến nghị ATSC A/85 chỉ đo

âm lượng của phần tử mẫu neo của chương trình, mà thường được biểu diễn bởi cuộc hội thoại.

Các cách tiếp cận khác nhau này để đo âm lượng cho chương trình cũng tính đến việc bù âm lượng. Việc bù âm lượng dựa trên mẫu neo có thể được kết thúc ngay lập tức từ việc bù âm lượng của toàn bộ hỗn hợp như được mô tả ở trên.

Đối với việc tham chiếu dựa trên mẫu neo và âm lượng được biến đổi của tập hợp có trước (hoặc hỗn hợp mặc định của chương trình) chỉ các nhóm này được tính đến mà góp phần vào mẫu neo chương trình. Thông tin mà nhóm là một phần của mẫu neo chương trình là, trong một phương án, được tính đến trong siêu dữ liệu của dòng âm thanh/tín hiệu âm thanh. Âm lượng tham chiếu được thu bởi

$$L_{ref} = 10 \log_{10} \sum_{i \in A_{ref}} 10^{\frac{g_i}{20}} 10^{\frac{L_i}{20}}$$

trong đó A_{ref} biểu thị tập hợp các chỉ số đề cập đến các nhóm là phần của phần tử mẫu neo của ngữ cảnh âm thanh mặc định của tập hợp có trước..

Một cách tương tự, âm lượng được biến đổi cho việc bù âm lượng dựa trên mẫu neo sử dụng tập hợp các chỉ số nhóm A_{mod} (đề cập đến các nhóm mà là phần của phần tử mẫu neo của ngữ cảnh âm thanh được biến đổi hoặc tập hợp có trước) xem

$$L_{mod} = 10 \log_{10} \sum_{i \in A_{mod}} 10^{\frac{h_i}{20}} 10^{\frac{L_i}{20}}$$

Ngay sau đó độ khuếch đại bù thu được là

$$C = 10 \log_{10} \frac{\sum_{i \in A_{ref}} 10^{\frac{g_i + L_i}{20}}}{\sum_{i \in A_{mod}} 10^{\frac{h_i + L_i}{20}}}$$

Các bước còn lại để thực hiện việc bù âm lượng không bị thay đổi khi so sánh với trường hợp hỗn hợp chương trình đầy đủ (xem phần thảo luận ở trên).

Trong một số trường hợp, việc pha trộn cả hai cách tiếp cận bù âm lượng dựa trên mẫu neo và dựa trên hỗn hợp chương trình toàn bộ là có ích cho trải nghiệm của người dùng về việc bù âm lượng.

Trong phương án, cách tiếp cận dựa trên mẫu neo được sử dụng cho trường hợp mà một hoặc tất cả các nhóm mẫu neo được khuếch đại bởi người dùng, tức là $h_i > g_i$. Nói cách khác, nếu các nhóm mẫu neo bị suy giảm, độ bù âm lượng đối với âm lượng của hỗn hợp đầy đủ được sử dụng, tức là đối với trường hợp $h_i < g_i$. Thông tin về các nhóm mẫu neo có trong siêu dữ liệu.

Cách tiếp cận bù âm lượng được biểu diễn trong phần đã nêu yêu cầu thông tin về âm lượng của từng nhóm bên trong tập hợp có trước hoặc ngữ cảnh âm thanh chung. Trong một số ngữ cảnh, thông tin âm lượng có thể dùng được chỉ cho một số nhóm và khuyết đối với các nhóm khác. Do đó trong một phương án, thông tin âm lượng của nhóm khuyết được tính toán từ âm lượng của tập hợp có trước (hoặc ngữ cảnh âm thanh mặc định) và các giá trị âm lượng của nhóm mà có thể sử dụng được.

Để L_p mô tả âm lượng được đo của tập hợp có trước được xem xét của chương trình âm thanh, tức là âm lượng liên kết được đo của các đối tượng âm thanh thuộc về tập hợp có trước tương ứng. Hơn nữa, để $\mathcal{B}$ mô tả các chỉ số của các nhóm đối với thông tin âm lượng mà có thể sử dụng được. Âm lượng còn lại L_{res} của tập hợp có trước được tính toán từ âm lượng của tập hợp có trước, thông tin âm lượng nhóm có thể sử dụng được và độ khuếch đại ban đầu/mặc định của các nhóm này:

$$L_{res} = 10 \log_{10} \left(10^{\frac{L_p}{10}} - \sum_{i \in \mathcal{B}} 10^{\frac{g_i}{10}} 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

Việc biểu diễn thay thế của âm lượng còn lại có thể thu được bằng cách xem xét các giá trị âm lượng của nhóm mà có thể không sử dụng được và xem xét độ khuếch đại ban đầu/mặc định:

$$L_{res} = 10 \log_{10} \left(\sum_{i \in \mathcal{B}} 10^{\frac{g_i}{10}} 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

Trong thực tế việc xác định độ khuếch đại trên là hợp lý để giả định rằng âm lượng của từng nhóm đối với thông tin âm lượng mà đang khuyết là tương đương với:

$$L_i = L_A, \text{ for } i \in \mathcal{B}$$

Trong trường hợp này, âm lượng còn lại có thể được biểu diễn là

$$L_{res} = L_A + 10 \log_{10} \left(\sum_{i \in B} 10^{\frac{g_i}{10}} \right)$$

Từ đó, việc ước lượng cho các giá trị âm lượng của nhóm khuyết ngay lập tức thu được là

$$L_A = L_{res} - 10 \log_{10} \left(\sum_{i \in B} 10^{\frac{g_i}{10}} \right)$$

Âm lượng tham chiếu và âm lượng được biến đổi được yêu cầu cho việc bù âm lượng sau đó có thể được tính như đã được thảo luận, trong đó âm lượng nhóm khuyết bất kỳ L_i được thay thế bởi ước lượng tương ứng L_A .

Việc ước lượng thông tin âm lượng nhóm được thực hiện hoặc ở phía bộ mã hóa hoặc ở phía bộ giải mã của hệ thống mã hóa âm thanh.

Nếu việc ước lượng được thực hiện ở bộ mã hóa, thông tin về âm lượng nhóm bên trong siêu dữ liệu được truyền trong dòng âm thanh có thể hoặc được đo, hoặc việc ước lượng tương ứng như được mô tả ở trên có thể được tính đến để thay thế. Sau đó, trạng thái bù âm lượng ở bộ giải mã có tất cả thông tin âm lượng được yêu cầu và có thể tiến hành xử lý theo trường hợp trong đó tất cả âm lượng nhóm đã được đo trước bởi bộ mã hóa.

Nếu việc ước lượng được tiến hành ở bộ giải mã, các giá trị âm lượng của nhóm khuyết trong siêu dữ liệu của dòng âm thanh được ước lượng như được mô tả ở trên, và sau đó, việc bù âm lượng được dựa trên các giá trị âm lượng của nhóm được ước lượng.

Trường hợp sử dụng cụ thể được đưa ra là nếu không có thông tin về âm lượng của nhóm bất kỳ được cung cấp trong siêu dữ liệu của dòng âm thanh. Trong trường hợp này, việc bù âm lượng phải làm việc dựa trên thông tin kết xuất liên quan sẵn có, tức là độ khuếch đại mặc định hoặc độ khuếch đại ban đầu của nhóm g_i và phiên bản được biến đổi của nó h_i sau tương tác người dùng. Điều này được xem như việc bù âm lượng khó thấy, vì không có thông tin âm lượng cho các nhóm được biết đến ở bộ giải mã. Trong phương án khác, việc bù âm lượng khó thấy được thực hiện ngay cả khi nếu chỉ một âm lượng nhóm bị khuyết trong siêu dữ liệu.

Đối với việc bù âm lượng, giả định được sử dụng là các giá trị âm lượng của tất cả các nhóm bên trong tập hợp có trước là giống nhau. Trong phương án của việc bù âm lượng khó thấy, giả định được đưa ra là $L_i = L_A$ cho tất cả các nhóm lần lượt được chứa trong M_{ref} và M_{mod} . Bằng cách này, nguyên tắc tính toán độ khuếch đại bù âm lượng thu được theo công thức

$$C = 10 \log_{10} \frac{\sum_{i \in M_{ref}} 10^{\frac{g_i}{10}}}{\sum_{i \in M_{mod}} 10^{\frac{g_i}{10}}}$$

Lưu ý là hệ số khuếch đại cho việc bù âm lượng khó thấy chỉ yêu cầu thông tin về độ khuếch đại nhóm mà không yêu cầu thông tin liên quan đến âm lượng.

Trong phương án nữa, việc bù âm lượng được thực hiện trong trường hợp mà ít nhất một âm lượng nhóm bị khuyết. Do đó, ngay cả một âm lượng nhóm khuyết gây ra việc bù âm lượng khó thấy.

Trong phần này những điều đã nêu trên sẽ được tóm tắt.

Trong một phương án, tập hợp chung của các chỉ số được chỉ rõ liên quan đến các nhóm mà sẽ được tính đến cho việc tính toán âm lượng tham chiếu của tập hợp có trước hoặc ngữ cảnh âm thanh mặc định. Tập hợp này được suy ra từ thông tin trong siêu dữ liệu của dòng âm thanh hoặc nhóm sẽ được tính đến để thực hiện việc bù âm lượng cho ngữ cảnh âm thanh mặc định hoặc tập hợp có trước. Thông tin này thường được đưa ra trong siêu dữ liệu của dòng âm thanh ở bộ mã hóa.

Ở bộ mã hóa, quy trình bù âm lượng được kiểm soát bằng cách xác định hợp lý các phần tử thuộc dòng bit này. Ví dụ, nếu nhóm nhất định sẽ được loại trừ, phần tử dòng bit tương ứng được thiết lập là “giả”. Việc bù âm lượng dựa trên mẫu neo được thừa nhận trong một phương án bằng cách chỉ chứa các nhóm mà là một phần của phần tử mẫu neo của ngữ cảnh âm thanh mặc định hoặc của tập hợp có trước được xác định, và thiết lập các phần tử của dòng bit tương ứng thành “đúng”. Các cách khác để cung cấp thông tin này có thể được sử dụng trong các cách thực hiện khác nhau.

Như đã được đề cập đến trong một phương án, các nhóm được loại bỏ để tính toán âm lượng tham chiếu L_{ref} nếu chúng bị đóng trong ngữ cảnh âm thanh mặc định hoặc trong tập hợp có trước. Tập hợp các chỉ số thu được được biểu thị là K_{ref} .

Một cách tương tự, nhóm bất kỳ mà bị đóng trong ngữ cảnh được biến đổi được loại trừ khỏi việc tính toán âm lượng được biến đổi L_{mod} . Nếu nhóm bị đóng trong ngữ cảnh mặc định, nhưng chỉ được mở bởi người dùng trong ngữ cảnh được biến đổi, âm lượng nhóm tương ứng được loại trừ khỏi việc tính toán âm lượng tham chiếu L_{ref} mà chỉ được tính đến trong việc tính toán âm lượng được biến đổi L_{mod} và ngược lại. Tập hợp các chỉ số nhóm cho âm lượng được biến đổi L_{mod} được xác định với chỉ số K_{mod} .

Độ khuếch đại bù âm lượng sau đó được tính toán tương tự như phần thảo luận ở trên bằng cách thay thế M_{ref} bởi K_{ref} và bằng cách thay thế M_{mod} bởi K_{mod} .

Đối với trường hợp mà bất kỳ thông tin âm lượng nhóm nào được yêu cầu để tính toán hoặc âm lượng tham chiếu hoặc âm lượng được biến đổi là khuyết ở bộ giải mã, việc bù âm lượng khó thấy được sử dụng như cách thức dự phòng. Cách tiếp cận tương tự đối với việc lựa chọn các chỉ số nhóm cho việc bù âm lượng (K_{ref} và K_{mod}) như được mô tả ở trên được áp dụng cho cách thức dự phòng.

Fig.3 thể hiện phương án của bộ mã hóa âm thanh 20 mà tạo ra tín hiệu âm thanh kỹ thuật số 100 dựa trên các nguồn âm thanh khác nhau. Tín hiệu âm thanh 100 bao gồm siêu dữ liệu sẽ được sử dụng ví dụ bởi bộ xử lý được mô tả ở trên.

Bộ mã hóa âm thanh 20 bao gồm bộ xác định âm lượng 21 để xác định giá trị âm lượng cho ít nhất một nhóm có một hoặc nhiều phần tử âm thanh 50. Trong ví dụ được thể hiện, ba nguồn âm thanh X_1 , X_2 , và X_3 có mặt mà từng nguồn âm thanh có trong một nhóm. Các giá trị âm lượng của hai trong số chúng là X_2 và X_3 được xác định là L_2 và L_3 và được đưa đến bộ ghi siêu dữ liệu 22. Bộ ghi siêu dữ liệu 22 đưa các giá trị âm lượng được xác định cho hai nhóm X_2 và X_3 như thông tin âm lượng tham chiếu của nhóm tương ứng L_2 và L_3 vào trong siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh 100.

Các giá trị khuếch đại như các độ khuếch đại tham chiếu g_1 , g_2 , g_3 cho các nhóm X_1 , X_2 , và X_3 cũng được chèn bởi bộ ghi siêu dữ liệu 22 vào trong siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh 100. Theo phương án nữa, âm lượng nhóm và các giá trị khuếch đại tham chiếu được xác định cho các tập hợp có trước cụ thể và/hoặc các cấu hình phát lại khác nhau. Ngoài ra, âm lượng cho các tập hợp có trước khác nhau như toàn bộ âm lượng tham chiếu L_p được đo.

Âm lượng của phần tử âm thanh thứ nhất 50 được ký hiệu là X_1 không được đo bởi bộ xác định âm lượng 21 nhưng được tính toán hoặc được ước lượng bởi bộ ước lượng 24 (xem phần thảo luận ở trên) và được đưa ra như âm lượng tham chiếu tương ứng L_1 cho bộ ghi siêu dữ liệu 22 sẽ được ghi vào trong siêu dữ liệu.

Bộ kiểm soát 23 trong phương án được thể hiện được nối với bộ xác định âm lượng 21 cũng như bộ ghi siêu dữ liệu 22. Bộ kiểm soát 23 xác định nhóm hoặc các nhóm mà sẽ được xem xét hoặc sẽ bị loại bỏ cho việc xác định độ khuếch đại bù âm lượng C. Đối với dữ liệu về việc sử dụng các nhóm việc biểu thị được ghi bởi bộ ghi siêu dữ liệu 22 vào trong siêu dữ liệu. Dữ liệu tương ứng, ví dụ ở dạng cờ hiệu, biểu thị nhóm mà sẽ được sử dụng cho nhóm mà sẽ bị loại trừ cho việc xác định độ khuếch đại bù âm lượng C bởi bộ xử lý âm thanh hoặc bộ giải mã.

Tín hiệu âm thanh thu được 100 bao gồm các tín hiệu thực tế được nhận từ các đối tượng âm thanh 50 và siêu dữ liệu và định rõ đặc điểm các tín hiệu thực tế và việc xử lý có dụng ý của chúng bởi bộ giải mã âm thanh 1. Dữ liệu của siêu dữ liệu đề cập đến các nhóm của các đối tượng âm thanh trong khi nó cũng có khả năng là nhóm bao trùm chỉ một phần tử/đối tượng âm thanh.

Siêu dữ liệu chứa ít nhất một số dữ liệu sau đây:

Các giá trị âm lượng được đo L_i cho các nhóm riêng rẽ,

Các giá trị khuếch đại tham chiếu g_i cho các nhóm riêng rẽ mà mô tả âm lượng hoặc sự nổi bật của các nhóm trong mối quan hệ với các nhóm liên quan khác với nhau,

Âm lượng tham chiếu L_{ref} là âm lượng thu được của các nhóm được kết hợp đối với tập hợp có trước được đưa ra và/hoặc cấu hình phát lại được đưa ra,

Bộ chỉ thị liệu (ví dụ liệu nhóm thuộc về mẫu neo hoặc liệu thời khoảng của nhóm là ngắn để nó có thể được bỏ qua, v.v.) hoặc làm thế nào (ví dụ để tính toán âm lượng được biến đổi và/hoặc âm lượng tham chiếu) nhóm hoặc giá trị tương ứng của nó được sử dụng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng C.

Đối với từng nhóm, siêu dữ liệu tốt hơn là chứa các tập hợp dữ liệu khác nhau cho các tập hợp có trước khác nhau và/hoặc các cấu hình phát lại khác nhau. Do đó,

các hình hướng ghi khác nhau và tái tạo khác nhau được xem xét dẫn đến các tập hợp dữ liệu khác nhau cho các nhóm tương ứng.

Sáng chế trong phần sau đây được giải thích thông qua các ví dụ khác nhau để thực hiện việc bù âm lượng cho tương tác người dùng với hệ thống mã hóa âm thanh.

- Ở phía bộ mã hóa, âm lượng của từng nhóm được chứa trong ngữ cảnh âm thanh mặc định và hoặc các tập hợp có trước mặc định được xác định. Thông tin âm lượng được đưa vào trong siêu dữ liệu được tính đến như một phần bởi dòng âm thanh hoặc tín hiệu âm thanh.
- Nhiều giá trị âm lượng được chứa cho ít nhất một nhóm, trong đó các giá trị khác nhau được kết hợp với các cấu hình phát lại của loa phát thanh khác nhau (ví dụ âm lập thể 5.1 hoặc các âm khác).
- Ở phía bộ mã hóa, siêu dữ liệu bổ sung được tạo thành mà tương ứng với thông tin liệu nhóm sẽ được tính đến để thực hiện việc bù âm lượng hay không, tức là liệu nó sẽ được xem xét để lần lượt tính toán âm lượng tham chiếu và âm lượng được biến đổi hay không. Ví dụ, việc bù âm lượng dựa trên mẫu neo được thực hiện bằng cách tạo cấu hình siêu dữ liệu để chỉ chứa các nhóm mà là một phần của phần tử mẫu neo của ngữ cảnh âm thanh mặc định hoặc của tập hợp có trước được xác định.

Bộ giải mã nhận dòng âm thanh, mà biểu diễn tín hiệu âm thanh và siêu dữ liệu được kết hợp. Bộ giải mã giải mã dòng âm thanh để tạo ra các tín hiệu âm thanh được giải mã tương ứng với các kênh và/hoặc các đối tượng và/hoặc các định dạng âm thanh lan tỏa bậc cao hơn.

- Dựa trên siêu dữ liệu, bộ giải mã lựa chọn tất cả các chỉ số nhóm mà sẽ được tính đến cho việc bù âm lượng của ngữ cảnh âm thanh hoặc tập hợp có trước đã nêu.

Ở bộ giải mã, âm lượng tham chiếu L_{ref} của ngữ cảnh âm thanh hoặc tập hợp có trước được tính toán dựa trên các độ khuếch đại mặc định g_i của từng nhóm được chọn và thông tin âm lượng tương ứng. Nếu nhiều giá trị âm lượng được truyền dẫn cho nhóm, giá trị âm lượng được kết hợp với cấu hình loa phát thanh đã nêu được chọn.

- Tương tự, âm lượng được biến đổi L_{mod} được tính toán từ thông tin âm lượng của các nhóm được chọn và độ khuếch đại được biến đổi h_i sau tương tác người dùng.
- Độ khuếch đại bù âm lượng C cho ngữ cảnh âm thanh mặc định hoặc tập hợp có trước mặc định được tính toán dựa trên âm lượng tham chiếu L_{ref} và âm lượng được biến đổi L_{mod} .
- Độ khuếch đại bù âm lượng C được áp dụng cho tín hiệu âm thanh trước khi phát lại cung cấp tín hiệu đầu ra.

Trong một số phương án, có thể không cho phép đo thông tin âm lượng cần thiết cho tất cả các nhóm ở bộ mã hóa. Sau đó bộ mã hóa tính toán các ước lượng của các giá trị âm lượng của nhóm khuyết. Bộ mã hóa còn có thể áp dụng các phương pháp khác nhau để ước lượng thông tin âm lượng nhóm khuyết (không được đo). Việc bù âm lượng ở bộ giải mã sau đó được thực hiện như trong trường hợp mà thông tin âm lượng đã được đo cho tất cả các nhóm.

Trong các phương án nữa, dòng âm thanh bao gồm thông tin âm lượng chỉ đối với số nhóm giới hạn. Trong trường hợp này, thông tin âm lượng nhóm khuyết được ước lượng ở bộ giải mã. Việc bù âm lượng ở bộ giải mã sau đó được thực hiện như trong trường hợp mà tất cả thông tin âm lượng được yêu cầu đã được chứa trong siêu dữ liệu của dòng âm thanh.

Phương án khác bao gồm việc bù âm lượng khó thấy như phương thức phát lại nếu thông tin âm lượng nhóm được yêu cầu bất kỳ khuyết ở bộ giải mã để thực hiện việc bù âm lượng chính xác. Cơ cấu tương tự để xác định tập hợp các chỉ số K_{ref} và K_{mod} để lựa chọn các nhóm sẽ được tính đến trong việc tính toán âm lượng tham chiếu và được biến đổi như đã được mô tả ở trên được sử dụng trong phương thức phát lại. Nói cách khác, việc lựa chọn tập hợp các chỉ số nhóm K_{ref} và K_{mod} vẫn dựa trên thông tin tương ứng được tạo ra ở phía bộ mã hóa, mà được cung cấp siêu dữ liệu của dòng âm thanh.

Một số phương án của sáng chế sau đây có thể được kết hợp với phương án đã nêu trên:

Phương án thứ nhất đề cập đến bộ xử lý dữ liệu để xử lý tín hiệu âm thanh, bao gồm: bộ biến đổi tín hiệu âm thanh để biến đổi tín hiệu âm thanh đáp ứng tín hiệu

nhập của người dùng; bộ kiểm soát âm lượng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên âm lượng tham chiếu hoặc độ khuếch đại tham chiếu và âm lượng được biến đổi, trong đó âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng; và bộ thao tác âm lượng để điều khiển âm lượng của tín hiệu sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng.

Phương án thứ hai phụ thuộc vào phương án thứ nhất đề cập đến thiết bị, trong đó tín hiệu âm thanh bao gồm dòng bit với siêu dữ liệu bao gồm âm lượng nhóm cho nhóm và giá trị khuếch đại cho nhóm.

Phương án thứ ba phụ thuộc vào phương án thứ nhất hoặc phương án thứ hai đề cập đến thiết bị, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để tính toán âm lượng tham chiếu cho nhóm hoặc tập hợp các nhóm sử dụng âm lượng nhóm hoặc các âm lượng nhóm và giá trị khuếch đại hoặc các giá trị khuếch đại cho nhóm hoặc tập hợp các nhóm, và để tính toán âm lượng được biến đổi cho nhóm hoặc tập hợp các nhóm sử dụng âm lượng nhóm hoặc các âm lượng nhóm và giá trị khuếch đại được biến đổi hoặc các giá trị khuếch đại được biến đổi cho nhóm hoặc tập hợp các nhóm, trong đó giá trị khuếch đại được biến đổi được biến đổi bởi tín hiệu nhập của người dùng.

Phương án thứ tư phụ thuộc vào các phương án đã nêu đề cập đến thiết bị, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để loại bỏ nhóm để xác định âm lượng tham chiếu khi nhóm được loại bỏ trong siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh, hoặc trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để loại bỏ nhóm khi xác định âm lượng tham chiếu, khi nhóm được đóng đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng, hoặc trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để loại trừ nhóm khỏi việc tính toán âm lượng tham chiếu, khi nhóm được đóng trong siêu dữ liệu và được mở bởi tín hiệu nhập của người dùng, hoặc ngược lại.

Phương án thứ năm phụ thuộc vào một trong số các phương án nêu trên đề cập đến thiết bị, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại bù âm lượng bằng cách liên kết âm lượng tham chiếu với âm lượng của tập hợp có trước, trong đó tập hợp có trước bao gồm một hoặc nhiều nhóm, và trong đó nhóm bao gồm một hoặc nhiều đối tượng.

Phương án thứ sáu phụ thuộc vào một trong số các phương án nêu trên đề cập đến thiết bị, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động giới hạn với độ khuếch đại bù âm lượng để độ khuếch đại bù âm lượng nhỏ hơn ngưỡng trên hoặc để độ khuếch đại bù âm lượng lớn hơn ngưỡng dưới.

Phương án thứ bảy phụ thuộc vào một trong số các phương án nêu trên đề cập đến thiết bị, trong đó bộ thao tác âm lượng được tạo cấu hình để áp dụng lại cho tín hiệu được xác định bởi độ khuếch đại bù âm lượng bởi độ khuếch đại chuẩn hóa gốc được xác định bởi mức mục tiêu được thiết lập bởi bộ xử lý âm thanh và mức siêu dữ liệu được biểu thị trong siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh.

Phương án thứ tám phụ thuộc vào một trong số các phương án nêu trên đề cập đến thiết bị, trong đó tín hiệu âm thanh bao gồm thông tin siêu dữ liệu bù biểu thị nhóm mà sẽ được sử dụng cho việc xác định độ khuếch đại bù âm lượng hoặc nhóm mà sẽ không được sử dụng cho việc xác định độ khuếch đại bù âm lượng, và trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để chỉ sử dụng nhóm để xác định độ khuếch đại bù âm lượng được biểu thị sẽ được sử dụng bởi thông tin siêu dữ liệu bù hoặc không sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng được biểu thị sẽ không được sử dụng bởi thông tin siêu dữ liệu bù.

Phương án thứ chín phụ thuộc vào một trong số các phương án nêu trên đề cập đến thiết bị, trong đó tín hiệu âm thanh được biểu thị để có phần tử mẫu neo, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để chỉ sử dụng thông tin về đối tượng âm thanh hoặc nhóm các đối tượng âm thanh của phần tử mẫu neo để xác định độ khuếch đại bù âm lượng.

Phương án thứ mười phụ thuộc vào một trong số các phương án nêu trên đề cập đến thiết bị, trong đó tín hiệu âm thanh được biểu thị để có phần tử mẫu neo, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để chỉ sử dụng thông tin cho đối tượng âm thanh hoặc nhóm các đối tượng âm thanh của phần tử mẫu neo để xác định độ khuếch đại bù âm lượng, khi một hoặc nhiều đối tượng âm thanh của phần tử mẫu neo và thông tin của một hoặc nhiều đối tượng âm thanh không được chứa trong phần tử mẫu neo, khi một hoặc nhiều đối tượng âm thanh của phần tử mẫu neo bị làm suy giảm bởi tín hiệu nhập của người dùng.

Phương án thứ mười một phụ thuộc vào một trong số các phương án nêu trên đề cập đến thiết bị, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để tính toán sự khuyết âm lượng nhóm trong tín hiệu âm thanh sử dụng âm lượng của tập hợp có trước bao gồm ít nhất hai nhóm và độ khuếch đại và thông tin âm lượng không khuyết đối với tập hợp có trước.

Phương án thứ mười hai phụ thuộc vào một trong số các phương án nêu trên đề cập đến thiết bị, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để thực hiện việc bù âm lượng khó thấy sử dụng một hoặc nhiều giá trị khuếch đại cho một hoặc nhiều nhóm và một hoặc nhiều độ khuếch đại được biến đổi cho một hoặc nhiều nhóm.

Phương án thứ mười ba phụ thuộc vào một trong số các phương án nêu trên đề cập đến thiết bị, trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để kiểm tra, liệu tín hiệu âm thanh bao gồm thông tin âm lượng tham chiếu, và nếu tín hiệu âm thanh không bao gồm thông tin âm lượng tham chiếu, để thực hiện việc bù âm lượng khó thấy sử dụng một hoặc nhiều giá trị khuếch đại cho một hoặc nhiều nhóm và một hoặc nhiều giá trị khuếch đại được biến đổi cho một hoặc nhiều nhóm, hoặc để kiểm tra liệu thông tin âm lượng được biến đổi không thể được tính toán và để thực hiện việc bù âm lượng khó thấy, khi thông tin âm lượng được biến đổi sử dụng một hoặc nhiều giá trị khuếch đại cho một hoặc nhiều nhóm và một hoặc nhiều giá trị khuếch đại được biến đổi cho một hoặc nhiều nhóm.

Phương án thứ mười bốn phụ thuộc vào một trong số các phương án nêu trên đề cập đến thiết bị, trong đó tín hiệu âm thanh bao gồm các giá trị thông tin âm lượng tham chiếu khác nhau cho các cấu hình phát lại khác nhau, trong đó thiết bị còn bao gồm bộ chuyển đổi định dạng để chuyển đổi tín hiệu thành cấu hình phát lại được xác định trước, và trong đó bộ kiểm soát âm lượng được tạo cấu hình để lựa chọn giá trị âm lượng cụ thể cho cấu hình phát lại cụ thể được sử dụng bởi bộ chuyển đổi định dạng.

Phương án thứ mười lăm đề cập đến bộ mã hóa âm thanh để tạo ra tín hiệu âm thanh bao gồm siêu dữ liệu, bao gồm bộ xác định âm lượng để xác định âm lượng cho nhóm có một hoặc nhiều đối tượng âm thanh; và bộ ghi siêu dữ liệu để đưa âm lượng cho nhóm như thông tin âm lượng tham chiếu vào trong siêu dữ liệu.

Phương án thứ mười sáu phụ thuộc vào phương án thứ mười năm đề cập đến bộ mã hóa âm thanh, trong đó bộ xác định âm lượng được tạo cấu hình để xác định các giá trị âm lượng khác nhau cho các cấu hình phát lại khác nhau, và trong đó bộ ghi siêu dữ liệu được tạo cấu hình để đưa các giá trị âm lượng khác nhau kết hợp với các cấu hình phát lại khác nhau vào trong siêu dữ liệu.

Phương án thứ mười bảy phụ thuộc vào phương án thứ mười lăm hoặc phương án thứ mười sáu đề cập đến bộ mã hóa âm thanh, còn bao gồm bộ kiểm soát để xác định, nhóm mà sẽ được sử dụng cho việc bù âm lượng hoặc không được sử dụng, và trong đó bộ ghi siêu dữ liệu được tạo cấu hình để ghi biểu thị vào trong siêu dữ liệu biểu thị nhóm mà sẽ được sử dụng hoặc nhóm mà sẽ không được sử dụng cho việc bù âm lượng.

Phương án thứ mười tám phụ thuộc vào một trong số phương án thứ mười năm đến phương án thứ mười bảy đề cập đến bộ mã hóa âm thanh, trong đó bộ xác định âm lượng được tạo cấu hình để tính toán giá trị âm lượng của nhóm cho nhóm, trong đó giá trị âm lượng của nhóm cho nhóm là khuyết trong siêu dữ liệu, và trong đó bộ ghi siêu dữ liệu được tạo cấu hình để đưa giá trị âm lượng khuyết vào trong siêu dữ liệu để tất cả các nhóm của tín hiệu âm thanh có thông tin âm lượng tham chiếu được kết hợp.

Phương án thứ mười chín đề cập đến phương pháp để xử lý tín hiệu âm thanh, phương pháp bao gồm các bước: biến đổi tín hiệu âm thanh đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng; xác định độ khuếch đại bù âm lượng dựa trên âm lượng tham chiếu hoặc độ khuếch đại tham chiếu và âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi, trong đó âm lượng được biến đổi hoặc độ khuếch đại được biến đổi phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng, và điều khiển âm lượng của tín hiệu sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng.

Phương án thứ hai mươi đề cập đến phương pháp tạo ra tín hiệu âm thanh bao gồm siêu dữ liệu, phương pháp bao gồm các bước: xác định âm lượng cho nhóm có một hoặc nhiều đối tượng âm thanh; và đưa âm lượng cho thông tin âm lượng tham chiếu vào trong siêu dữ liệu.

Phương án thứ hai mươi một đề cập đến chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm mười chín hoặc điểm hai mươi, khi chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý.

Mặc dù một số khía cạnh đã được mô tả trong bối cảnh thiết bị, rõ ràng là các khía cạnh này cũng thể hiện mô tả cho phương pháp tương ứng, với khối hoặc thiết bị tương ứng với bước thuộc phương pháp hoặc đặc điểm của bước thuộc phương pháp. Tương tự, các khía cạnh khác được mô tả trong nội dung của bước thuộc phương pháp cũng thể hiện mô tả của khối hoặc phần hoặc đặc điểm 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, ví dụ như bộ vi xử lý, máy tính điện tử có thể lập trình hoặc mạch điện tử. Theo một số phương án, một số hoặc nhiều bước phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bởi thiết bị đó.

Tín hiệu được mã hóa hoặc được truyền theo sáng chế có thể được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc có thể được truyền trên vật ghi truyền như vật ghi truyền không dây hoặc vật ghi truyền có dây như Internet.

Tùy thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng hoặc phần mềm. Việc cài đặt có thể được thực hiện sử dụng phương tiện lưu trữ kỹ thuật số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, Blue-Ray, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc điện tử được lưu trên đó, mà các phương tiện lưu trữ này kết hợp (hoặc có khả năng kết hợp) với hệ thống máy tính có thể lập trình để thực hiện được phương pháp tương ứng. Do đó, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể đọc được bằng máy tính.

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

Thông thường, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình có tác dụng thực

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

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

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

Phương án khác về phương pháp theo sáng chế là vật mang dữ liệu (hoặc phương tiện lưu trữ kỹ thuật số, hoặc phương tiện có thể đọc bằng máy tính) bao gồm chương trình máy tính được ghi lên đó, chương trình máy tính này dùng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Vật mang dữ liệu, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc phương tiện ghi, thường là hữu hình và/hoặc không tạm thời.

Phương án khác về phương pháp theo sáng chế là luồng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Luồng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để được truyền thông qua kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua mạng Internet.

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

Phương án khác bao gồm máy tính có chương trình máy tính được cài đặt, chương trình này dùng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác theo sáng chế bao gồm thiết bị hoặc hệ thống được tạo cấu hình để truyền (ví dụ, điện tử hoặc quang học) chương trình máy tính dùng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây tới bộ nhận. Bộ nhận 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, bao gồm máy chủ cung cấp tập tin để truyền chương trình máy tính đến bộ nhận.

Theo một số phương án, thiết bị logic có thể lập trình (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 hàm chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số phương án, mảng

cổng có thể 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, tốt hơn là các phương pháp được thực hiện bởi thiết bị phần cứng bất kỳ.

Các phương án được mô tả ở trên chỉ đơn thuần minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng những biến đổi và cải biên về các cách sắp xếp và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Do đó, mục đích của sáng chế sẽ bị giới hạn chỉ bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế và không bị giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được thể hiện bởi phần mô tả và giải thích của các phương án ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ xử lý âm thanh (1) để xử lý tín hiệu âm thanh (100), bộ xử lý âm thanh bao gồm:

bộ biến đổi tín hiệu âm thanh (2), trong đó bộ biến đổi tín hiệu âm thanh (2) được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh (100) đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng thông qua việc khuếch đại hoặc làm suy giảm nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh thuộc tín hiệu âm thanh (100) và theo tập hợp có trước được chọn hoặc mặc định được bao phủ bởi siêu dữ liệu tương ứng;

bộ kiểm soát âm lượng (6), trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) một mặt dựa trên âm lượng tham chiếu (L_{ref}) hoặc độ khuếch đại tham chiếu (g_i) tương ứng với cảnh âm thanh gốc và mặt khác dựa trên âm lượng được biến đổi (L_{mod}) hoặc độ khuếch đại được biến đổi (h_i), trong đó âm lượng được biến đổi (L_{mod}) hoặc độ khuếch đại được biến đổi (h_i) phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng,

trong đó bộ xử lý âm thanh được tạo cấu hình để tính toán độ khuếch đại chuẩn hóa âm lượng (G_N) dựa trên thông tin về âm lượng đã truyền có trong siêu dữ liệu và mức âm lượng mục tiêu được thiết lập bởi tín hiệu đầu vào của người dùng, và

bộ thao tác âm lượng (5), trong đó bộ thao tác âm lượng (5) được tạo cấu hình để thao tác âm lượng của tín hiệu bằng cách sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng (C),

trong đó bộ thao tác âm lượng (5) được tạo cấu hình để áp dụng độ khuếch đại bù âm lượng (C) cùng với độ khuếch đại chuẩn hóa âm lượng (G_N) cho tín hiệu,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) biểu thị nhóm mà sẽ được sử dụng hoặc sẽ không được sử dụng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C), và trong đó nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh, hoặc

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) chỉ dẫn đến ít nhất một tập hợp có trước, trong đó tập hợp có trước đề cập đến tập hợp ít nhất một nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh, hoặc

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) cho biết liệu nhóm được tắt hay bật, trong đó nhóm bao gồm một hoặc nhiều phân tử âm thanh, hoặc

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) có ít nhất một nhóm âm lượng bị thiếu trong siêu dữ liệu của nhóm bao gồm một hoặc nhiều phân tử âm thanh có trong tín hiệu âm thanh (100), hoặc

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) chỉ dẫn đến cấu hình phát lại để tái tạo tín hiệu (100).

2. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) cho biết nhóm nào được sử dụng hoặc sẽ không được sử dụng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C), và trong đó nhóm bao gồm một hoặc nhiều phân tử âm thanh,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên ít nhất một cờ hiệu có trong dữ liệu của siêu dữ liệu, và

trong đó cờ hiệu biểu thị liệu có hay không hoặc cách mà nhóm sẽ được xem xét để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C).

3. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) cho biết nhóm nào sẽ được sử dụng hoặc sẽ không được sử dụng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C), và trong đó nhóm bao gồm một hoặc nhiều phân tử âm thanh,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để chỉ sử dụng các nhóm để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) khi các nhóm thuộc về mẫu neo có trong siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100).

4. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 3, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để sử dụng duy nhất các nhóm thuộc về mẫu neo để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) khi độ khuếch đại được biến đổi (h_i) của ít nhất một nhóm thuộc về mẫu neo là lớn hơn độ khuếch đại tham chiếu tương ứng (g_i), và/hoặc

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để sử dụng các nhóm thuộc về mẫu neo và các nhóm khuyết từ mẫu neo để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) khi độ khuếch đại được biến đổi (h_i) của ít nhất một nhóm thuộc về mẫu neo nhỏ hơn độ khuếch đại tham chiếu tương ứng (g_i), và

trong đó độ khuếch đại được biến đổi (h_i) phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng.

5. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) chỉ dẫn đến ít nhất một tập hợp có trước, trong đó tập hợp có trước chỉ dẫn đến tập hợp của ít nhất một nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên những âm lượng nhóm (L_i) và/hoặc các độ khuếch đại tham chiếu (g_i) của ít nhất một nhóm của tập hợp được đề cập đến bởi tập hợp có trước.

6. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) chỉ dẫn đến ít nhất một tập hợp có trước, trong đó tập hợp có trước đề cập đến tập hợp ít nhất một nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định âm lượng tham chiếu (L_{ref}) cho tập hợp được chỉ dẫn bởi tập hợp có trước sử dụng âm lượng nhóm (L_i) tương ứng và các độ khuếch đại tham chiếu (g_i) tương ứng,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định âm lượng được biến đổi (L_{mod}) cho tập hợp được chỉ dẫn bởi tập hợp có trước sử dụng các âm lượng nhóm (L_i) tương ứng và các độ khuếch đại được biến đổi (h_i) tương ứng, và

trong đó các độ khuếch đại được biến đổi (h_i) được biến đổi bởi tín hiệu nhập của người dùng.

7. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) chỉ dẫn đến ít nhất một tập hợp có trước, trong đó tập hợp có trước đề cập đến tập hợp ít nhất một nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên dữ liệu của siêu dữ liệu chỉ dẫn đến tập hợp có trước được chọn, và

trong đó tập hợp có trước được chọn bởi tín hiệu nhập của người dùng.

8. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) chỉ dẫn đến ít nhất một tập hợp có trước, trong đó tập hợp có trước đề cập đến tập hợp ít nhất một nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên dữ liệu của siêu dữ liệu chỉ dẫn đến tập hợp có trước mặc định, và

trong đó tập hợp có trước mặc định được thiết lập trước hoặc độc lập với tín hiệu nhập của người dùng.

9. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) biểu thị liệu nhóm được đóng hay được mở, trong đó nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để loại bỏ nhóm để xác định âm lượng được biến đổi (L_{mod}) khi nhóm được đóng đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng.

10. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín

hiệu âm thanh (100) biểu thị liệu nhóm được đóng hay được mở, trong đó nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để loại bỏ nhóm để xác định âm lượng tham chiếu (L_{ref}) khi nhóm được đóng trong siêu dữ liệu và chứa nhóm để xác định âm lượng được biến đổi (L_{mod}) khi nhóm được mở bởi tín hiệu nhập của người dùng,

và/hoặc

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để chứa nhóm để xác định âm lượng tham chiếu (L_{ref}) khi nhóm được mở trong siêu dữ liệu và để loại trừ nhóm để xác định âm lượng được biến đổi (L_{mod}) khi nhóm được đóng bởi tín hiệu nhập của người dùng.

11. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) với ít nhất một âm lượng nhóm khuyết trong siêu dữ liệu của nhóm được chứa bởi tín hiệu âm thanh (100); và

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để tính toán âm lượng nhóm khuyết (L_A) sử dụng âm lượng của tập hợp có trước (L_p), độ khuếch đại tham chiếu (g_i) của nhóm với âm lượng nhóm khuyết cũng như các âm lượng nhóm (L_i) và các độ khuếch đại tham chiếu (g_i) cho các nhóm có âm lượng nhóm (L_i).

12. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) với ít nhất một âm lượng nhóm khuyết trong siêu dữ liệu của nhóm được chứa bởi tín hiệu âm thanh (100); và

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) trong trường hợp mà siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) thiếu ít nhất một âm lượng nhóm cho việc bù âm lượng khó thấy chỉ sử dụng ít nhất một độ khuếch đại tham chiếu (g_i) và ít nhất một độ khuếch đại được biến đổi (h_i).

13. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100); và

hiệu âm thanh (100) với ít nhất một âm lượng nhóm khuyết trong siêu dữ liệu của nhóm được chứa bởi tín hiệu âm thanh (100); và

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) trong trường hợp mà siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) là khoảng trống của các âm lượng nhóm cho việc bù âm lượng khó thấy chỉ sử dụng ít nhất một độ khuếch đại tham chiếu (g_i) và ít nhất một độ khuếch đại được biến đổi (h_i).

14. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) chỉ dẫn đến cấu hình phát lại cho việc tái tạo tín hiệu (100); và

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) dựa trên dữ liệu của siêu dữ liệu chỉ dẫn đến cấu hình phát lại và bao gồm các âm lượng nhóm được kết hợp (L_i) cho các nhóm, mỗi nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh và/hoặc độ khuếch đại tham chiếu (g_i).

15. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó tín hiệu âm thanh (100) bao gồm dòng bit với siêu dữ liệu, và

trong đó siêu dữ liệu bao gồm độ khuếch đại tham chiếu (g_i) cho ít nhất một nhóm hoặc âm lượng nhóm (L_i) cho ít nhất một nhóm.

16. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định âm lượng tham chiếu (L_{ref}) cho ít nhất một nhóm sử dụng âm lượng nhóm (L_i) và độ khuếch đại tham chiếu (g_i) cho nhóm,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định âm lượng được biến đổi (L_{mod}) cho nhóm sử dụng âm lượng nhóm (L_i) và độ khuếch đại được biến đổi (h_i), và

trong đó độ khuếch đại được biến đổi (h_i) được biến đổi bởi tín hiệu nhập của người dùng.

17. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định âm lượng tham chiếu (L_{ref}) cho nhiều nhóm sử dụng các âm lượng nhóm tương ứng (L_i) và các độ khuếch đại tham chiếu (g_i) cho các nhóm,

trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để xác định âm lượng được biến đổi (L_{mod}) cho nhiều nhóm sử dụng âm lượng nhóm tương ứng (L_i) và độ khuếch đại được biến đổi (h_i) cho các nhóm.

18. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1, trong đó bộ kiểm soát âm lượng (6) được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động giới hạn cho độ khuếch đại bù âm lượng (C) để độ khuếch đại bù âm lượng (C) nhỏ hơn ngưỡng trên (C_{max}) và/hoặc để độ khuếch đại bù âm lượng (C) lớn hơn ngưỡng dưới (C_{min}).

19. Bộ xử lý âm thanh (1) theo điểm 1,

trong đó bộ thao tác âm lượng (5) được tạo cấu hình để áp dụng độ khuếch đại được hiệu chỉnh ($G_{corrected}$) cho tín hiệu, trong đó độ khuếch đại được hiệu chỉnh ($G_{corrected}$) được xác định bởi độ khuếch đại bù âm lượng (C) và độ khuếch đại chuẩn hóa âm lượng (G_N), và trong đó độ khuếch đại chuẩn hóa âm lượng (G_N) được xác định bởi mức âm lượng mục tiêu và mức âm lượng của siêu dữ liệu khi thông tin về âm lượng được truyền được chứa bởi siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100), hoặc

trong đó bộ xử lý âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện việc chuẩn hóa âm lượng dựa trên độ khuếch đại chuẩn hóa âm lượng (G_N), và việc bù âm lượng riêng biệt trên tín hiệu được thực hiện bằng cách sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng (C).

20. Bộ mã hóa âm thanh (20) để tạo ra tín hiệu âm thanh (100) bao gồm siêu dữ liệu, bộ mã hóa âm thanh bao gồm:

bộ xác định âm lượng (21) để xác định giá trị âm lượng cho ít nhất một nhóm có một hoặc nhiều phần tử âm thanh (50); và

bộ ghi siêu dữ liệu (22) để đưa giá trị âm lượng được xác định dưới dạng âm lượng nhóm (L_i) vào trong siêu dữ liệu và để đưa mức âm lượng đã đo của tín hiệu âm thanh (100) vào siêu dữ liệu,

còn bao gồm bộ kiểm soát (23), trong đó bộ kiểm soát (23) được tạo cấu hình để xác định nhóm nào sẽ được sử dụng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) hoặc sẽ được loại bỏ, và trong đó bộ ghi siêu dữ liệu (22) được tạo cấu hình để ghi chỉ báo vào siêu dữ liệu cho biết nhóm nào sẽ được sử dụng hoặc sẽ được loại bỏ để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C), hoặc

trong đó bộ xác định âm lượng (21) được tạo cấu hình để xác định các giá trị âm lượng khác nhau và/hoặc các giá trị độ khuếch đại khác nhau cho các tập hợp có trước khác nhau chỉ dẫn đến các tập hợp của ít nhất một nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh, và trong đó bộ ghi siêu dữ liệu (22) được tạo cấu hình để đưa các giá trị âm lượng khác nhau đã xác định và/hoặc các giá trị độ khuếch đại khác nhau liên quan đến tập hợp có trước tương ứng vào siêu dữ liệu, hoặc

trong đó bộ ghi siêu dữ liệu (22) được tạo cấu hình để đưa ra liệu nhóm được tắt hay bật để xác định âm lượng tham chiếu trong bộ giải mã, hoặc

trong đó bộ ghi siêu dữ liệu (22) được tạo cấu hình để đưa giá trị âm lượng đã xác định dưới dạng âm lượng nhóm (L_i) vào siêu dữ liệu, và trong đó ít nhất một âm lượng nhóm bị thiếu trong siêu dữ liệu, hoặc

trong đó bộ xác định âm lượng (21) được tạo cấu hình để xác định các giá trị âm lượng khác nhau và/hoặc các giá trị độ khuếch đại khác nhau cho các cấu hình phát lại khác nhau, và trong đó bộ ghi siêu dữ liệu (22) được tạo cấu hình để đưa các giá trị âm lượng khác nhau và/hoặc các giá trị độ khuếch đại khác nhau đã xác định kết hợp với cấu hình phát lại tương ứng vào siêu dữ liệu.

21. Bộ mã hóa âm thanh (20) theo điểm 20, trong đó bộ xác định âm lượng (21) được tạo cấu hình để xác định âm lượng nhóm cho nhóm nhưng không cho nhóm khác,

trong đó bộ mã hóa âm thanh còn bao gồm bộ ước lượng (24), trong đó bộ ước lượng (24) được tạo cấu hình để tính toán giá trị âm lượng nhóm cho nhóm khác dựa trên âm lượng của tập hợp có trước hoặc cảnh âm thanh mặc định và âm lượng nhóm được xác định bởi bộ xác định âm lượng (21), và

trong đó bộ ghi siêu dữ liệu (22) được tạo cấu hình để đưa giá trị âm lượng nhóm đã tính toán vào siêu dữ liệu ngoài âm lượng nhóm được xác định bởi bộ xác định âm lượng (21), để tất cả các nhóm của tín hiệu âm thanh (100) đều có âm lượng nhóm được kết hợp.

22. Phương pháp xử lý tín hiệu âm thanh (100), phương pháp bao gồm các bước:

biến đổi tín hiệu âm thanh (100) đáp ứng tín hiệu nhập của người dùng thông qua việc khuếch đại hoặc làm suy giảm nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh thuộc tín hiệu âm thanh (100) và theo tập hợp có trước được chọn hoặc mặc định được bao phủ bởi siêu dữ liệu tương ứng;

xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) một mặt dựa trên âm lượng tham chiếu (L_{ref}) hoặc độ khuếch đại tham chiếu (g_i) và mặt khác dựa trên âm lượng được biến đổi (L_{mod}) hoặc độ khuếch đại được biến đổi (h_i) tương ứng với cảnh âm thanh gốc, trong đó âm lượng được biến đổi (L_{mod}) hoặc độ khuếch đại được biến đổi (h_i) phụ thuộc vào tín hiệu nhập của người dùng,

trong đó độ khuếch đại chuẩn hóa âm lượng (G_N) được xác định dựa trên thông tin về âm lượng đã truyền có trong siêu dữ liệu và mức âm lượng mục tiêu được thiết lập bởi tín hiệu nhập của người dùng,

trong đó độ khuếch đại bù âm lượng (C) được xác định dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) biểu thị liệu nhóm được chứa bởi tín hiệu âm thanh (100) sẽ được sử dụng hay sẽ không được sử dụng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C), trong đó nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh, và/hoặc

trong đó độ khuếch đại bù âm lượng (C) được xác định dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) chỉ dẫn đến tập hợp có trước, trong đó tập hợp có trước chỉ dẫn đến tập hợp của ít nhất một nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh, và/hoặc

trong đó độ khuếch đại bù âm lượng (C) được xác định dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) biểu thị liệu nhóm được đóng hoặc được mở, trong đó nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh, và/hoặc

trong đó độ khuếch đại bù âm lượng (C) được xác định dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) với ít nhất một âm lượng nhóm (L_A) khuyết trong siêu dữ liệu của nhóm được chứa bởi tín hiệu âm thanh (100), và/hoặc

trong đó độ khuếch đại bù âm lượng (C) được xác định dựa trên siêu dữ liệu của tín hiệu âm thanh (100) chỉ dẫn đến cấu hình phát lại cho việc tái tạo tín hiệu (100); và

thao tác âm lượng của tín hiệu sử dụng độ khuếch đại bù âm lượng (C) trong đó độ khuếch đại bù âm lượng (C) được áp dụng cùng với độ khuếch đại chuẩn hóa âm lượng (G_N) cho tín hiệu.

23. Phương pháp tạo ra tín hiệu âm thanh (100) bao gồm siêu dữ liệu, phương pháp bao gồm các bước:

xác định giá trị âm lượng cho nhóm có một hoặc nhiều phần tử âm thanh; và

đưa giá trị âm lượng đã xác định cho nhóm dưới dạng âm lượng nhóm (L_i) vào siêu dữ liệu và đưa mức âm lượng đã đo được của tín hiệu âm thanh (100) vào siêu dữ liệu,

còn bao gồm bước xác định nhóm nào sẽ được sử dụng để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C) hoặc sẽ được loại bỏ, và ghi chỉ báo vào siêu dữ liệu cho biết nhóm nào sẽ được sử dụng hoặc sẽ được loại bỏ để xác định độ khuếch đại bù âm lượng (C), hoặc

xác định các giá trị âm lượng khác nhau và/hoặc các giá trị độ khuếch đại khác nhau cho các tập hợp có trước khác nhau chỉ dẫn đến các tập hợp của ít nhất một nhóm bao gồm một hoặc nhiều phần tử âm thanh, và đưa các giá trị âm lượng khác nhau đã xác định và/hoặc các giá trị độ khuếch đại khác nhau kết hợp với tập hợp có trước tương ứng vào siêu dữ liệu, hoặc

đưa vào siêu dữ liệu, liệu nhóm được tắt hay bật để xác định âm lượng tham chiếu trong bộ giải mã, hoặc

đưa vào siêu dữ liệu giá trị âm lượng đã xác định dưới dạng âm lượng nhóm (L_i) vào siêu dữ liệu, và trong đó ít nhất một âm lượng nhóm khuyết trong siêu dữ liệu, hoặc

xác định các giá trị âm lượng khác nhau và/hoặc các giá trị độ khuếch đại khác nhau cho các cấu hình phát lại khác nhau, và đưa các giá trị âm lượng khác nhau đã xác định và/hoặc các giá trị độ khuếch đại khác nhau kết hợp với cấu hình phát lại tương ứng vào siêu dữ liệu.

24. Phương tiện lưu trữ lưu trữ trên đó chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 22 khi chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý.

25. Phương tiện lưu trữ lưu trữ trên đó chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 23 khi chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý.

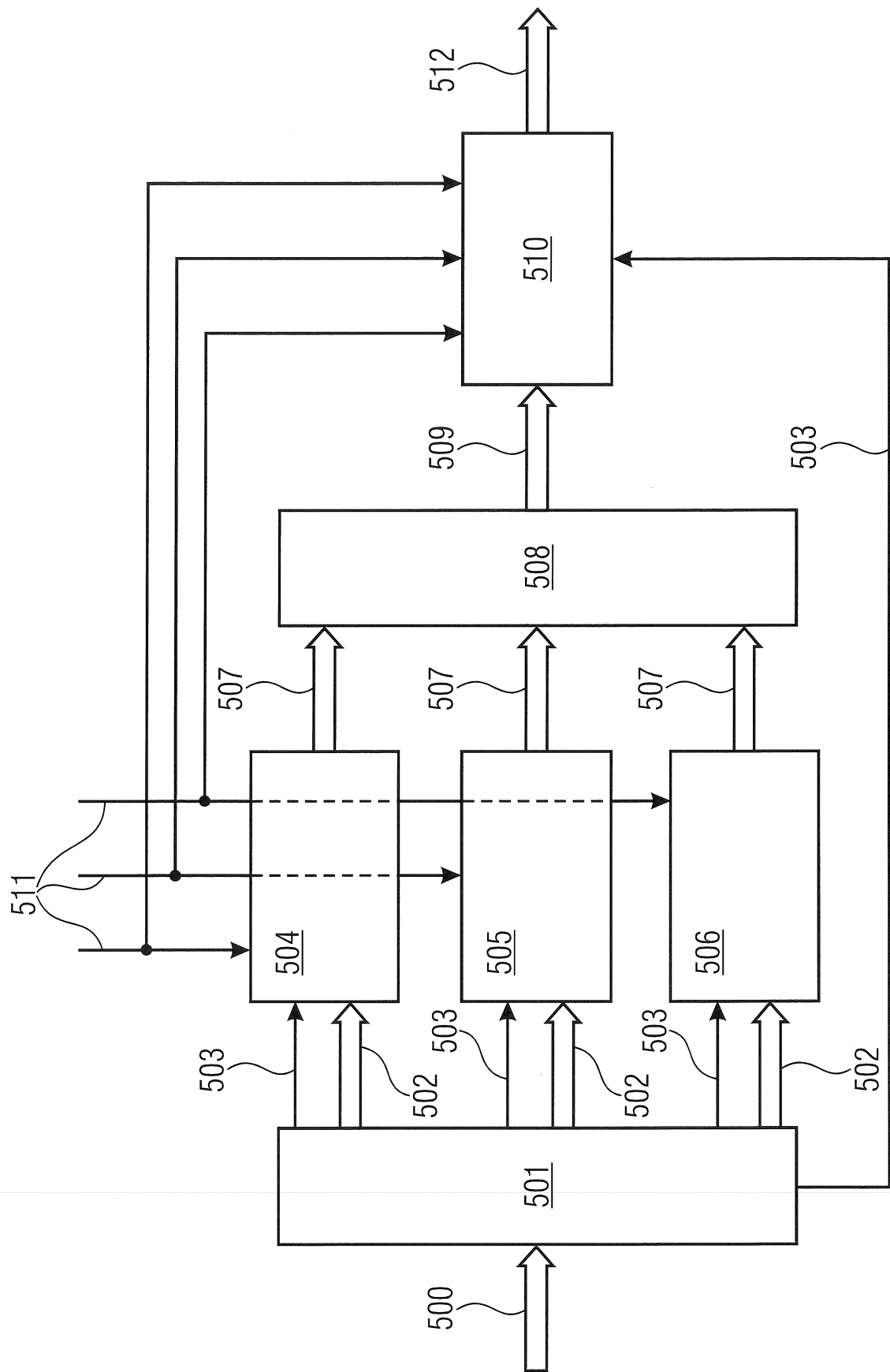


Fig. 1

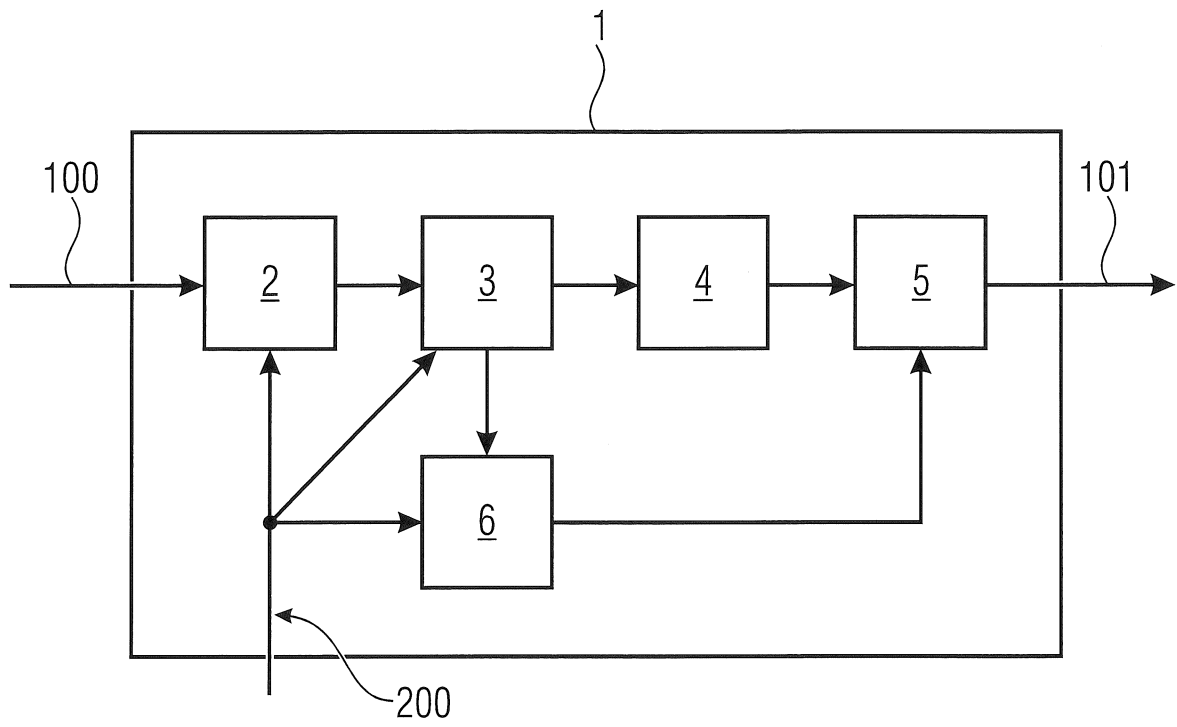


Fig. 2

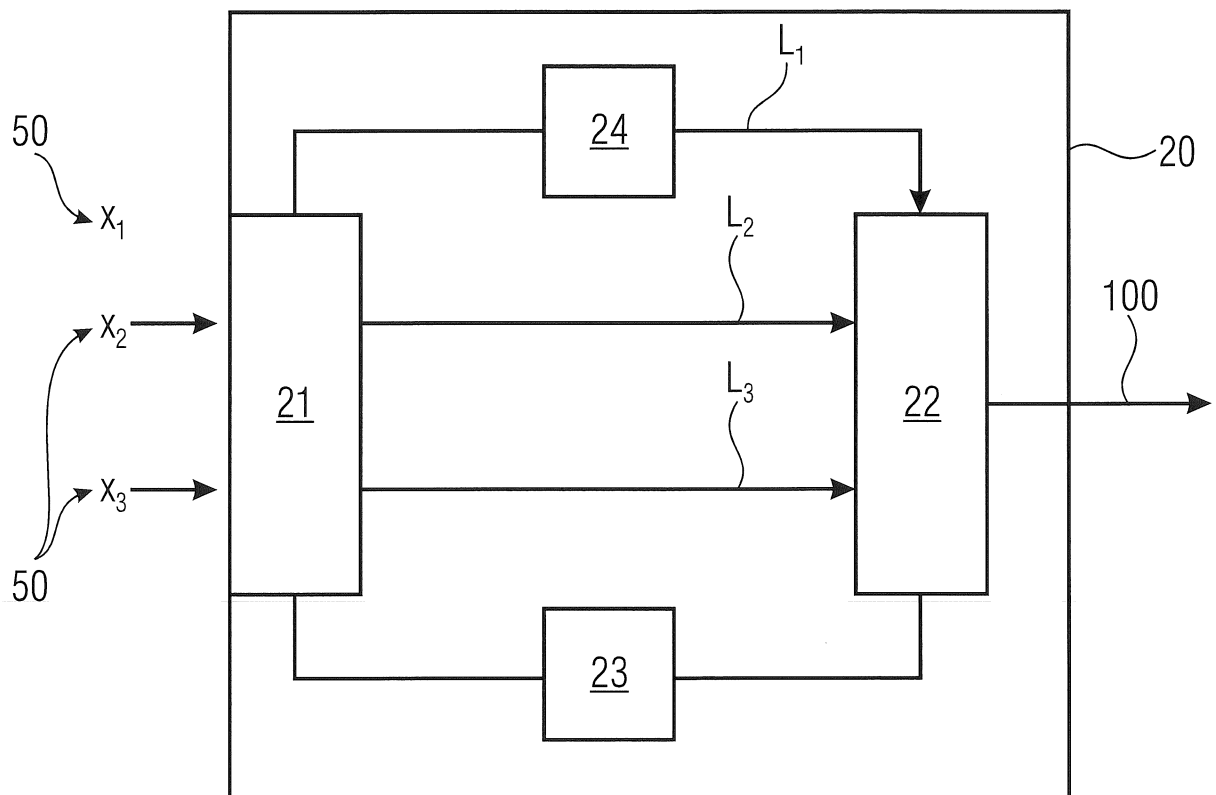


Fig. 3