



(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)



1-0030344

(51)⁷ H04S 3/00

(13) B

(21) 1-2016-01418

(22) 27/10/2014

(86) PCT/KR2014/010134 27/10/2014

(87) WO 2015/060696 30/04/2015

(30) 10-2013-0128038 25/10/2013 KR

(45) 25/12/2021 405

(43) 25/07/2016 340A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

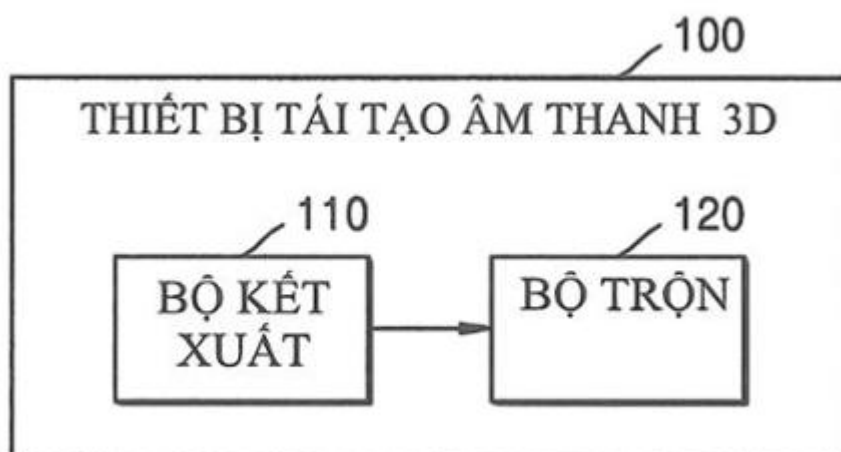
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) CHON, Sang-bae (KR); KIM, Sun-min (KR); JO, Hyun (KR).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KẾT XUẤT TÍN HIỆU AUDIO

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị kết xuất tín hiệu audio. Phương pháp kết xuất tín hiệu audio bao gồm các bước: nhận các tín hiệu đa kênh bao gồm ít nhất một tín hiệu kênh đầu vào độ cao; thu được ma trận trộn xuống thứ nhất để kết xuất ba chiều (3D) đối với cơ cấu đầu ra; thu được ma trận trộn xuống thứ hai để kết xuất hai chiều (2D) đối với cơ cấu đầu ra; và kết xuất các tín hiệu đa kênh sử dụng ít nhất một trong số ma trận trộn xuống thứ nhất và ma trận trộn xuống thứ hai, trong đó cơ cấu đầu ra là định dạng kênh 5.0 hoặc định dạng kênh 5.1, trong đó ma trận trộn xuống thứ nhất và ma trận trộn xuống thứ hai sử dụng kết xuất độ cao khác nhau đối với ít nhất một tín hiệu kênh đầu vào độ cao, và trong đó bước kết xuất bao gồm bước: kết xuất các tín hiệu đa kênh bằng cách sử dụng ma trận trộn xuống thứ hai nếu thông tin bit của tiếng vỗ tay biểu diễn kiểu kết xuất đối với các tín hiệu đa kênh bao gồm các tín hiệu băng rộng giải tương quan cao, và kết xuất các tín hiệu đa kênh bằng cách sử dụng ma trận trộn xuống thứ nhất nếu thông tin bit của tiếng vỗ tay biểu diễn kiểu kết xuất đối với chế độ thông thường.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị tái tạo âm thanh ba chiều (3D), và cụ thể hơn, là phương pháp và thiết bị tái tạo tín hiệu audio đa kênh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự cải tiến trong các công nghệ xử lý video và audio, việc sản xuất nội dung có độ nét cao, chất lượng cao ngày càng tăng cường. Trước đây, người dùng yêu cầu nội dung có độ nét cao, chất lượng cao, mong muốn các hình ảnh và âm thanh thực, và do đó, việc nghiên cứu sâu rộng được thực hiện để tạo ra ảnh 3D và âm thanh 3D.

Công nghệ âm thanh 3D cho phép người dùng nhận biết không gian bằng cách bố trí nhiều loa ở các vị trí khác nhau trên mặt phẳng ngang và kết xuất cùng một tín hiệu âm thanh hoặc các tín hiệu âm thanh khác nhau qua các loa. Tuy nhiên, âm thanh thực có thể được sinh ra từ các vị trí khác nhau trên mặt phẳng ngang và cũng có thể được sinh ra ở các độ cao khác nhau. Do đó, cần có công nghệ để tái tạo các tín hiệu âm thanh được tạo ra ở độ cao khác nhau qua các loa được bố trí trên mặt phẳng ngang.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một hoặc nhiều phương án làm ví dụ đề xuất phương pháp và thiết bị tái tạo âm thanh 3D có khả năng tái tạo tín hiệu audio đa kênh, bao gồm tín hiệu âm thanh theo độ cao, bố trí trong môi trường mặt phẳng ngang.

Các khía cạnh bổ sung sẽ được nêu trong phần mô tả sau và một phần là hiển nhiên trong phần mô tả này, hoặc có thể hiểu được bằng cách thực hiện các phương án làm ví dụ được mô tả.

Theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ, phương pháp tái tạo âm thanh ba chiều bao gồm các bước: thu được tín hiệu audio đa kênh; kết xuất các tín hiệu đến kênh được tái tạo theo thông tin kênh và tần số của tín hiệu audio đa kênh; và trộn các tín hiệu được kết xuất này.

Phương pháp tái tạo âm thanh ba chiều có thể còn bao gồm bước tách biệt tín hiệu tiếng vỗ tay khỏi tín hiệu audio đa kênh, trong đó bước kết xuất bao gồm kết xuất tín hiệu tiếng vỗ tay theo phương pháp kết xuất hai chiều hoặc kết xuất tín hiệu tiếng vỗ tay đến

kênh gần nhất trong số các kênh đầu ra được bố trí trên mặt phẳng ngang so với mỗi kênh của tín hiệu tiếng vỗ tay.

Bước trộn có thể bao gồm bước trộn tín hiệu tiếng vỗ tay được kết xuất theo phương pháp tăng năng lượng.

Bước tách biệt tín hiệu tiếng vỗ tay khỏi tín hiệu audio đa kênh có thể bao gồm bước: xác định liệu tín hiệu tiếng vỗ tay có được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh hay không, dựa trên ít nhất một tín hiệu được chọn trong số liệu các tín hiệu băng rộng vô thanh có mặt trong tín hiệu audio đa kênh hay không và các mức tín hiệu băng rộng có tương tự đối với mỗi kênh hay không, liệu xung của đoạn ngắn có được lặp lại hay không và liệu tương quan liên kênh có thấp hay không; và tách biệt tín hiệu tiếng vỗ tay theo kết quả xác định.

Bước kết xuất có thể bao gồm bước: tách biệt tín hiệu audio đa kênh thành tín hiệu kênh ngang và tín hiệu kênh trên cao, dựa trên thông tin kênh; tách biệt tín hiệu kênh trên cao thành tín hiệu tần số thấp và tín hiệu tần số cao; kết xuất tín hiệu tần số thấp đến kênh gần nhất trong số các kênh đầu ra được bố trí trên mặt phẳng ngang đối với mỗi kênh của tín hiệu tần số thấp; kết xuất tín hiệu tần số cao theo phương pháp kết xuất ba chiều; và kết xuất tín hiệu kênh ngang theo phương pháp kết xuất hai chiều.

Bước trộn có thể bao gồm bước: xác định độ khuếch đại được áp dụng cho các tín hiệu được kết xuất theo thông tin kênh và tần số; và áp dụng độ khuếch đại được xác định cho các tín hiệu được kết xuất và trộn các tín hiệu được kết xuất.

Bước trộn có thể bao gồm trộn các tín hiệu được kết xuất, dựa trên các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất, để các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất được bảo toàn.

Bước trộn có thể bao gồm bước: trộn các tín hiệu được kết xuất đối với mỗi phần định trước, dựa trên các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất; tách biệt các tín hiệu tần số thấp trong số các tín hiệu được kết xuất; và trộn các tín hiệu tần số thấp dựa trên các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất trong đoạn trước.

Theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ, thiết bị tái tạo ba chiều bao gồm: bộ kết xuất thu được tín hiệu audio đa kênh và các tín hiệu được kết xuất đến kênh được tái

tạo theo thông tin kênh và tần số của tín hiệu audio đa kênh; và bộ trộn để trộn các tín hiệu được kết xuất.

Thiết bị tái tạo âm thanh ba chiều có thể còn bao gồm đơn vị phân tích âm thanh để tách biệt tín hiệu tiếng vỗ tay khỏi tín hiệu audio đa kênh, trong đó bộ kết xuất để kết xuất tín hiệu tiếng vỗ tay theo phương pháp kết xuất hai chiều hoặc kết xuất tín hiệu tiếng vỗ tay đến kênh gần nhất trong số các kênh đầu ra được bố trí trên mặt phẳng ngang so với mỗi kênh của tín hiệu tiếng vỗ tay.

Bộ trộn có thể trộn tín hiệu tiếng vỗ tay được kết xuất theo phương pháp tăng năng lượng.

Đơn vị phân tích âm thanh có thể xác định được liệu tín hiệu tiếng vỗ tay có được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh, dựa trên ít nhất một tín hiệu được chọn trong số liệu các tín hiệu băng rộng vô thanh có mặt trong tín hiệu audio đa kênh hay không và các mức tín hiệu băng rộng tương tự đối với mỗi kênh, liệu xung của đoạn ngắn có được lặp lại hay không và liệu tương quan liên kênh có thấp hay không.

Bộ kết xuất có thể tách biệt tín hiệu audio đa kênh thành tín hiệu kênh ngang và tín hiệu kênh trên cao dựa trên thông tin kênh, tách biệt tín hiệu kênh trên cao thành tín hiệu tần số thấp và tín hiệu tần số cao, kết xuất tín hiệu tần số thấp đến kênh gần nhất trong số các kênh đầu ra được bố trí trên mặt phẳng ngang đối với mỗi kênh của tín hiệu tần số thấp, kết xuất tín hiệu tần số cao theo phương pháp kết xuất ba chiều, và kết xuất tín hiệu kênh ngang theo phương pháp kết xuất hai chiều.

Bộ trộn có thể xác định độ khuếch đại được áp dụng cho các tín hiệu được kết xuất theo thông tin kênh và tần số, áp dụng độ khuếch đại được xác định cho các tín hiệu được kết xuất, và trộn các tín hiệu được kết xuất.

Bộ trộn có thể trộn các tín hiệu được kết xuất, dựa trên các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất, để các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất được bảo toàn.

Hiệu quả của sáng chế

Theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ nêu trên, thiết bị tái tạo âm thanh 3D này có thể tái tạo thành phần độ cao của tín hiệu âm thanh qua các loa được bố trí trên mặt phẳng ngang, để người dùng có thể nhận biết độ cao.

Theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ nêu trên, khi tín hiệu audio đa kênh được tái tạo trong môi trường trong đó số kênh nhỏ, thiết bị tái tạo âm thanh 3D có thể ngăn ngừa âm thanh thay đổi hoặc ngăn ngừa âm thanh biến mất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh này và/hoặc các khía cạnh khác sẽ trở nên rõ ràng và dễ được đánh giá cao từ phần mô tả sau đây của các phương án làm ví dụ, kết hợp với các hình vẽ kèm theo trong đó:

Fig.1 và Fig.2 là các sơ đồ khối của các thiết bị tái tạo âm thanh 3D theo phương án làm ví dụ;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp tái tạo âm thanh 3D theo phương án làm ví dụ;

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp tái tạo âm thanh 3D cho tín hiệu audio bao gồm tín hiệu tiếng vỗ tay, theo phương án làm ví dụ;

Fig.5 là sơ đồ khối của bộ kết xuất 3D theo phương án làm ví dụ;

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp trộn các tín hiệu audio được kết xuất, theo phương án làm ví dụ;

Fig.7 là lưu đồ minh họa phương pháp trộn các tín hiệu audio được kết xuất theo tần số, theo phương án làm ví dụ;

Fig.8 là đồ thị của ví dụ về việc trộn các tín hiệu audio được kết xuất theo tần số, theo phương án làm ví dụ; và

Fig.9 và Fig.10 là các sơ đồ khối minh họa các thiết bị tái tạo âm thanh 3D theo phương án làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham chiếu giờ đây sẽ được thực hiện chi tiết với các phương án làm ví dụ, các ví dụ của các phương án này được minh họa trong các hình vẽ kèm theo, trong đó các số tham chiếu giống nhau đề cập đến các thành phần tương tự xuyên suốt bản mô tả. Về vấn đề này, các phương án làm ví dụ này có thể có các dạng khác nhau và không được hiểu là bị giới hạn với các phần mô tả được nêu trong bản mô tả này. Do đó, các phương án làm ví dụ này chỉ được mô tả sau đây, bằng cách tham chiếu đến các hình vẽ, để giải thích các khía cạnh của mô tả.

Khi các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả, các thuật ngữ thông dụng nhất được chọn khi xét đến các chức năng theo các phương án làm ví dụ; tuy nhiên, các thuật ngữ này có thể thay đổi theo các mục đích của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, các tiền lệ hoặc sự xuất hiện của công nghệ mới. Một số thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này có thể được chọn bất kỳ bởi chủ đơn. Trong trường hợp này, các thuật ngữ này sẽ được định nghĩa chi tiết sau đây. Theo đó, các thuật ngữ cụ thể được sử dụng trong bản mô tả này cần được hiểu là dựa trên nghĩa duy nhất và ngữ cảnh tổng thể của khái niệm sáng chế.

Cần hiểu là các thuật ngữ "bao gồm", "gồm", và "có", khi được sử dụng trong bản mô tả này, xác định sự có mặt của các thành phần được nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung các yếu tố khác, trừ khi được xác định khác đi. Ngoài ra, các thuật ngữ "đơn vị" và "môđun" được sử dụng trong bản mô tả này để thể hiện đơn vị để xử lý ít nhất một chức năng hoặc hoạt động, có thể được thực thi bằng phần cứng, phần mềm, hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm.

Các phương án làm ví dụ sẽ được mô tả chi tiết sau đây với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo để người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể dễ dàng thực thi nguyên lý sáng chế này. Tuy nhiên, nguyên lý sáng chế này có thể được thể hiện trong nhiều dạng khác nhau và không được hiểu là bị giới hạn với các phương án làm ví dụ được nêu trong bản mô tả này. Ngoài ra, các phần không liên quan đến mô tả về các phương án làm ví dụ sẽ được lược bỏ trong các hình vẽ để phần mô tả về các phương án làm ví dụ trở nên rõ ràng, và các số tham chiếu giống nhau sẽ chỉ ra các thành phần tương tự xuyên suốt bản mô tả.

Fig.1 và Fig.2 là các sơ đồ khối của các thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 và 200 theo các phương án làm ví dụ.

Thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 theo phương án làm ví dụ có thể xuất ra tín hiệu audio đa kênh được trộn xuống qua kênh được tái tạo.

Âm thanh 3D đề cập đến âm thanh cho phép người nghe nhận biết môi trường xung quanh bằng cách tái tạo cảm giác hướng hoặc khoảng cách cũng như cường độ âm thanh và âm thanh và có được thông tin không gian để cho phép người nghe không ở trong không gian mà nguồn âm được tạo ra, cảm giác được hướng, cảm giác được khoảng cách và cảm giác được không gian.

Trong phần mô tả sau đây, kênh của tín hiệu audio có thể là số lượng loa mà qua đó âm thanh được xuất ra. Khi số lượng các kênh tăng lên, số lượng các loa có thể tăng. Thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 theo phương án làm ví dụ có thể kết xuất tín hiệu audio đa kênh đến các kênh được tái tạo và trộn các tín hiệu được kết xuất, sao cho tín hiệu audio đa kênh có số lượng kênh lớn được xuất ra và được tái tạo trong môi trường có số lượng kênh nhỏ. Tại thời điểm này, tín hiệu audio đa kênh có thể bao gồm kênh có khả năng xuất ra âm thanh theo độ cao.

Kênh có khả năng xuất ra âm thanh theo độ cao có thể là kênh có khả năng xuất ra tín hiệu âm thanh qua loa được đặt ở trên đầu của người nghe để cho phép người nghe nhận biết độ cao. Kênh ngang có thể là kênh có khả năng xuất ra tín hiệu âm thanh qua loa được đặt ở trên mặt phẳng song song với người nghe.

Môi trường trong đó số lượng kênh nhỏ có thể là môi trường không bao gồm kênh có khả năng xuất ra âm thanh theo độ cao và có thể xuất ra âm thanh qua các loa được bố trí trên mặt phẳng ngang theo kênh ngang.

Ngoài ra, trong mô tả sau đây, kênh ngang có thể là kênh bao gồm tín hiệu audio có thể được xuất ra qua loa được bố trí trên mặt phẳng ngang. Kênh trên cao có thể là kênh bao gồm tín hiệu audio có thể được xuất ra qua loa được bố trí ở một độ cao nhưng không ở trên mặt phẳng ngang và có khả năng xuất ra âm thanh theo độ cao.

Tham chiếu đến Fig.1, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 theo phương án làm ví dụ có thể bao gồm bộ kết xuất 110 và bộ trộn 120.

Thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 theo phương án làm ví dụ có thể kết xuất và trộn tín hiệu audio đa kênh và xuất ra tín hiệu audio đa kênh được kết xuất qua kênh được tái tạo. Ví dụ, tín hiệu audio đa kênh là tín hiệu kênh 22.2 và kênh này được tái tạo có thể là kênh 5.1 hoặc 7.1. Thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể thực hiện kết xuất bằng cách xác định các kênh theo các kênh tương ứng của tín hiệu audio đa kênh, kết hợp các tín hiệu của các kênh tương ứng đối với kênh được tái tạo, trộn các tín hiệu audio được kết xuất, và xuất ra tín hiệu cuối.

Bộ kết xuất 110 có thể kết xuất tín hiệu audio đa kênh theo kênh và tần số. Bộ kết xuất 110 có thể thực hiện kết xuất 3D và kết xuất 2D đối với tín hiệu kênh trên cao và tín hiệu kênh ngang của tín hiệu audio đa kênh.

Bộ kết xuất 110 có thể kết xuất kênh trên cao truyền qua bộ lọc truyền liên quan đến đầu (head related transfer filter- HRTF) bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau theo tần số, để kết xuất 3D kênh trên cao. Bộ lọc HRTF có thể cho phép người nghe nhận biết âm thanh 3D bằng hiện tượng mà đặc trưng về đường đi phức tạp được thay đổi theo hướng đến của âm thanh. Các đặc trưng về đường đi phức tạp này bao gồm nhiều xạ từ bề mặt của đầu và phản xạ từ các tâm nhĩ cũng như chênh lệch về đường đi đơn giản như chênh lệch mức độ giữa các tai và chênh lệch thời gian đến của tín hiệu âm thanh giữa các tai. Bộ lọc HRTF có thể xử lý các tín hiệu audio được bao gồm trong kênh trên cao bằng cách thay đổi chất lượng âm thanh của các tín hiệu audio, để cho phép người nghe nhận biết âm thanh 3D.

Bộ kết xuất 110 có thể kết xuất các tín hiệu tần số thấp trong số các tín hiệu kênh trên cao bằng cách sử dụng phương pháp thêm vào kênh gần nhất, và có thể kết xuất các tín hiệu tần số cao bằng cách sử dụng phương pháp điều phối (panning) đa kênh. Theo phương pháp điều phối đa kênh, ít nhất một kênh ngang có thể được kết xuất bằng cách áp dụng các giá trị khuếch đại được thiết đặt khác nhau cho các tín hiệu kênh của tín hiệu audio đa kênh khi các tín hiệu kênh này được kết xuất. Các tín hiệu kênh, mà các giá trị khuếch đại được áp dụng, có thể được trộn và xuất ra dưới dạng tín hiệu cuối.

Tín hiệu tần số thấp có đặc trưng nhiều xạ mạnh. Theo đó, chất lượng âm thanh tương tự có thể được tạo ra cho người nghe ngay cả khi việc kết xuất được thực hiện chỉ trên một kênh, thay vì thực hiện kết xuất sau khi chia các kênh của tín hiệu audio đa kênh thành nhiều kênh theo phương pháp điều phối đa kênh. Do đó, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 theo phương án làm ví dụ có thể kết xuất tín hiệu tần số thấp bằng cách sử dụng phương pháp thêm vào kênh gần nhất, nhờ đó ngăn ngừa chất lượng âm thanh khỏi bị giảm xuống khi nhiều kênh được trộn với một kênh đầu ra. Nghĩa là, nếu nhiều kênh được trộn với một kênh đầu ra, chất lượng âm thanh có thể được khuếch đại hoặc bị giảm xuống do giao thoa giữa các tín hiệu kênh, dẫn đến việc làm giảm chất lượng âm thanh. Do đó, việc giảm chất lượng âm thanh có thể được ngăn ngừa bằng cách trộn một kênh với một kênh đầu ra.

Theo phương pháp thêm vào kênh gần nhất, các kênh tín hiệu audio đa kênh có thể được kết xuất đến kênh gần nhất trong số các kênh được tái tạo, thay vì được kết xuất đến nhiều kênh.

Ngoài ra, bằng cách thực hiện kết xuất theo các phương pháp khác nhau theo tần số, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể mở rộng vị trí tốt nhất mà không làm giảm chất lượng âm thanh. Nghĩa là, bằng cách kết xuất tín hiệu tần số thấp có đặc trưng nhiều xạ mạnh theo phương pháp thêm vào kênh gần nhất, có thể ngăn ngừa chất lượng âm thanh bị giảm khi nhiều kênh được trộn với một kênh đầu ra. Vị trí tốt nhất có thể là miền định trước để cho phép người nghe nghe được âm thanh 3D không bị biến dạng một cách tối ưu. Khi vị trí tốt nhất được mở rộng hơn, người nghe có thể nghe được âm thanh 3D không bị biến dạng một cách tối ưu. Khi người nghe không ở vị trí tốt nhất, họ có thể nghe âm thanh với chất lượng âm thanh hoặc hình ảnh âm thanh bị biến dạng.

Việc kết xuất sử dụng các phương pháp điều phối khác nhau theo tần số sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến Fig.4 hoặc Fig.5.

Bộ trộn 120 có thể xuất ra tín hiệu cuối bằng cách kết hợp các tín hiệu của các kênh tương ứng với kênh ngang bằng bộ kết xuất 110. Bộ trộn 120 có thể trộn các tín hiệu của các kênh đối với mỗi đoạn định trước. Ví dụ, bộ trộn 120 có thể trộn các tín hiệu của các kênh đối với mỗi khung.

Bộ trộn 120 theo phương án làm ví dụ có thể trộn các tín hiệu dựa trên các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất cho các kênh được tái tạo. Nói cách khác, bộ trộn 120 có thể xác định biên độ của tín hiệu cuối hoặc độ khuếch đại được áp dụng cho tín hiệu cuối, dựa trên các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất cho các kênh được tái tạo.

Tham chiếu đến Fig.2, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 theo phương án làm ví dụ có thể bao gồm đơn vị phân tích âm thanh 210, bộ kết xuất 220, bộ trộn 230 và đơn vị đầu ra 240. Thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200, bộ kết xuất 220 và bộ trộn 230 trên Fig.2 tương ứng với thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100, bộ kết xuất 110 và bộ trộn 120 trên Fig.1 và do đó, các mô tả không cần thiết được lược bỏ.

Đơn vị phân tích âm thanh 210 có thể chọn chế độ kết xuất bằng cách phân tích tín hiệu audio đa kênh và tách biệt một số tín hiệu khỏi tín hiệu audio đa kênh. Đơn vị phân tích âm thanh 210 có thể bao gồm đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 và đơn vị tách tín hiệu được kết xuất 212.

Đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 có thể xác định được liệu nhiều tín hiệu tức thời có mặt trong tín hiệu audio đa kênh hay không, đối với mỗi phần định trước. Các ví dụ về

các tín hiệu tức thời có thể bao gồm tiếng vỗ tay, tiếng mưa và tương tự. Trong mô tả sau đây, tín hiệu audio, bao gồm nhiều tín hiệu tức thời như tiếng vỗ tay hoặc tiếng mưa, sẽ được gọi là tín hiệu tiếng vỗ tay.

Thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 theo phương án làm ví dụ có thể tách biệt tín hiệu tiếng vỗ tay và thực hiện kết xuất và trộn kênh theo đặc trưng của tín hiệu tiếng vỗ tay.

Đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 có thể chọn một trong số chế độ thông thường và chế độ tiếng vỗ tay tương ứng với việc liệu tín hiệu tiếng vỗ tay được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh hay không. Bộ kết xuất 220 có thể thực hiện kết xuất theo chế độ được chọn bởi đơn vị chọn chế độ kết xuất 211. Nghĩa là, bộ kết xuất 220 có thể kết xuất tín hiệu tiếng vỗ tay theo chế độ được chọn.

Đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 có thể chọn chế độ thông thường khi không có tín hiệu tiếng vỗ tay được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh. Theo chế độ thông thường, tín hiệu kênh trên cao có thể được kết xuất bằng bộ kết xuất 3D 221 và tín hiệu kênh ngang có thể được kết xuất bằng bộ kết xuất 2D 222. Nghĩa là, việc kết xuất có thể được thực hiện mà không tính đến tín hiệu tiếng vỗ tay.

Đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 có thể chọn chế độ tiếng vỗ tay khi tín hiệu tiếng vỗ tay được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh. Trong chế độ tiếng vỗ tay, tín hiệu tiếng vỗ tay có thể được tách biệt và việc kết xuất có thể được thực hiện đối với tín hiệu tiếng vỗ tay được tách biệt.

Đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 có thể xác định xem liệu tín hiệu tiếng vỗ tay có được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh hay không, đối với mỗi đoạn định trước, bằng cách sử dụng thông tin bit của tiếng vỗ tay được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh hoặc được nhận tách biệt từ thiết bị khác. Theo bộ mã hóa-giải mã dựa trên MPEG, thông tin bit của tiếng vỗ tay có thể bao gồm thông tin cờ bsTsEnable hoặc bsTempShapeEnableChannel và đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 có thể chọn chế độ kết xuất theo thông tin cờ được mô tả trên.

Ngoài ra, đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 có thể chọn chế độ kết xuất dựa trên đặc trưng của tín hiệu audio đa kênh trong đoạn định trước được xác định. Nghĩa là, đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 có thể chọn chế độ kết xuất tùy theo việc liệu đặc trưng của tín hiệu audio đa kênh trong đoạn định trước có đặc trưng của tín hiệu audio bao gồm tín hiệu tiếng vỗ tay hay không.

Đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 có thể xác định xem liệu tín hiệu tiếng vỗ tay có được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh hay không, dựa trên ít nhất một điều kiện trong số liệu các tín hiệu băng rộng là không có âm thanh với nhiều kênh đầu vào mà có mặt trong tín hiệu audio đa kênh và các mức tín hiệu băng rộng là tương tự đối với mỗi kênh hay không, liệu xung của đoạn ngắn có được lặp lại hay không, và liệu tương quan liên kênh có thấp hay không.

Đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 có thể chọn chế độ tiếng vỗ tay khi xác định được rằng tín hiệu tiếng vỗ tay có chứa trong tín hiệu audio đa kênh trong đoạn hiện tại.

Khi đơn vị chọn chế độ kết xuất 211 chọn chế độ tiếng vỗ tay, đơn vị tách tín hiệu được kết xuất 212 có thể tách biệt tín hiệu tiếng vỗ tay được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh khỏi tín hiệu âm thanh thông thường.

Khi cờ `bsTsdEnable` dựa trên MPEG USAC được sử dụng, kết xuất 2D có thể được thực hiện theo thông tin cờ, không kể độ cao của kênh tương ứng, như trong tín hiệu kênh ngang. Ngoài ra, tín hiệu trên cao có thể được cho là tín hiệu kênh ngang và được trộn theo thông tin cờ. Nghĩa là, đơn vị tách tín hiệu được kết xuất 212 có thể tách biệt tín hiệu tiếng vỗ tay khỏi tín hiệu audio đa kênh của đoạn định trước theo thông tin cờ, và có thể kết xuất 2D tín hiệu tiếng vỗ tay được tách biệt như trong tín hiệu kênh ngang.

Trong trường hợp mà không có cờ được sử dụng, đơn vị tách tín hiệu được kết xuất 212 có thể phân tích tín hiệu giữa các kênh và tách biệt thành phần tín hiệu tiếng vỗ tay. Tín hiệu tiếng vỗ tay được tách biệt khỏi tín hiệu trên cao có thể được kết xuất 2D và các tín hiệu trừ tín hiệu tiếng vỗ tay có thể được kết xuất 3D.

Bộ kết xuất 220 có thể bao gồm bộ kết xuất 3D 221 để kết xuất tín hiệu trên cao theo phương pháp kết xuất 3D và bộ kết xuất 2D 222 để kết xuất tín hiệu kênh ngang hoặc tín hiệu tiếng vỗ tay theo phương pháp kết xuất 2D.

Bộ kết xuất 3D 221 có thể kết xuất tín hiệu trên cao theo các phương pháp khác nhau theo tần số. Bộ kết xuất 3D 221 có thể kết xuất tín hiệu tần số thấp bằng cách sử dụng phương pháp thêm vào kênh gần nhất và có thể kết xuất tín hiệu tần số cao bằng cách sử dụng phương pháp kết xuất 3D. Sau đây, phương pháp kết xuất 3D có thể là phương pháp kết xuất tín hiệu trên cao và có thể bao gồm phương pháp điều phối đa kênh.

Bộ kết xuất 2D 222 có thể thực hiện kết xuất bằng cách sử dụng ít nhất một phương pháp được chọn từ phương pháp kết xuất 2D tín hiệu kênh ngang hoặc tín hiệu tiếng vỗ tay, phương pháp thêm vào kênh gần nhất và phương pháp tăng năng lượng. Sau đây, phương pháp kết xuất 2D có thể là phương pháp kết xuất tín hiệu kênh ngang và có thể bao gồm phương trình trộn xuống hoặc phương pháp điều phối biên độ cơ sở vector (vector base amplitude panning- VBAP) .

Bộ kết xuất 3D 221 và bộ kết xuất 2D 222 có thể được đơn giản hóa nhờ biến đổi ma trận. Bộ kết xuất 3D 221 có thể thực hiện trộn xuống qua ma trận trộn xuống 3D được xác định bởi hàm của kênh đầu vào, kênh đầu ra, và tần số. Bộ kết xuất 2D 222 có thể thực hiện trộn xuống qua ma trận trộn xuống 2D được xác định bởi hàm của kênh đầu vào, kênh đầu ra và tần số. Nghĩa là, ma trận trộn xuống 3D hoặc 2D có thể trộn xuống tín hiệu audio đa kênh đầu vào bằng cách đưa vào các hệ số có thể được xác định theo kênh đầu vào, kênh đầu ra hoặc tần số.

Khi việc kết xuất được thực hiện, phân biên độ của tín hiệu âm thanh cho mỗi tần số quan trọng hơn phân pha của tín hiệu âm thanh. Do đó, bộ kết xuất 3D 221 và bộ kết xuất 2D 222 có thể thực hiện kết xuất bằng cách sử dụng ma trận trộn xuống bao gồm các hệ số có thể được xác định theo mỗi giá trị tần số, nhờ đó giảm lượng tính toán kết xuất. Các tín hiệu được kết xuất qua ma trận trộn xuống, có thể được trộn theo mô đun bảo toàn công suất của bộ trộn 230 và được xuất ra dưới dạng tín hiệu cuối.

Bộ trộn 230 có thể tính toán các tín hiệu được kết xuất đối với mỗi kênh và xuất ra tín hiệu cuối. Bộ trộn 230 theo phương án làm ví dụ có thể trộn các tín hiệu được kết xuất dựa trên các giá trị công suất của các tín hiệu được bao gồm trong các kênh tương ứng. Do đó, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 theo phương án làm ví dụ có thể làm giảm sự biến dạng âm thanh bằng cách trộn các tín hiệu được kết xuất dựa trên các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất. Sự biến dạng âm thanh có thể do sự tăng cường hoặc bù tần số.

Đơn vị đầu ra 240 cuối cùng có thể xuất ra tín hiệu đầu ra của bộ trộn 230 qua loa. Tại thời điểm này, đơn vị đầu ra 240 có thể xuất ra tín hiệu âm thanh qua các loa khác nhau theo kênh của tín hiệu được trộn.

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp tái tạo âm thanh 3D theo phương án làm ví dụ.

Tham chiếu đến Fig.3, trong bước vận hành S301, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể kết xuất tín hiệu audio đa kênh theo thông tin kênh và tần số. Thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể thực hiện kết xuất 3D hoặc kết xuất 2D theo thông tin kênh và có thể kết xuất tín hiệu tần số thấp, khi xét đến đặc trưng của tín hiệu tần số thấp.

Trong bước vận hành S303, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể tạo ra tín hiệu cuối bằng cách trộn các tín hiệu được kết xuất trong bước vận hành S301. Thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể thực hiện kết xuất bằng cách xác định các kênh để xuất ra các tín hiệu của các kênh tương ứng của tín hiệu audio đa kênh, thực hiện trộn bằng cách thêm hoặc thực hiện phép toán số học đối với các tín hiệu được kết xuất, và tạo ra tín hiệu cuối.

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp tái tạo âm thanh 3D cho tín hiệu audio bao gồm tín hiệu tiếng vỗ tay, theo phương án làm ví dụ.

Tham chiếu đến Fig.4, trong bước vận hành S401, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể phân tích tín hiệu audio đa kênh đối với mỗi đoạn định trước để xác định liệu tín hiệu tiếng vỗ tay có được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh hay không.

Trong bước vận hành S403, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể xác định liệu tín hiệu tiếng vỗ tay có được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh đầu vào hay không, đối với mỗi đoạn định trước, ví dụ, một khung. Thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể xác định liệu tín hiệu tiếng vỗ tay có được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh đầu vào hay không, đối với mỗi đoạn định trước, bằng cách phân tích thông tin cờ hoặc tín hiệu audio đa kênh của đoạn định trước được xác định. Vì thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 xử lý tín hiệu tiếng vỗ tay tách biệt khỏi tín hiệu trên cao hoặc tín hiệu kênh ngang, có thể làm giảm sự biến dạng âm thanh khi tín hiệu tiếng vỗ tay được trộn.

Trong bước vận hành S405, khi xác định được rằng tín hiệu tiếng vỗ tay được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh đầu vào, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể tách biệt tín hiệu tiếng vỗ tay. Trong bước vận hành S407, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể kết xuất 2D tín hiệu tiếng vỗ tay và tín hiệu kênh ngang.

Tín hiệu kênh ngang có thể được kết xuất 2D theo phương trình trộn xuống hoặc phương pháp VBAP.

Tín hiệu tiếng vỗ tay có thể được kết xuất đến kênh gần nhất khi kênh này bao gồm âm thanh theo độ cao được chiếu trên mặt phẳng ngang theo phương pháp thêm vào

kênh gần nhất, hoặc có thể được kết xuất theo phương pháp kết xuất 2D và sau đó được trộn theo phương pháp tăng năng lượng.

Trong trường hợp mà tín hiệu tiếng vỗ tay được trộn sau khi kết xuất theo phương pháp kết xuất 2D hoặc 3D, hiện tượng làm trắng có thể xảy ra do sự tăng số lượng các thành phần tức thời trong tín hiệu được trộn hoặc hình ảnh âm thanh có thể làm hẹp do sự tăng tương quan chéo giữa các kênh. Do đó, để ngăn ngừa việc xảy ra hiện tượng làm trắng hoặc thu hẹp hình ảnh âm thanh, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể kết xuất và trộn tín hiệu tiếng vỗ tay theo phương pháp thêm vào kênh gần nhất hoặc phương pháp tăng năng lượng, được sử dụng để kết xuất 3D tín hiệu tần số thấp.

Phương pháp tăng năng lượng là phương pháp trộn, khi các tín hiệu audio của các kênh được trộn với kênh đơn, làm tăng năng lượng tín hiệu kênh ngang để ngăn ngừa âm thanh bị làm trắng do sự thay đổi của chu kỳ tức thời. Phương pháp tăng năng lượng liên quan đến phương pháp trộn tín hiệu tiếng vỗ tay được kết xuất.

Phương pháp trộn tín hiệu tiếng vỗ tay theo phương pháp tăng năng lượng có thể được thực hiện dựa trên phương trình 1 sau đây.

[Phương trình 1]

$$y_{out}[l,k] = \frac{\sqrt{\sum_{in=out} (\omega_{in,out} x_{in}[l,k])^2}}{|x_{in=out}[l,k]|} x_{in=out}[l,k] \quad (\text{Xử lý trong miền tần số})$$

$\omega_{in,out}$ là độ khuếch đại trộn xuống. Các kênh tương ứng của các tín hiệu audio đa kênh được kết xuất đến kênh được tái tạo. Khi tín hiệu tiếng vỗ tay được trộn, độ khuếch đại trộn xuống có thể được áp dụng cho tín hiệu tiếng vỗ tay đối với mỗi kênh. Độ khuếch đại trộn xuống có thể được xác định trước dưới dạng giá trị định trước theo kênh mà các kênh tương ứng được kết xuất đến. $x_{in=out}[l,k]$ thể hiện tín hiệu tiếng vỗ tay được kết xuất tương ứng với cơ cấu đầu ra và có nghĩa là bất kỳ tín hiệu tiếng vỗ tay nào. l là giá trị để nhận dạng đoạn định trước của tín hiệu âm thanh và k là tần số. $x_{in=out}[l,k]/|x_{in=out}[l,k]|$ là giá trị pha của tín hiệu tiếng vỗ tay đầu vào và các giá trị trong căn bậc hai của phương trình 1 có thể là công suất của các tín hiệu tiếng vỗ tay tương ứng với cùng một kênh đầu ra, nghĩa là, tổng số các giá trị năng lượng.

Tham chiếu đến phương trình 1, độ khuếch đại của mỗi kênh được tái tạo có thể được biến đổi nhiều như giá trị công suất trong số các giá trị trong đó độ khuếch đại trộn

xuống được áp dụng cho các tín hiệu tiếng vỗ tay được kết xuất đến một kênh của cơ cấu đầu ra. Do đó, biên độ của tín hiệu tiếng vỗ tay có thể tăng lên bằng tổng các giá trị năng lượng, và hiện tượng làm trắng gây ra do chênh lệch pha có thể được ngăn ngừa.

Trong bước vận hành S409, khi xác định được rằng tín hiệu tiếng vỗ tay không được bao gồm trong tín hiệu audio đa kênh đầu vào, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể kết xuất 2D tín hiệu kênh ngang.

Trong bước vận hành S411, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể lọc tín hiệu kênh trên cao bằng cách sử dụng bộ lọc HRTF để tạo ra tín hiệu âm thanh 3D. Khi tín hiệu kênh trên cao là tín hiệu miền tần số hoặc mẫu bộ lọc, việc lọc HRTF có thể được thực hiện bằng phép nhân đơn giản vì bộ lọc HRTF là bộ lọc chỉ để tạo ra việc gán trọng tương đối của phổ.

Trong bước vận hành S413, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể tách tín hiệu kênh trên cao thành tín hiệu tần số cao và tín hiệu tần số thấp. Ví dụ, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể tách biệt tín hiệu âm thanh thành tín hiệu tần số thấp khi tín hiệu âm thanh có tần số 1 kHz hoặc ít hơn. Vì sự nhiễu xạ của thành phần tần số thấp là mạnh đối với các đặc trưng âm thanh, thành phần tần số thấp có thể được kết xuất bằng cách sử dụng phương pháp thêm vào kênh gần nhất.

Trong bước vận hành S415, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể kết xuất tín hiệu tần số cao bằng cách sử dụng phương pháp kết xuất 3D. Phương pháp kết xuất 3D có thể bao gồm phương pháp điều phối đa kênh. Việc điều phối đa kênh có thể có nghĩa là các tín hiệu kênh trong số tín hiệu audio đa kênh được phân tán thành các kênh được tái tạo. Tại thời điểm này, các tín hiệu kênh, mà các hệ số điều phối được áp dụng, có thể được phân bố đến các kênh được tái tạo. Trong trường hợp của tín hiệu tần số cao, các tín hiệu có thể được phân bố đến các kênh xung quanh để tạo ra đặc trưng mà chênh lệch độ lớn âm thanh bên trong tai (interaural level difference - ILD) được giảm xuống khi cảm nhận độ cao tăng lên. Ngoài ra, hướng của tín hiệu âm thanh có thể được định vị bằng số lượng kênh được điều phối với kênh trước.

Trong bước vận hành S417, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể kết xuất tín hiệu tần số thấp bằng cách sử dụng phương pháp thêm vào kênh gần nhất. Nếu nhiều tín hiệu, nghĩa là, các tín hiệu kênh của tín hiệu audio đa kênh, được trộn với một kênh, chất lượng âm thanh có thể giảm xuống vì chất lượng âm thanh được bù hoặc được khuếch

đại do các pha khác nhau. Theo phương pháp thêm vào kênh gần nhất, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 200 có thể ánh xạ các kênh đến kênh gần nhất khi các kênh được chiếu trên các mặt phẳng ngang của kênh để ngăn ngừa việc giảm chất lượng âm thanh, được minh họa trong bảng 1 sau.

[Bảng 1]

Kênh đầu vào (22.2)	Kênh đầu ra (5.1)
Bên trái đằng trước bên trên (TFL)	Bên trái đằng trước (FL)
Bên phải đằng trước bên trên (TFR)	Bên phải đằng trước (FR)
Bên trái xung quanh bên trên (TSL)	Bên trái xung quanh (SL)
Bên phải xung quanh bên trên (TSR)	Bên phải xung quanh (SR)
Bên trái đằng sau bên trên (TBL)	Bên trái xung quanh (SL)
Bên phải đằng sau bên trên (TBR)	Bên phải xung quanh (SR)
Trung tâm đằng trước bên trên (TFC)	Trung tâm đằng trước (FC)
Trung tâm đằng sau bên trên (TBC)	Xung quanh (SL & SR)
Âm thanh cơ bản (VOG)	Đằng trước & xung quanh (FL, FR, SL, SR)

Tham chiếu đến Bảng 1, các kênh, như TBC và VOG, trong đó các kênh gần có mặt ở giữa các kênh trên cao có thể được phân bổ đến kênh 5.1 với hệ số điều phối cho vị trí hình ảnh âm thanh.

Tương quan ánh xạ được thể hiện trên Bảng 1 chỉ để làm ví dụ và không bị giới hạn với ví dụ trên. Các kênh có thể được ánh xạ khác nhau.

Khi tín hiệu audio đa kênh là tín hiệu tần số hoặc tín hiệu giàn bộ lọc, vùng (bin) hoặc dải tương ứng với tần số thấp có thể được kết xuất theo phương pháp thêm vào kênh gần nhất và vùng hoặc dải tương ứng với tần số cao có thể được kết xuất theo phương pháp điều phối đa kênh. Vùng hoặc dải này có thể đề cập đến đoạn tín hiệu dựa trên đơn vị định trước trong miền tần số.

Trong bước vận hành S419, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể kết xuất các tín hiệu được kết xuất đến các kênh tương ứng dựa trên các giá trị công suất. Tại thời điểm này, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể kết xuất các tín hiệu trong miền tần số.

Phương pháp trộn các tín hiệu được kết xuất đến các kênh tương ứng dựa trên các giá trị công suất sẽ được mô tả chi tiết hơn với tham chiếu đến Fig.6 và Fig.7.

Trong bước vận hành S421, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể xuất ra tín hiệu được trộn dưới dạng tín hiệu cuối.

Fig.5 là sơ đồ khối của bộ kết xuất 3D 500 theo phương án làm ví dụ. Bộ kết xuất 3D 500 của Fig.5 tương ứng với bộ kết xuất 3D 221 của Fig.2, và do đó, các mô tả không cần thiết được lược bỏ.

Tham chiếu đến Fig.5, bộ kết xuất 3D 500 có thể bao gồm bộ lọc HRTF 510, bộ lọc hạ tần (low-pass filter - LPF) 520, bộ lọc cao tần (high-pass filter - HPF) 530, kênh thêm vào gần nhất 540 và điều phối đa kênh 550.

Bộ lọc HRTF 510 có thể thực hiện lọc HRTF đối với tín hiệu kênh trên cao trong số các tín hiệu audio đa kênh.

LPF 520 có thể tách biệt thành phần tần số thấp khỏi kênh trên cao được lọc bởi HRTF.

HPF 530 có thể tách biệt thành phần tần số cao khỏi kênh trên cao được lọc bởi HRTF.

Kênh thêm vào gần nhất 540 có thể được kết xuất đến kênh gần nhất khi các thành phần tần số thấp của các tín hiệu kênh trên cao được chiếu trên các kênh mặt phẳng ngang.

Bộ điều phối đa kênh 550 có thể kết xuất các thành phần tần số cao của các tín hiệu kênh trên cao theo phương pháp điều phối đa kênh.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp trộn các tín hiệu audio được kết xuất, theo phương án làm ví dụ. Các bước vận hành từ S601 đến S605 của Fig.6 tương ứng với bước vận hành S419 của Fig.4, và do đó, các mô tả không cần thiết được lược bỏ.

Tham chiếu đến Fig.6, trong bước vận hành S601, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể thu được các tín hiệu audio được kết xuất.

Trong bước vận hành S603, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể thu được các giá trị công suất của các tín hiệu audio được kết xuất đối với mỗi kênh. Trong bước vận

hành S605, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể trộn các tín hiệu audio được kết xuất dựa trên các giá trị công suất thu được đối với mỗi kênh và tạo ra tín hiệu cuối.

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp trộn các tín hiệu audio kết xuất theo tần số, theo phương án làm ví dụ. Vì các bước vận hành S701 và S703 của Fig.7 lần lượt tương ứng với các bước vận hành S601 và S603 của Fig.6, các mô tả không cần thiết được lược bỏ.

Tham chiếu đến Fig.7, trong bước vận hành S701, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể thu được các tín hiệu audio được kết xuất.

Trong bước vận hành S703, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể thu được các giá trị công suất của các tín hiệu audio được kết xuất đối với mỗi kênh theo môđun bảo toàn công suất. Trong bước vận hành S705, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể trộn các tín hiệu audio được kết xuất dựa trên các giá trị công suất thu được. Các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất đối với mỗi kênh có thể thu được bằng tổng số các bình phương của các tín hiệu được kết xuất đối với mỗi kênh.

[Phương trình 2]

$$y_{out}[l, k] = \frac{\sqrt{\sum_{vin} (x_{in,out}[l, k])^2}}{|x_{out}[l, k]|} x_{out}[l, k]$$

trong đó $x_{out}[l, k] = \sum_{vin} x_{in,out}[l, k]$

(xử lý trong miền tần số)

$x_{in,out}$ là các tín hiệu audio được kết xuất tới kênh bất kỳ. x_{out} là tổng số các tín hiệu được kết xuất tới kênh bất kỳ. l là đoạn dòng của tín hiệu audio đa kênh. k là tần số. y_{out} là tín hiệu được trộn theo môđun bảo toàn công suất.

Theo môđun bảo toàn công suất, việc trộn có thể được thực hiện sao cho công suất của tín hiệu được trộn cuối cùng dựa trên các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất đến các kênh tương ứng được bảo toàn so với công suất trước khi trộn. Do đó, theo môđun bảo toàn công suất, có thể ngăn ngừa tín hiệu âm thanh khỏi bị biến dạng do sự giao thoa tăng cường hoặc giao thoa giảm khi tín hiệu được trộn này được thêm vào các tín hiệu được kết xuất.

Tham chiếu đến phương trình 2, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể trộn các tín hiệu được kết xuất bằng cách áp dụng các giá trị công suất của các tín hiệu được kết

xuất đến các kênh tương ứng với pha của tổng các tín hiệu được kết xuất đến các kênh tương ứng.

Khi tín hiệu thu được trong bước vận hành S701 là miền thời gian, tín hiệu thu được có thể được chuyển đổi thành tín hiệu miền thời gian và sau đó được trộn theo phương trình 2. Tại thời điểm này, tín hiệu âm thanh miền thời gian có thể được chuyển đổi thành tín hiệu miền tần số theo tần số hoặc sơ đồ giàn bộ lọc.

Tuy nhiên, khi thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 áp dụng môđun bảo toàn công suất đối với mỗi đoạn định trước, các giá trị công suất của các tín hiệu tương ứng được ước tính đối với mỗi đoạn định trước. Trong trường hợp tín hiệu tần số thấp, đoạn có khả năng ước tính các giá trị công suất là không đủ, so với bước sóng. Do đó, các giá trị công suất được ước tính đối với mỗi đoạn định trước có thể thay đổi và phần gián đoạn có thể xuất hiện trong giao diện giữa các đoạn mà môđun bảo toàn công suất được áp dụng vào. Theo cách khác, trong trường hợp của tín hiệu tần số cao, đoạn có khả năng ước tính các giá trị công suất là đủ, so với bước sóng. Do đó, ít có khả năng phần gián đoạn sẽ xuất hiện trong giao diện giữa các đoạn. Nghĩa là, sự làm phẳng một cực, được mô tả sau đây, có thể được áp dụng tùy theo việc liệu đoạn này có đủ khả năng ước tính các giá trị công suất, so với bước sóng hay không.

Trong bước vận hành S707, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể xác định liệu rằng một phần tín hiệu tương ứng với tín hiệu tần số thấp có trong tín hiệu được trộn trong bước vận hành S705 hay không. Trong các bước vận hành từ S709 đến S711, khi xác định được rằng phần mà tương ứng với tín hiệu tần số thấp có trong tín hiệu được trộn, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 có thể loại bỏ phần gián đoạn xuất hiện trong giao diện giữa các đoạn, mà môđun bảo toàn công suất được áp dụng vào, bằng cách sử dụng sự làm phẳng một cực của phương trình 3 sau đây.

[Phương trình 3]

$$y_{\text{out}}[l, k] = \sqrt{\frac{p_{\text{in}}[l, k]}{p_{\text{out}}[l, k]}} x_{\text{out}}[l, k] \quad (\text{Xử lý trong miền tần số})$$

trong đó: $x_{out}[l, k] = \sum_{vin} x_{in,out}[l, k],$

$$P_{out}[l, k] = (1 - \gamma)P_{out}[l - 1, k] + \gamma|x_{out}[l, k]|^2,$$

$$P_{in}[l, k] = (1 - \gamma)P_{in}[l - 1, k] + \gamma \sum_{vin} |x_{in,out}[l, k]|^2$$

P_{out} có thể thu được dựa trên P_{out} của đoạn trước và tổng số các giá trị công suất của các tín hiệu được trộn của đoạn dòng.

P_{in} có thể thu được dựa trên P_{in} của đoạn trước và tổng số các giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất của đoạn dòng.

Giá trị công suất của đoạn trước có thể được áp dụng cho phương trình 3 theo γ áp dụng được cho P_{out} hoặc P_{in} của đoạn trước. γ có thể được xác định có giá trị nhỏ hơn khi bước sóng của tín hiệu tần số thấp dài hơn hoặc tần số của tín hiệu tần số thấp là thấp hơn.

Để loại bỏ phần gián đoạn, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 theo phương án làm ví dụ có thể điều chỉnh độ khuếch đại của tín hiệu được trộn dựa trên giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất trong đoạn trước hoặc tín hiệu thu được bằng cách thêm các tín hiệu được kết xuất.

Ngoài ra, theo cách tương tự với phương trình 3, phần gián đoạn có thể được lược bỏ bằng cách thực hiện xử lý theo phương trình 4 sao cho độ khuếch đại của tín hiệu đầu ra thu được dựa trên độ khuếch đại của tín hiệu đầu ra của đoạn trước.

[Phương trình 4]

$$y_{out}[l, k] = \frac{G_{in}[l, k]}{G_{out}[l, k]} x_{out}[l, k] \quad (\text{Xử lý trong miền tần số})$$

trong đó $x_{out}[l, k] = \sum_{vin} x_{in,out}[l, k],$

$$G_{out}[l, k] = (1 - \gamma)G_{out}[l - 1, k] + \gamma|x_{out}[l, k]|,$$

$$G_{in}[l, k] = (1 - \gamma)G_{in}[l - 1, k] + \gamma \sum_{vin} |x_{in,out}[l, k]|$$

Để lược bỏ phần gián đoạn, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 theo phương án làm ví dụ có thể điều chỉnh độ khuếch đại của tín hiệu được trộn dựa trên độ khuếch đại

được áp dụng cho các tín hiệu được kết xuất trong đoạn trước hoặc tín hiệu thu được bằng cách thêm các tín hiệu được kết xuất.

Fig.8 là đồ thị của ví dụ về việc trộn các tín hiệu audio được kết xuất theo tần số, theo phương án làm ví dụ.

Tham chiếu đến Fig.8, trong tín hiệu 803, trong đó các tín hiệu audio được kết xuất 801 và 802 được thêm vào trong quy trình trộn, các tín hiệu audio được kết xuất 801 và 802 có thể có âm lượng dưới dạng biên độ của tín hiệu 803 được khuếch đại do chênh lệch pha giữa các tín hiệu audio được kết xuất 801 và 802.

Do đó, bằng cách sử dụng môđun bảo toàn công suất, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 theo phương án làm ví dụ có thể xác định độ khuếch đại của tín hiệu 803 dựa trên các giá trị công suất của các tín hiệu audio được kết xuất 801 và 802.

Tín hiệu 804, là tín hiệu được trộn theo môđun bảo toàn công suất, được điều chỉnh để có biên độ tương tự với biên độ của các tín hiệu audio được kết xuất 801 và 802, nhưng phần gián đoạn có thể được bao gồm trong mỗi đoạn khi môđun bảo toàn công suất được sử dụng đối với mỗi đoạn định trước.

Do đó, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 100 theo phương án làm ví dụ có thể thu được tín hiệu cuối 805 bằng cách thực hiện xử lý làm phẳng đối với tín hiệu được trộn theo phương pháp làm phẳng một cực với tham chiếu đến giá trị công suất của đoạn trước.

Các hình vẽ Fig.9 và Fig.10 là các sơ đồ khối của các thiết bị tái tạo âm thanh 3D 900 và 1000 theo các phương án làm ví dụ.

Tham chiếu đến Fig.9, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 900 có thể bao gồm bộ kết xuất 3D 910, bộ kết xuất 2D 920, đơn vị áp dụng gán trọng 930 và bộ trộn 940. Bộ kết xuất 3D 910, bộ kết xuất 2D 920 và bộ trộn 940 của Fig.9 lần lượt tương ứng với bộ kết xuất 3D 221, bộ kết xuất 2D 222 và bộ trộn 230 của Fig.2, và do đó, các mô tả không cần thiết được lược bỏ.

Bộ kết xuất 3D 910 có thể kết xuất các tín hiệu kênh trên cao trong số các tín hiệu audio đa kênh.

Bộ kết xuất 2D 920 có thể kết xuất các tín hiệu kênh ngang trong số các tín hiệu audio đa kênh.

Đơn vị áp dụng gán trọng 930 là thành phần xuất ra tín hiệu audio đa kênh theo cơ cấu kênh được tái tạo, khi cơ cấu kênh không phù hợp với cơ cấu kênh của tín hiệu được tái tạo trong số các cơ cấu có khả năng được kết xuất bằng bộ kết xuất 3D 910. Cơ cấu của kênh được tái tạo có thể có nghĩa là thông tin sắp xếp của các loa để xuất ra tín hiệu kênh được tái tạo.

Khi bộ kết xuất 2D 920 thực hiện kết xuất theo phương pháp VBAP, có thể kết xuất tín hiệu kênh ngang ngay cả trong môi trường kênh có cơ cấu bất kỳ. Theo phương pháp VBAP, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 900 có thể thu được hệ số điều phối trong môi trường loa bất kỳ chỉ bằng cách sử dụng tính toán dựa vào vectơ đơn giản và kết xuất tín hiệu audio đa kênh. Do đó, việc gán trọng có thể được xác định theo mức độ tương tự với cơ cấu trong đó cơ cấu kênh tái tạo bất kỳ được kết xuất bằng bộ kết xuất 3D 910. Ví dụ, khi bộ kết xuất 3D 910 kết xuất tín hiệu audio đa kênh trong môi trường tái tạo kênh 5.1, việc gán trọng có thể được xác định theo cách mà môi trường kênh có cơ cấu bất kỳ được kết xuất khác nhau như thế nào trong cơ cấu từ môi trường tái tạo kênh 5.1.

Đơn vị áp dụng gán trọng 3D 930 có thể áp dụng việc gán trọng được xác định cho các tín hiệu được kết xuất bằng bộ kết xuất 3D 910 và bộ kết xuất 2D 920.

Tham chiếu đến Fig.10, thiết bị tái tạo âm thanh 3D 1000 có thể bao gồm bộ kết xuất 3D 1010, bộ kết xuất 2D 1020 và bộ trộn 1030. Bộ kết xuất 3D 1010, bộ kết xuất 2D 1020 và bộ trộn 1030 của Fig.9 lần lượt tương ứng với bộ kết xuất 3D 221, bộ kết xuất 2D 222 và bộ trộn 230 của Fig.2, và do đó, các mô tả không cần thiết được lược bỏ.

Bộ kết xuất 3D 1010 có thể thực hiện kết xuất bằng cách sử dụng cơ cấu tương tự nhất với cơ cấu của kênh được kết xuất trong số các cơ cấu kết xuất được. Bộ kết xuất 2D 1020 có thể kết xuất tín hiệu được kết xuất bằng bộ kết xuất 3D 1010 bằng cách điều phối lại cơ cấu kênh của tín hiệu được xuất ra đối với mỗi kênh.

Ví dụ, khi bộ kết xuất 3D 1010 kết xuất tín hiệu audio đa kênh trong môi trường tái tạo kênh 5.1, bộ kết xuất 2D 1020 có thể kết xuất tín hiệu được kết xuất 3D bằng cách điều phối lại theo môi trường kênh có cơ cấu bất kỳ được kết xuất bằng cách sử dụng phương pháp VBAP.

Theo mô tả trên, theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ nêu trên, thiết bị tái tạo âm thanh 3D có thể tái tạo thành phần độ cao của tín hiệu âm thanh qua các loa được bố trí trên mặt phẳng ngang, để người dùng có thể nhận biết độ cao.

Theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ nêu trên, khi tín hiệu audio đa kênh được tái tạo trong môi trường trong đó số lượng kênh nhỏ, thiết bị tái tạo âm thanh 3D có thể ngăn ngừa âm thanh thay đổi hoặc ngăn ngừa âm thanh biến mất.

Ngoài ra, các phương án làm ví dụ khác cũng có thể được thực hiện qua mã đọc được bằng máy tính/các lệnh trong/trên vật ghi, ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính, để điều khiển ít nhất một thành phần xử lý để thực hiện bất kỳ phương án làm ví dụ nào được mô tả ở trên. Vật ghi này có thể tương ứng với bất kỳ vật ghi/các vật ghi nào cho phép việc lưu trữ và/hoặc truyền mã đọc bằng máy tính.

Mã đọc được bằng máy tính có thể được ghi/truyền trên vật ghi theo nhiều cách, với các ví dụ về vật ghi bao gồm các vật ghi, như vật ghi lưu trữ từ (ví dụ, ROM, đĩa mềm, đĩa cứng, v.v.) và vật ghi quang học (ví dụ, CD-ROM hoặc DVD) và vật ghi truyền dẫn như các vật ghi truyền dẫn qua internet. Do đó, vật ghi này có thể có cấu trúc xác định và đo được bao gồm hoặc mang tín hiệu hoặc thông tin, như thiết bị mang luồng bit theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ. Vật ghi này cũng có thể là mạng phân tán, để mã đọc được bằng máy tính được lưu trữ/được truyền và được chạy trong kết cấu phân tán. Ngoài ra, thành phần xử lý có thể bao gồm bộ xử lý hoặc bộ xử lý máy tính, và các thành phần xử lý có thể được phân tán và/hoặc được bao gồm trong một thiết bị.

Cần hiểu là các phương án làm ví dụ được mô tả ở đây chỉ được xem xét theo nghĩa mô tả và không nhằm mục đích giới hạn. Các mô tả về các dấu hiệu và các khía cạnh trong mỗi phương án làm ví dụ thường được coi là có sẵn đối với các dấu hiệu hoặc các khía cạnh tương tự trong các phương án làm ví dụ khác.

Trong khi một hoặc nhiều phương án làm ví dụ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được các thay đổi khác nhau trong hình thức và chi tiết có thể được tạo ra mà không vượt ra ngoài nguyên lý và phạm vi bảo hộ của sáng chế như được xác định bằng các yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kết xuất tín hiệu audio bao gồm các bước:

nhận các tín hiệu đa kênh bao gồm ít nhất một tín hiệu kênh đầu vào độ cao;

thu được ma trận trộn xuống thứ nhất để kết xuất ba chiều (3D) đối với cơ cấu đầu ra;

thu được ma trận trộn xuống thứ hai để kết xuất hai chiều (2D) đối với cơ cấu đầu ra; và

kết xuất các tín hiệu đa kênh sử dụng ít nhất một trong số ma trận trộn xuống thứ nhất và ma trận trộn xuống thứ hai,

trong đó cơ cấu đầu ra là định dạng kênh 5.0 hoặc định dạng kênh 5.1,

trong đó ma trận trộn xuống thứ nhất và ma trận trộn xuống thứ hai sử dụng kết xuất độ cao khác nhau đối với ít nhất một tín hiệu kênh đầu vào độ cao, và

trong đó bước kết xuất bao gồm:

kết xuất các tín hiệu đa kênh bằng cách sử dụng ma trận trộn xuống thứ hai nếu thông tin bit của tiếng vỗ tay biểu diễn kiểu kết xuất đối với các tín hiệu đa kênh bao gồm các tín hiệu băng rộng giải tương quan cao, và

kết xuất các tín hiệu đa kênh bằng cách sử dụng ma trận trộn xuống thứ nhất nếu thông tin bit của tiếng vỗ tay biểu diễn kiểu kết xuất đối với chế độ thông thường.

2. Phương pháp kết xuất tín hiệu audio theo điểm 1, trong đó kiểu kết xuất được chỉ báo bởi tham số được bao gồm trong luồng bit.

3. Phương pháp kết xuất tín hiệu audio theo điểm 2, trong đó tham số được xác định dựa trên các đặc trưng của các tín hiệu đa kênh.

4. Phương pháp kết xuất tín hiệu audio theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước nhận dạng kiểu kết xuất để chọn một trong số ma trận trộn xuống thứ nhất và ma trận trộn xuống thứ hai dựa trên điều kiện;

trong đó điều kiện này bao gồm ít nhất một trong số:

âm thanh băng rộng thể hiện trong các tín hiệu đa kênh;

xung của một đoạn các tín hiệu đa kênh được lặp lại; và

tương quan liên kênh là thấp.

5. Phương pháp kết xuất tín hiệu audio theo điểm 1, trong đó bước kết xuất bao gồm kết xuất các tín hiệu đa kênh dựa trên các giá trị công suất của các tín hiệu đa kênh, sao cho các giá trị công suất của các tín hiệu đa kênh được bảo toàn.
6. Vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến lưu trữ chương trình để thực hiện phương pháp theo điểm 1.
7. Phương pháp kết xuất tín hiệu audio theo điểm 1, trong đó kiểu kết xuất được nhận dạng trên mỗi khung.
8. Phương pháp kết xuất tín hiệu audio theo điểm 1, trong đó bước kết xuất còn bao gồm bước cân bằng tông màu của âm thanh dựa trên chức năng truyền liên quan đến đầu (head related transfer function - HRTF).
9. Phương pháp kết xuất tín hiệu audio theo điểm 1, bước kết xuất bao gồm bước điều phối (panning) các tín hiệu đa kênh bằng các phương pháp điều phối khác nhau theo miền tần số.
10. Phương pháp kết xuất tín hiệu audio theo điểm 9, trong đó các phương pháp điều phối khác nhau bao gồm phương pháp thêm vào kênh gần nhất.
11. Phương pháp kết xuất tín hiệu audio theo điểm 1, trong đó thông tin bit của tiếng vỗ tay được bao gồm trong các tín hiệu đa kênh hoặc được nhận tách biệt.
12. Thiết bị kết xuất tín hiệu audio bao gồm:

bộ nhận được tạo kết cấu để nhận các tín hiệu đa kênh bao gồm ít nhất một tín hiệu kênh đầu vào độ cao;

bộ kết xuất được tạo kết cấu để thu ma trận trộn xuống thứ nhất để kết xuất ba chiều (3D) đối với cơ cấu đầu ra và ma trận trộn xuống thứ hai để kết xuất hai chiều (2D) đối với cơ cấu đầu ra, và để kết xuất các tín hiệu đa kênh sử dụng ít nhất một trong số ma trận trộn xuống thứ nhất và ma trận trộn xuống thứ hai,

trong đó cơ cấu đầu ra là định dạng kênh 5.0 hoặc định dạng kênh 5.1,

trong đó ma trận trộn xuống thứ nhất và ma trận trộn xuống thứ hai sử dụng kết xuất độ cao khác nhau cho ít nhất một tín hiệu kênh đầu vào độ cao, và

trong đó bộ kết xuất kết xuất các tín hiệu đa kênh bằng cách sử dụng ma trận trộn xuống thứ hai nếu thông tin bit của tiếng vỗ tay biểu diễn kiểu kết xuất cho các tín hiệu đa kênh bao gồm các tín hiệu băng rộng giải tương quan cao, và kết xuất các tín hiệu đa kênh bằng cách sử dụng ma trận trộn xuống thứ nhất nếu thông tin bit của tiếng vỗ tay biểu diễn kiểu kết xuất cho chế độ thông thường.

13. Thiết bị kết xuất tín hiệu audio theo điểm 12, kiểu kết xuất được chỉ báo bởi tham số được bao gồm trong luồng bit.

14. Thiết bị kết xuất tín hiệu audio theo điểm 13, trong đó tham số được xác định dựa trên các đặc trưng của các tín hiệu đa kênh.

15. Thiết bị kết xuất tín hiệu audio theo điểm 12, trong đó bộ kết xuất được tạo kết cấu để kết xuất các tín hiệu đa kênh bằng kết xuất 2D nếu các tín hiệu đa kênh là dùng cho tiếng vỗ tay.

16. Thiết bị kết xuất tín hiệu audio theo điểm 12, trong đó bộ kết xuất còn được tạo kết cấu để nhận dạng kiểu kết xuất để chọn một trong số ma trận trộn xuống thứ nhất và ma trận trộn xuống thứ hai dựa trên điều kiện,

trong đó điều kiện này bao gồm ít nhất một trong số:

âm thanh băng rộng hiện có trong các tín hiệu đa kênh;

xung của một đoạn tín hiệu đa kênh được lặp lại; và

tương quan liên kênh là thấp.

17. Thiết bị kết xuất tín hiệu audio theo điểm 12, trong đó kiểu kết xuất được nhận dạng trên mỗi khung.

18. Thiết bị kết xuất tín hiệu audio theo điểm 12, trong đó bộ kết xuất được tạo kết cấu để cân bằng tông màu của âm thanh dựa trên hàm truyền liên quan đến đầu (head related transfer function - HRTF).

19. Thiết bị kết xuất tín hiệu audio theo điểm 12, trong đó bộ kết xuất được tạo kết cấu để điều phối các tín hiệu đa kênh bằng các phương pháp điều phối khác nhau theo miền tần số.

20. Thiết bị kết xuất tín hiệu audio theo điểm 19, các phương pháp điều phối khác nhau bao gồm phương pháp thêm vào kênh gần nhất.

21. Thiết bị kết xuất tín hiệu audio theo điểm 12, trong đó thông tin bit của tiếng vỗ tay được bao gồm trong các tín hiệu đa kênh hoặc được nhận tách biệt.

FIG. 1

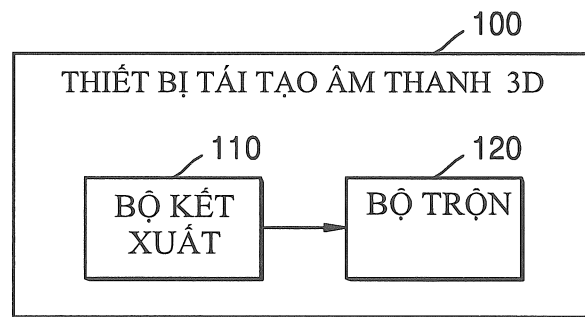


FIG. 2

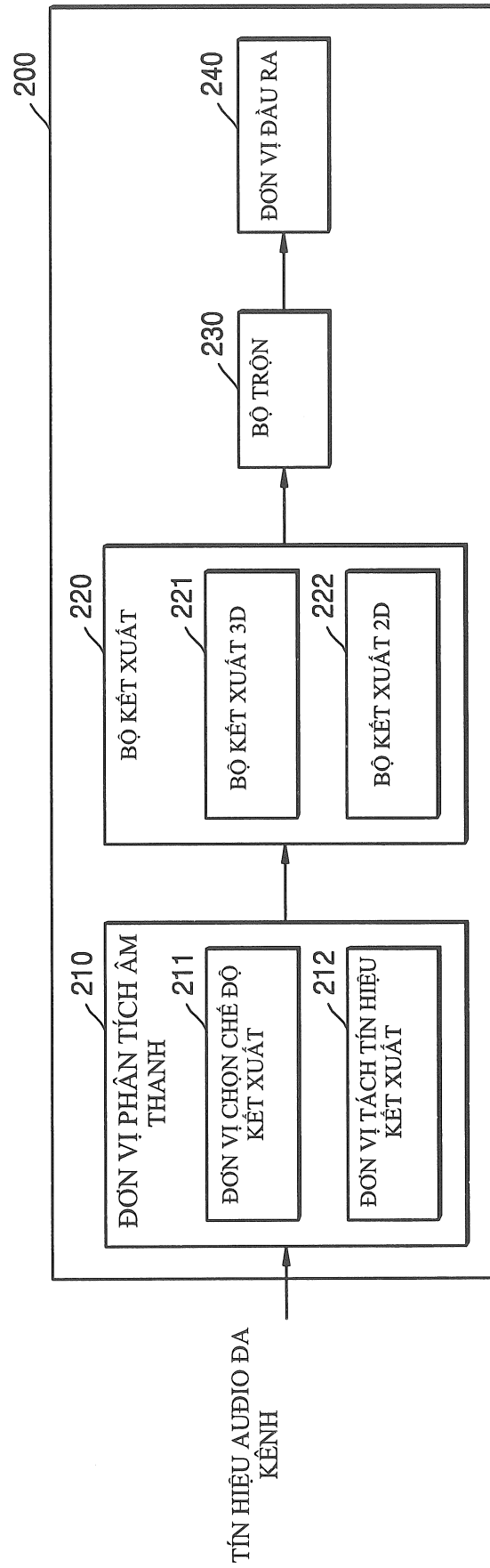


FIG. 3

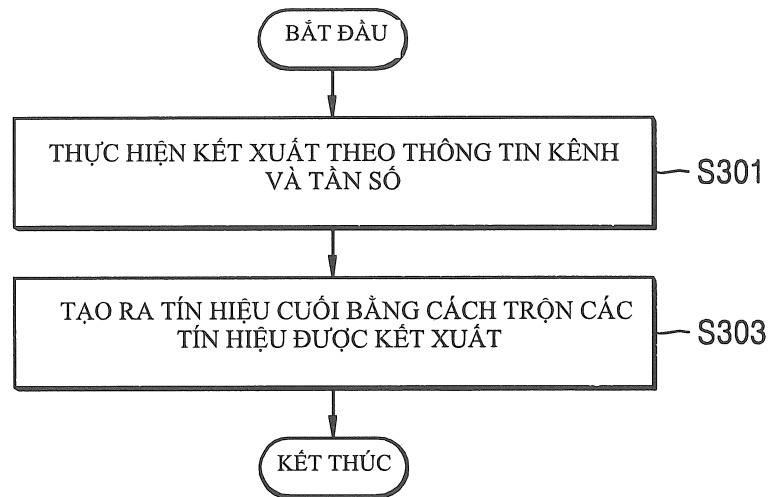


FIG. 4

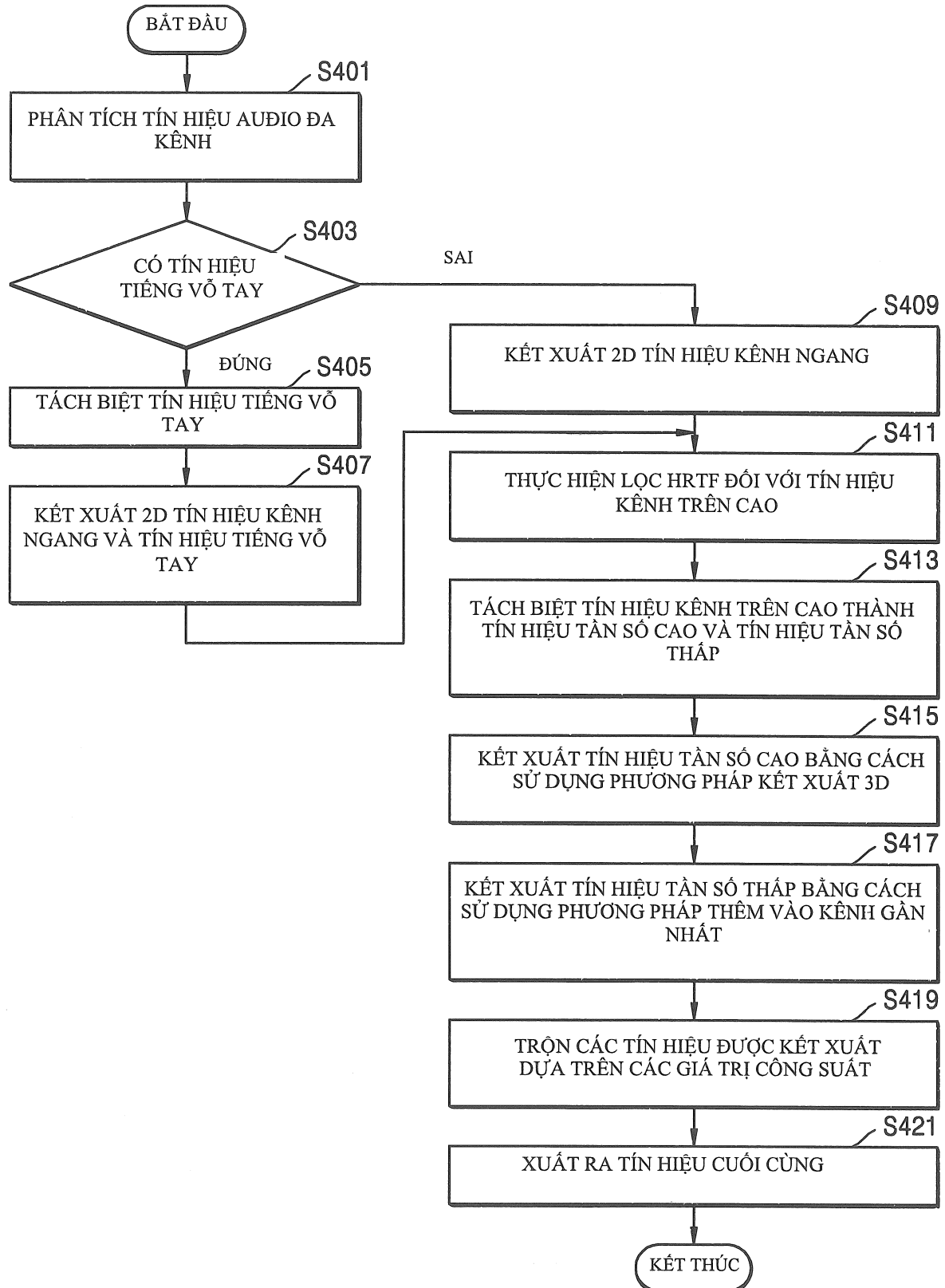


FIG. 5

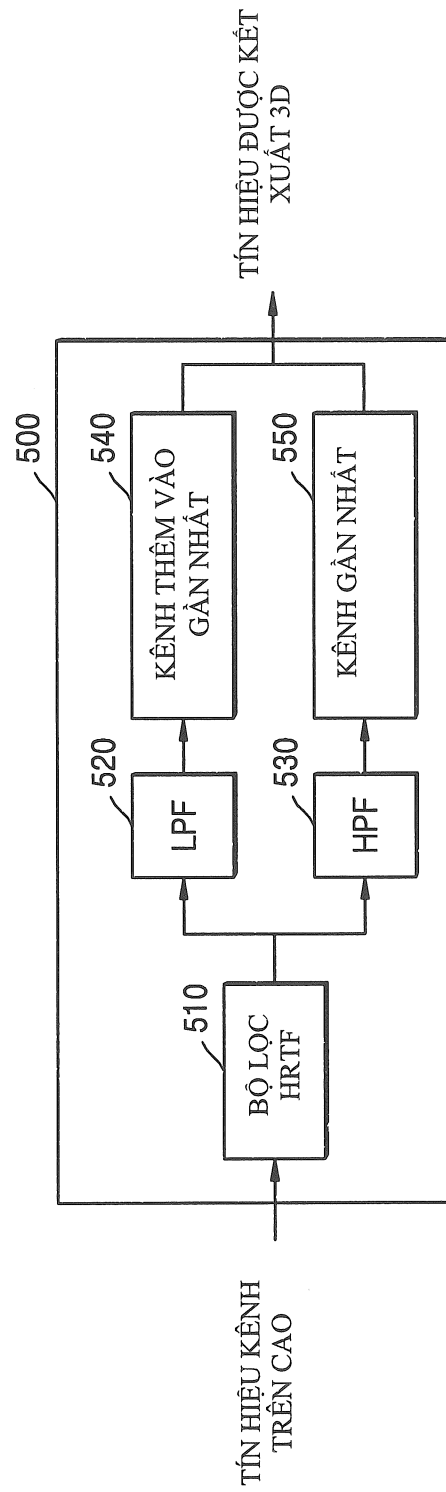


FIG. 6



FIG. 7

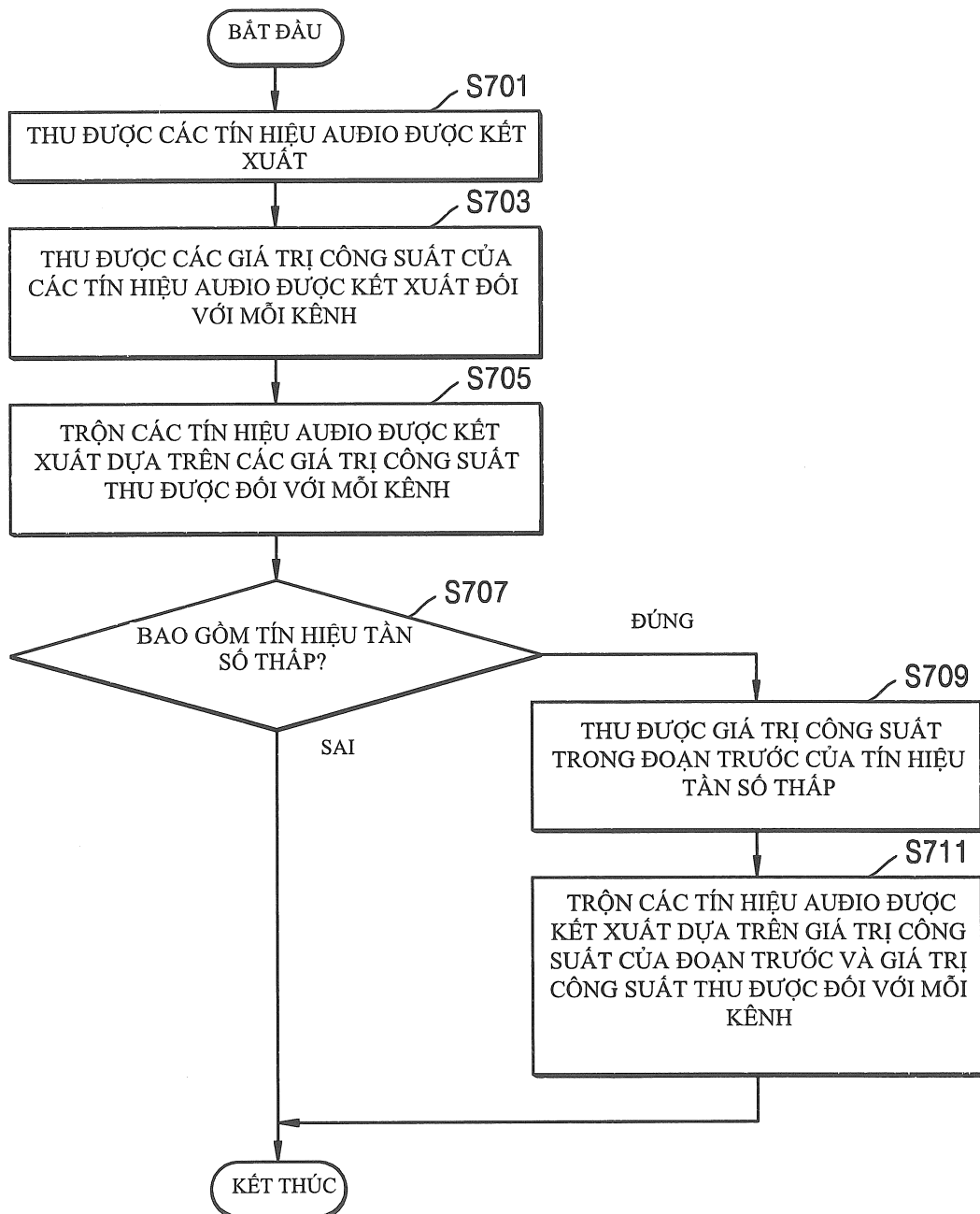


FIG. 8

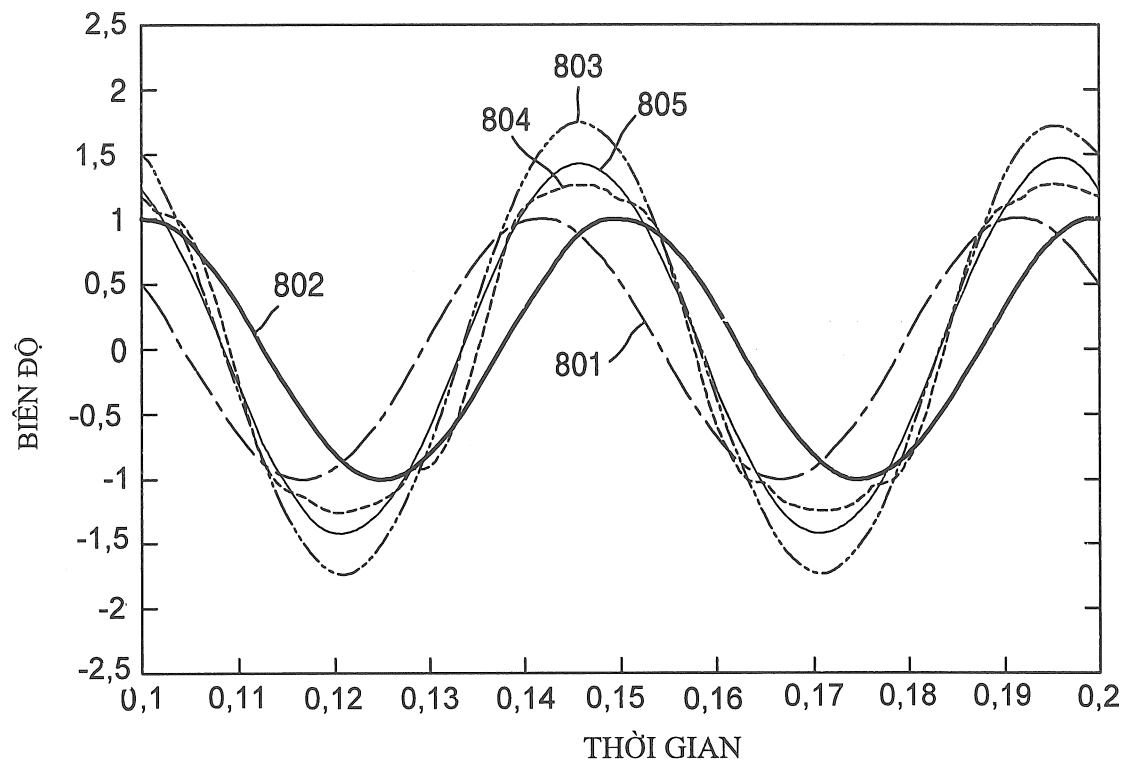


FIG. 9

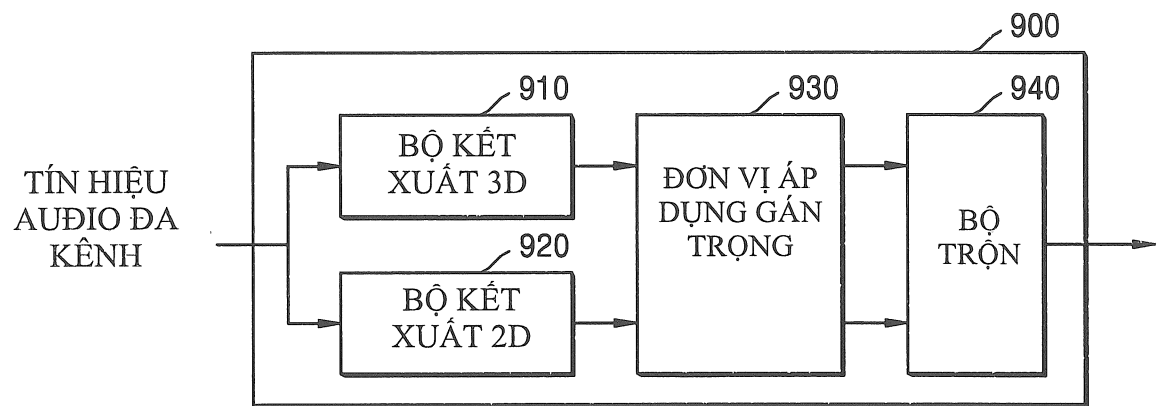


FIG. 10

