



(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)



1-0028184

(51)⁷ H04S 5/00; H04S 5/02

(13) B

(21) 1-2017-00313

(22) 26/06/2015

(86) PCT/KR2015/006601 26/06/2015

(87) WO2015/199508 A1 30/12/2015

(30) 62/017,499 26/06/2014 US

(45) 25/05/2021 398

(43) 25/04/2017 349A

(73) Samsung Electronics Co., Ltd. (KR)

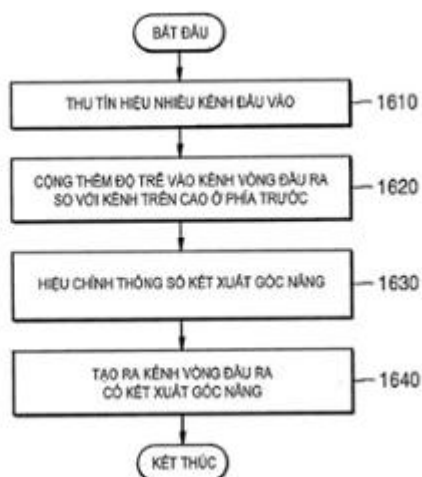
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

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

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KẾT XUẤT TÍN HIỆU ÂM THANH VÀ VẬT
GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị kết xuất tín hiệu âm thanh và vật ghi đọc được bằng máy tính. Khi tín hiệu nhiều kênh, như tín hiệu 22.2 kênh, được kết xuất ra dưới dạng tín hiệu 5.1 kênh, thì tín hiệu tín hiệu âm thanh ba chiều có thể được tái tạo bằng cách sử dụng kênh đầu ra hai chiều. Tuy nhiên, khi góc nâng của kênh đầu vào khác với góc nâng chuẩn, thì việc sử dụng các thông số kết xuất góc nâng tương ứng với góc nâng chuẩn có thể làm cho hình ảnh âm thanh bị méo. Sáng chế khắc phục vấn đề nêu trên của giải pháp kỹ thuật đã biết. Phương pháp kết xuất tín hiệu âm thanh theo một phương án thực hiện sáng chế để ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau do kênh vòng đầu ra gây ra bao gồm các bước: thu tín hiệu nhiều kênh có nhiều kênh đầu vào được biến đổi để tạo thành nhiều kênh đầu ra; cộng thêm một độ trễ định trước vào kênh đầu vào trên cao ở phía trước để cho phép các kênh đầu ra tạo ra hình ảnh âm thanh có sự cảm nhận về độ cao ở góc nâng chuẩn; hiệu chỉnh thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao ở phía trước dựa vào độ trễ cộng thêm; và tạo ra kênh vòng đầu ra có kết xuất góc nâng đã được làm trễ so với kênh đầu vào trên cao ở phía trước, dựa vào thông số kết xuất góc nâng đã hiệu chỉnh, nhờ đó ngăn ngừa được hiện tượng lẫn lộn trước-sau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị kết xuất tín hiệu âm thanh và, cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị kết xuất tín hiệu âm thanh để tái tạo vị trí trong hình ảnh âm thanh và âm sắc chính xác hơn, bằng cách hiệu chỉnh hệ số quét góc nâng hoặc hệ số lọc góc nâng, khi góc nâng của kênh đầu vào lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với góc nâng theo sơ đồ bố trí chuẩn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Âm thanh ba chiều (3D) là âm thanh tạo cho người nghe có cảm giác đắm chìm trong không gian âm thanh bằng cách tái tạo tín hiệu âm thanh không chỉ có độ cao trong hình ảnh âm thanh và âm sắc mà còn có cả hướng và khoảng cách của âm thanh, và có thông tin không gian bổ sung vào đó, khiến cho người nghe mặc dù không ở trong không gian có nguồn âm thanh mà vẫn có sự cảm nhận về âm thanh theo hướng, khoảng cách và không gian.

Khi tín hiệu nhiều kênh, như tín hiệu 22.2 kênh, được kết xuất ra dưới dạng tín hiệu 5.1 kênh, thì tín hiệu âm thanh ba chiều (3D) có thể được tái tạo bằng cách sử dụng kênh đầu ra hai chiều (2D), tuy nhiên, khi góc nâng của kênh đầu vào khác với góc nâng chuẩn, nếu tín hiệu đầu vào được kết xuất bằng cách sử dụng các thông số kết xuất được xác định tương ứng với góc nâng chuẩn, thì hình ảnh âm thanh có thể bị méo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Như đã nêu trên, khi tín hiệu nhiều kênh, như tín hiệu 22.2 kênh, được kết xuất ra dưới dạng tín hiệu 5.1 kênh, thì tín hiệu âm thanh ba chiều (3D) có thể được tái tạo bằng cách sử dụng kênh đầu ra hai chiều (2D), tuy nhiên, khi góc nâng của kênh đầu vào khác với góc nâng chuẩn, nếu tín hiệu đầu vào được kết xuất bằng cách sử dụng các thông số kết xuất được xác định tương ứng với góc nâng chuẩn, thì hình ảnh âm thanh có thể bị méo.

Để khắc phục vấn đề nêu trên của giải pháp kỹ thuật đã biết, sáng chế được tạo ra để giảm méo cho hình ảnh âm thanh ngay cả khi góc nâng của kênh đầu vào lớn hơn hoặc

nhỏ hơn so với góc nâng chuẩn.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế được thực hiện theo các phương án được mô tả dưới đây.

Theo một phương án thực hiện, sáng chế đề xuất phương pháp kết xuất tín hiệu âm thanh bao gồm các bước: thu tín hiệu nhiều kênh có nhiều kênh đầu vào được biến đổi để tạo thành nhiều kênh đầu ra; cộng thêm một độ trễ định trước vào kênh đầu vào trên cao ở phía trước để cho phép các kênh đầu ra tạo ra hình ảnh âm thanh có sự cảm nhận về độ cao ở góc nâng chuẩn; hiệu chỉnh các thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao ở phía trước dựa vào độ trễ cộng thêm; và ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau bằng cách tạo ra kênh vòng đầu ra có kết xuất góc nâng đã được làm trễ so với kênh đầu vào trên cao ở phía trước dựa vào các thông số kết xuất góc nâng đã hiệu chỉnh.

Các kênh đầu ra có thể là các kênh trên mặt phẳng nằm ngang.

Các thông số kết xuất góc nâng có thể bao gồm ít nhất một thông số trong số hệ số quét góc nâng và hệ số lọc góc nâng.

Kênh đầu vào trên cao ở phía trước có thể bao gồm ít nhất một trong số các kênh CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L045, CH_U_R045, và CH_U_000.

Kênh vòng đầu ra có thể bao gồm ít nhất một trong số các kênh CH_M_L110 và CH_M_R110.

Độ trễ định trước có thể được xác định dựa vào tốc độ lấy mẫu.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất thiết bị kết xuất tín hiệu âm thanh bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để thu tín hiệu nhiều kênh có nhiều kênh đầu vào được biến đổi để tạo thành nhiều kênh đầu ra; bộ kết xuất được tạo cấu hình để cộng thêm độ trễ định trước vào kênh đầu vào trên cao ở phía trước để cho phép các kênh đầu ra tạo ra hình ảnh âm thanh có sự cảm nhận về độ cao ở góc nâng chuẩn, và hiệu chỉnh các thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao ở phía trước dựa vào độ trễ cộng thêm; và bộ phận xuất được tạo cấu hình để ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau bằng cách tạo ra kênh vòng đầu ra có kết xuất góc nâng đã được làm trễ so với kênh đầu vào trên cao ở phía trước dựa vào các thông số kết xuất góc nâng đã hiệu chỉnh.

Các kênh đầu ra có thể là các kênh trên mặt phẳng nằm ngang.

Các thông số kết xuất góc nâng có thể bao gồm ít nhất một thông số trong số hệ số quét góc nâng và hệ số lọc góc nâng.

Kênh đầu vào trên cao ở phía trước có thể bao gồm ít nhất một trong số các kênh CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L045, CH_U_R045, và CH_U_000.

Kênh vòng đầu ra có thể bao gồm ít nhất một trong số các kênh CH_M_L110 và CH_M_R110.

Độ trễ định trước có thể được xác định dựa vào tốc độ lấy mẫu.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp kết xuất tín hiệu âm thanh bao gồm các bước: thu tín hiệu nhiều kênh có nhiều kênh đầu vào được biến đổi để tạo thành nhiều kênh đầu ra; thu nhận các thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao để cho phép các kênh đầu ra tạo ra hình ảnh âm thanh có sự cảm nhận về độ cao ở góc nâng chuẩn; và cập nhật các thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao ở góc nâng định trước khác với góc nâng chuẩn, trong đó bước cập nhật các thông số kết xuất góc nâng là cập nhật các hệ số quét góc nâng để quét kênh đầu vào trên cao ở vị trí trung tâm cao nhất ở phía trước để tạo thành kênh vòng đầu ra.

Các kênh đầu ra có thể là các kênh trên mặt phẳng nằm ngang.

Các thông số kết xuất góc nâng có thể bao gồm ít nhất một thông số trong số hệ số quét góc nâng và hệ số lọc góc nâng.

Bước cập nhật các thông số kết xuất góc nâng có thể là cập nhật các hệ số quét góc nâng dựa vào góc nâng chuẩn và góc nâng định trước.

Khi góc nâng định trước nhỏ hơn góc nâng chuẩn, hệ số quét góc nâng đã cập nhật gán cho kênh đầu ra ở cùng bên với kênh đầu ra có góc nâng định trước trong số các hệ số quét góc nâng đã cập nhật có thể lớn hơn hệ số quét góc nâng trước khi cập nhật, và tổng của các giá trị bình phương của các hệ số quét góc nâng đã cập nhật được gán tương ứng cho các kênh đầu vào có thể bằng 1.

Khi góc nâng định trước lớn hơn góc nâng chuẩn, hệ số quét góc nâng đã cập nhật gán cho kênh đầu ra ở cùng bên với kênh đầu ra có góc nâng định trước trong số các hệ số quét góc nâng đã cập nhật có thể nhỏ hơn hệ số quét góc nâng trước khi cập nhật, và tổng của các giá trị bình phương của các hệ số quét góc nâng đã cập nhật được gán tương

ứng cho các kênh đầu vào có thể bằng 1.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất thiết bị kết xuất tín hiệu âm thanh bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để thu tín hiệu nhiều kênh có nhiều kênh đầu vào được biến đổi để tạo thành nhiều kênh đầu ra; và bộ kết xuất được tạo cấu hình để thu nhận các thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao để cho phép các kênh đầu ra tạo ra hình ảnh âm thanh có sự cảm nhận về độ cao ở góc nâng chuẩn, và cập nhật các thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao ở góc nâng định trước khác với góc nâng chuẩn, trong đó các thông số kết xuất góc nâng đã cập nhật là các hệ số quét góc nâng để quét kênh đầu vào trên cao ở vị trí trung tâm cao nhất ở phía trước để tạo thành kênh vòng đầu ra.

Các kênh đầu ra có thể là các kênh trên mặt phẳng nằm ngang.

Các thông số kết xuất góc nâng có thể bao gồm ít nhất một thông số trong số hệ số quét góc nâng và hệ số lọc góc nâng.

Các thông số kết xuất góc nâng đã cập nhật có thể là các hệ số quét góc nâng được cập nhật dựa vào góc nâng chuẩn và góc nâng định trước.

Khi góc nâng định trước nhỏ hơn góc nâng chuẩn, hệ số quét góc nâng đã cập nhật gán cho kênh đầu ra ở cùng bên với kênh đầu ra có góc nâng định trước trong số các hệ số quét góc nâng đã cập nhật có thể lớn hơn hệ số quét góc nâng trước khi cập nhật, và tổng của các giá trị bình phương của các hệ số quét góc nâng đã cập nhật được gán tương ứng cho các kênh đầu vào có thể bằng 1.

Khi góc nâng định trước lớn hơn góc nâng chuẩn, hệ số quét góc nâng đã cập nhật gán cho kênh đầu ra ở cùng bên với kênh đầu ra có góc nâng định trước trong số các hệ số quét góc nâng đã cập nhật có thể nhỏ hơn hệ số quét góc nâng trước khi cập nhật, và tổng của các giá trị bình phương của các hệ số quét góc nâng đã cập nhật được gán tương ứng cho các kênh đầu vào có thể bằng 1.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp kết xuất tín hiệu âm thanh bao gồm các bước: thu tín hiệu nhiều kênh có nhiều kênh đầu vào được biến đổi để tạo thành nhiều kênh đầu ra; thu nhận các thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao để cho phép các kênh đầu ra tạo ra hình ảnh âm thanh có sự cảm nhận về độ cao ở góc nâng

chuẩn; và cập nhật các thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao ở góc nâng định trước khác với góc nâng chuẩn, trong đó bước cập nhật các thông số kết xuất góc nâng là thu nhận các hệ số quét góc nâng được cập nhật tương ứng với một khoảng tần số có dải tần số thấp, dựa vào vị trí của kênh đầu vào trên cao.

Các hệ số quét góc nâng đã cập nhật có thể là các hệ số quét góc nâng tương ứng với kênh đầu vào trên cao ở phía sau.

Các kênh đầu ra có thể là các kênh trên mặt phẳng nằm ngang.

Các thông số kết xuất góc nâng có thể bao gồm ít nhất một thông số trong số hệ số quét góc nâng và hệ số lọc góc nâng.

Bước cập nhật các thông số kết xuất góc nâng có thể là gán trọng số cho các hệ số lọc góc nâng dựa vào góc nâng chuẩn và góc nâng định trước.

Khi góc nâng định trước nhỏ hơn góc nâng chuẩn, trọng số có thể được xác định sao cho đường đặc trưng lọc góc nâng có thể có dạng tron phẳng, và khi góc nâng định trước lớn hơn góc nâng chuẩn, trọng số có thể được xác định sao cho đường đặc trưng lọc góc nâng có thể có dạng dốc đứng.

Bước cập nhật các thông số kết xuất góc nâng có thể là cập nhật các hệ số quét góc nâng dựa vào góc nâng chuẩn và góc nâng định trước.

Khi góc nâng định trước nhỏ hơn góc nâng chuẩn, hệ số quét góc nâng đã cập nhật gán cho kênh đầu ra ở cùng bên với kênh đầu ra có góc nâng định trước trong số các hệ số quét góc nâng đã cập nhật có thể lớn hơn hệ số quét góc nâng trước khi cập nhật, và tổng của các giá trị bình phương của các hệ số quét góc nâng đã cập nhật được gán tương ứng cho các kênh đầu vào có thể bằng 1.

Khi góc nâng định trước lớn hơn góc nâng chuẩn, hệ số quét góc nâng đã cập nhật gán cho kênh đầu ra ở cùng bên với kênh đầu ra có góc nâng định trước trong số các hệ số quét góc nâng đã cập nhật có thể nhỏ hơn hệ số quét góc nâng trước khi cập nhật, và tổng của các giá trị bình phương của các hệ số quét góc nâng đã cập nhật được gán tương ứng cho các kênh đầu vào có thể bằng 1.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất thiết bị kết xuất tín hiệu âm thanh bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để thu tín hiệu nhiều kênh có nhiều kênh đầu vào được biến đổi

để tạo thành nhiều kênh đầu ra; và bộ kết xuất được tạo cấu hình để thu nhận các thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao để cho phép các kênh đầu ra tạo ra hình ảnh âm thanh có sự cảm nhận về độ cao ở góc nâng chuẩn, và cập nhật các thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao ở góc nâng định trước khác với góc nâng chuẩn, trong đó các thông số kết xuất góc nâng đã cập nhật include các hệ số quét góc nâng được cập nhật with respect to a frequency range có dải tần số thấp, dựa vào vị trí của kênh đầu vào trên cao.

Các hệ số quét góc nâng đã cập nhật có thể là các hệ số quét góc nâng tương ứng với kênh đầu vào trên cao ở phía sau.

Các kênh đầu ra có thể là các kênh trên mặt phẳng nằm ngang.

Các thông số kết xuất góc nâng có thể bao gồm ít nhất một thông số trong số hệ số quét góc nâng và hệ số lọc góc nâng.

Các thông số kết xuất góc nâng đã cập nhật có thể là các hệ số lọc góc nâng được gán trọng số dựa vào góc nâng chuẩn và góc nâng định trước.

Khi góc nâng định trước nhỏ hơn góc nâng chuẩn, trọng số có thể được xác định sao cho đường đặc trưng lọc góc nâng có thể có dạng tron phẳng, và khi góc nâng định trước lớn hơn góc nâng chuẩn, trọng số có thể được xác định sao cho đường đặc trưng lọc góc nâng có thể có dạng dốc đứng.

Các thông số kết xuất góc nâng đã cập nhật có thể là các hệ số quét góc nâng được cập nhật dựa vào góc nâng chuẩn và góc nâng định trước.

Khi góc nâng định trước nhỏ hơn góc nâng chuẩn, hệ số quét góc nâng đã cập nhật gán cho kênh đầu ra ở cùng bên với kênh đầu ra có góc nâng định trước trong số các hệ số quét góc nâng đã cập nhật có thể lớn hơn hệ số quét góc nâng trước khi cập nhật, và tổng của các giá trị bình phương của các hệ số quét góc nâng đã cập nhật được gán tương ứng cho các kênh đầu vào có thể bằng 1.

Khi góc nâng định trước lớn hơn góc nâng chuẩn, hệ số quét góc nâng đã cập nhật gán cho kênh đầu ra ở cùng bên với kênh đầu ra có góc nâng định trước trong số các hệ số quét góc nâng đã cập nhật có thể nhỏ hơn hệ số quét góc nâng trước khi cập nhật, và tổng của các giá trị bình phương của các hệ số quét góc nâng đã cập nhật được gán tương

ứng cho các kênh đầu vào có thể 1.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính trên đó có ghi chương trình để thực hiện phương pháp nêu trên.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất phương pháp khác và hệ thống khác để thực hiện sáng chế, và vật ghi đọc được bằng máy tính trên đó có ghi chương trình để thực hiện phương pháp đó.

Theo sáng chế, tín hiệu âm thanh 3D có thể được kết xuất theo cách sao cho làm giảm méo cho hình ảnh âm thanh ngay cả khi góc nâng của kênh đầu vào lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với góc nâng chuẩn. Ngoài ra, phương pháp và thiết bị theo sáng chế có thể ngăn ngừa được hiện tượng lẫn lộn trước-sau do các kênh vòng đầu ra.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc bên trong của thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của bộ kết xuất trong thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ bố trí của các kênh khi nhiều kênh đầu vào được trộn giảm để tạo thành nhiều kênh đầu ra theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện bộ phận quét trong trường hợp có độ lệch vị trí giữa sơ đồ bố trí chuẩn và sơ đồ sắp đặt của các kênh đầu ra theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của bộ giải mã và bộ kết xuất tín hiệu âm thanh 3D trong thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.6 đến Fig.8 là các hình vẽ thể hiện các kênh lớp trên theo góc nâng của các lớp trên trong sơ đồ bố trí kênh theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.9 đến Fig.11 là các hình vẽ thể hiện sự thay đổi của hình ảnh âm thanh và sự thay đổi của hệ số lọc góc nâng theo góc nâng của kênh theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện phương pháp kết xuất tín hiệu âm thanh 3D theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện hiện tượng trong đó hình ảnh âm thanh bên trái và hình ảnh âm thanh bên phải bị đảo ngược khi góc nâng của kênh đầu vào bằng hoặc lớn hơn giá trị ngưỡng theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện các kênh trên mặt phẳng nằm ngang và các kênh trên cao ở phía trước theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện tỷ lệ phần trăm của các kênh trên cao ở phía trước theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.16 là lưu đồ thể hiện phương pháp ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện các kênh trên mặt phẳng nằm ngang và các kênh trên cao ở phía trước khi cộng thêm độ trễ vào các kênh vòng đầu ra theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện kênh trên mặt phẳng nằm ngang và kênh trung tâm cao nhất ở phía trước (*TFC: Top Front Center*) theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế được thực hiện theo các phương án được mô tả dưới đây.

Theo một phương án thực hiện, sáng chế đề xuất phương pháp kết xuất tín hiệu âm thanh bao gồm các bước: thu tín hiệu nhiều kênh có nhiều kênh đầu vào được biến đổi để tạo thành nhiều kênh đầu ra; cộng thêm một độ trễ định trước vào kênh đầu vào trên cao ở phía trước để cho phép các kênh đầu ra tạo ra hình ảnh âm thanh có sự cảm nhận về độ cao ở góc nâng chuẩn; hiệu chỉnh các thông số kết xuất góc nâng cho kênh đầu vào trên cao ở phía trước dựa vào độ trễ cộng thêm; và ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau bằng cách tạo ra kênh vòng đầu ra có kết xuất góc nâng đã được làm trễ so với kênh đầu vào trên cao ở phía trước dựa vào các thông số kết xuất góc nâng đã hiệu chỉnh.

Sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo thể hiện các phương án cụ thể để thực hiện sáng chế. Các phương án đó được nêu ra để giúp cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ ràng và đầy đủ về sáng chế, và sẽ hoàn toàn nắm rõ ý tưởng sáng tạo của sáng chế. Cần phải hiểu rằng, nhiều phương án thực

hiện sáng chế là khác nhau và không loại trừ lẫn nhau.

Ví dụ, hình dạng cụ thể, cấu trúc cụ thể, và dấu hiệu cụ thể được mô tả trong sáng chế có thể thay đổi giữa các phương án mà vẫn không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, cần phải hiểu thêm rằng, vị trí hoặc sơ đồ bố trí của mỗi bộ phận theo mỗi phương án thực hiện sáng chế có thể có thay đổi mà vẫn không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Vì vậy, phần mô tả chi tiết sáng chế chỉ được coi là nhằm mục đích mô tả và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi, và phạm vi của sáng chế không được xác định theo phần mô tả chi tiết sáng chế, mà được xác định theo yêu cầu bảo hộ kèm theo, và tất cả các phương án khác nằm trong phạm vi đó đều sẽ được coi là thuộc về sáng chế này.

Số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ biểu thị các bộ phận giống nhau hoặc tương tự với nhau trong toàn bộ phần mô tả sáng chế. Trong phần mô tả dưới đây và trên các hình vẽ kèm theo, các chức năng hoặc cấu trúc đã biết không được mô tả chi tiết vì những thông tin chi tiết không cần thiết sẽ làm lu mờ sáng chế. Ngoài ra, số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ biểu thị các bộ phận giống nhau hoặc tương tự với nhau trong toàn bộ phần mô tả sáng chế.

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế kết hợp với các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều phương án khác, và phạm vi của sáng chế không bị coi là chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả dưới đây; thực chất, các phương án đó được nêu ra để giúp cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ ràng và đầy đủ về sáng chế, và sẽ hoàn toàn nắm rõ ý tưởng sáng tạo của sáng chế.

Trong toàn bộ phần mô tả sáng chế, khi đề cập đến một bộ phận được “kết nối với” hoặc “nối với” một bộ phận khác, thì có nghĩa là bộ phận đó có thể được “kết nối trực tiếp với” hoặc “nối trực tiếp với” bộ phận khác, hoặc có nghĩa là bộ phận đó có thể được “kết nối điện với” hoặc “nối điện với” bộ phận khác có bộ phận trung gian nằm ở giữa chúng. Ngoài ra, khi đề cập đến một bộ phận “có” hoặc “bao gồm” một phần tử, thì có nghĩa là bộ phận đó có thể còn có các phần tử khác, không loại trừ các phần tử khác, trừ trường hợp trong ngữ cảnh cụ thể có quy định khác.

Các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc bên trong của thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D theo phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D 100 theo phương án thực hiện sáng chế có thể xuất ra tín hiệu âm thanh nhiều kênh trong đó nhiều kênh đầu vào được trộn để tạo thành nhiều kênh đầu ra để tái tạo âm thanh. Trong đó, nếu số lượng kênh đầu ra ít hơn số lượng kênh đầu vào, thì các kênh đầu vào được trộn giảm theo số lượng kênh đầu ra.

Âm thanh 3D là âm thanh tạo cho người nghe có cảm giác đắm chìm trong không gian âm thanh bằng cách tái tạo tín hiệu âm thanh không chỉ có độ cao trong hình ảnh âm thanh và âm sắc mà còn có cả hướng và khoảng cách của âm thanh, và có thông tin không gian bổ sung vào đó, khiến cho người nghe mặc dù không ở trong không gian có nguồn âm thanh mà vẫn có sự cảm nhận về âm thanh theo hướng, khoảng cách và không gian.

Trong phần mô tả dưới đây, các kênh đầu ra của tín hiệu âm thanh có thể là các loa để phát ra âm thanh. Càng nhiều kênh đầu ra, thì càng có nhiều loa để phát ra âm thanh. Thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D 100 theo phương án thực hiện sáng chế có thể kết xuất và trộn tín hiệu âm thanh nhiều kênh để tạo thành các kênh đầu ra, các kênh đầu ra này sẽ tái tạo âm thanh, sao cho tín hiệu âm thanh nhiều kênh từ số lượng kênh đầu vào nhiều hơn có thể được xuất ra và tái tạo trong môi trường có số lượng kênh đầu ra ít hơn. Trong trường hợp này, tín hiệu âm thanh nhiều kênh có thể có kênh có khả năng phát ra âm thanh từ trên cao.

Kênh có khả năng phát ra âm thanh từ trên cao có thể là kênh có khả năng phát ra tín hiệu âm thanh qua loa đặt ở vị trí cao hơn đầu của người nghe để sao cho người nghe có cảm giác nguồn âm thanh ở trên cao. Kênh trên mặt phẳng nằm ngang có thể là kênh có khả năng phát ra tín hiệu âm thanh qua loa đặt trên mặt phẳng nằm ngang với người nghe.

Môi trường nêu trên trong đó có số lượng kênh đầu ra ít hơn có thể là môi trường không có kênh đầu ra có khả năng phát ra âm thanh từ trên cao và trong đó âm thanh có thể được phát ra qua loa đặt trên mặt phẳng nằm ngang.

Ngoài ra, trong phần mô tả dưới đây, kênh trên mặt phẳng nằm ngang có thể là kênh

có khả năng phát ra tín hiệu âm thanh qua loa đặt trên mặt phẳng nằm ngang. Kênh phía trên đầu có thể là kênh có khả năng phát ra tín hiệu âm thanh qua loa không đặt trên mặt phẳng nằm ngang, mà đặt ở mặt phẳng có vị trí cao hơn so với mặt phẳng nằm ngang để phát ra âm thanh từ trên cao.

Dựa vào Fig.1, thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D 100 theo phương án thực hiện sáng chế có thể bao gồm bộ giải mã chính cho tín hiệu âm thanh 110, bộ kết xuất 120, bộ trộn 130 và bộ xử lý sau 140.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D 100 có thể kết xuất, trộn và xuất ra tín hiệu âm thanh nhiều kênh đầu vào tạo thành kênh đầu ra để tái tạo âm thanh. Ví dụ, tín hiệu âm thanh nhiều kênh đầu vào có thể là tín hiệu 22.2 kênh, và kênh đầu ra để tái tạo âm thanh có thể là hệ thống 5.1 kênh hoặc hệ thống 7.1 kênh. Thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D 100 có thể thực hiện phương pháp kết xuất bằng cách thiết lập các kênh đầu ra được ánh xạ tương ứng với các kênh của tín hiệu âm thanh nhiều kênh đầu vào, và có thể trộn các tín hiệu âm thanh được kết xuất bằng cách trộn các tín hiệu của các kênh được ánh xạ tương ứng với các kênh để tái tạo âm thanh và xuất ra tín hiệu cuối cùng.

Tín hiệu âm thanh mã hoá được nhập vào bộ giải mã chính cho tín hiệu âm thanh 110 dưới dạng dòng bit, và bộ giải mã chính cho tín hiệu âm thanh 110 chọn bộ giải mã phù hợp với định dạng của tín hiệu âm thanh mã hoá và giải mã tín hiệu âm thanh đầu vào.

Bộ kết xuất 120 có thể kết xuất tín hiệu âm thanh nhiều kênh đầu vào để tạo thành tín hiệu nhiều kênh đầu ra theo các kênh và tần số. Bộ kết xuất 120 có thể thực hiện phương pháp kết xuất ba chiều (3D) và phương pháp kết xuất hai chiều (2D) trên mỗi tín hiệu theo các kênh phía trên đầu và các kênh trên mặt phẳng nằm ngang. Cấu hình của bộ kết xuất và phương pháp kết xuất sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.2.

Bộ trộn 130 có thể trộn các tín hiệu của các kênh được ánh xạ tương ứng với các kênh trên mặt phẳng nằm ngang từ bộ kết xuất 120, và có thể xuất ra tín hiệu cuối cùng. Bộ trộn 130 có thể trộn các tín hiệu của các kênh theo từng khoảng định trước. Ví dụ, bộ trộn 130 có thể trộn các tín hiệu của mỗi kênh theo một khung.

Bộ trộn 130 theo phương án thực hiện sáng chế có thể thực hiện chức năng trộn, dựa vào giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất ra các kênh tương ứng để tái tạo âm thanh. Nói cách khác, bộ trộn 130 có thể xác định biên độ của tín hiệu cuối cùng hoặc hệ số gán cho tín hiệu cuối cùng, dựa vào giá trị công suất của các tín hiệu được kết xuất ra các kênh tương ứng để tái tạo âm thanh.

Bộ xử lý sau 140 thực hiện chức năng điều chỉnh khoảng động cho tín hiệu nhiều dải và biến đổi nhị phân trên tín hiệu đầu ra của bộ trộn 130, sao cho phù hợp với mỗi thiết bị tái tạo (loa, tai nghe, v.v.). Tín hiệu âm thanh đầu ra được xuất ra từ bộ xử lý sau 140 có thể được xuất ra qua một thiết bị như loa, và có thể được tái tạo ở dạng 2D hoặc 3D theo phương pháp xử lý của từng thiết bị tái tạo.

Thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D 100 theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.1 với cấu hình trong đó có bộ giải mã âm thanh, tuy nhiên thiết bị này còn có những cấu hình khác trong đó không có bộ giải mã âm thanh.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của bộ kết xuất trong thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D theo phương án thực hiện sáng chế.

Bộ kết xuất 120 bao gồm bộ phận lọc 121 và bộ phận quét 123.

Bộ phận lọc 121 có thể hiệu chỉnh âm sắc hoặc thông số tương tự của tín hiệu âm thanh đã giải mã theo vị trí, và có thể lọc tín hiệu âm thanh đầu vào bằng cách sử dụng bộ lọc hàm truyền liên quan đến đầu (*HRTF: Head-Related Transfer Function*).

Để thực hiện phương pháp kết xuất 3D trên kênh phía trên đầu, bộ phận lọc 121 có thể kết xuất kênh phía trên đầu, đã đi qua bộ lọc HRTF, bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau theo tần số.

Bộ lọc HRTF cho phép nhận biết được tín hiệu âm thanh 3D theo tình huống trong đó không chỉ có sự chênh lệch giữa các đường truyền đơn giản như sự chênh lệch cường độ giữa hai tai (*ILD: Interaural Level Difference*), sự chênh lệch thời gian giữa hai tai (*ITD: Interaural Time Difference*) theo thời gian đến hai tai của tín hiệu âm thanh hoặc thông số khác, mà còn có các đặc trưng trên đường truyền phức tạp như sự nhiễu xạ trên mặt ngoài của đầu người, sự phản xạ trên vành tai hoặc đặc trưng khác có thay đổi theo hướng truyền của âm thanh. Bộ lọc HRTF có thể xử lý các tín hiệu âm thanh ở trong

kênh phía trên đầu bằng cách làm thay đổi chất lượng âm thanh của tín hiệu âm thanh sao cho người nghe có thể nhận biết được tín hiệu âm thanh 3D.

Bộ phận quét 123 thu nhận hệ số quét sẽ được gán cho mỗi dải tần số và mỗi kênh và gán hệ số quét này cho mỗi dải tần số và mỗi kênh, để quét tín hiệu âm thanh đầu vào tương ứng với mỗi kênh đầu ra. Thực hiện quy trình quét tín hiệu âm thanh có nghĩa là điều chỉnh biên độ của tín hiệu sẽ được cấp cho mỗi kênh đầu ra, để kết xuất nguồn âm thanh ở một vị trí cụ thể nằm giữa hai kênh đầu ra. Hệ số quét có thể được gọi là hệ số quét góc nâng.

Bộ phận quét 123 có thể thực hiện phương pháp kết xuất tín hiệu tần số thấp trong số các tín hiệu của kênh phía trên đầu bằng cách sử dụng phương pháp bổ sung vào kênh gần nhất, và có thể thực hiện phương pháp kết xuất tín hiệu tần số cao bằng cách sử dụng phương pháp quét nhiều kênh. Theo phương pháp quét nhiều kênh, giá trị hệ số, được thiết lập khác nhau trong các kênh mà các tín hiệu kênh được kết xuất ra ở đó, sẽ được gán cho tín hiệu của mỗi kênh trong tín hiệu âm thanh nhiều kênh, sao cho mỗi tín hiệu có thể được kết xuất ra ít nhất một kênh trên mặt phẳng nằm ngang. Tín hiệu của mỗi kênh, được gán giá trị hệ số, có thể được tổng hợp bằng cách trộn và có thể được xuất ra dưới dạng là tín hiệu cuối cùng.

Các tín hiệu tần số thấp có tính nhiễu xạ cao, kể cả khi các kênh của tín hiệu âm thanh nhiều kênh không được phân chia và kết xuất ra thành nhiều kênh theo phương pháp quét nhiều kênh, mà chỉ được kết xuất ra một kênh duy nhất, cho nên người nghe có thể cảm thấy chất lượng âm thanh giống nhau khi nghe các tín hiệu tần số thấp. Vì vậy, thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D 100 theo phương án thực hiện sáng chế có thể kết xuất các tín hiệu tần số thấp bằng cách sử dụng phương pháp bổ sung vào kênh gần nhất và nhờ đó ngăn ngừa được tình trạng suy giảm chất lượng âm thanh có thể xảy ra khi trộn nhiều kênh để tạo thành một kênh đầu ra. Nghĩa là, khi trộn nhiều kênh để tạo thành một kênh đầu ra, thì cường độ âm thanh có thể tăng lên hoặc giảm xuống do sự giao thoa giữa các tín hiệu của các kênh và vì thế chất lượng âm thanh có thể bị suy giảm, và trong trường hợp như vậy, có thể ngăn ngừa được tình trạng suy giảm chất lượng âm thanh bằng cách trộn một kênh để tạo thành một kênh đầu ra.

Theo phương pháp bổ sung vào kênh gần nhất, các kênh của tín hiệu âm thanh

nhiều kênh có thể không được kết xuất ra nhiều kênh, mà mỗi kênh có thể được kết xuất ra một kênh gần nhất trong số các kênh để tái tạo âm thanh.

Ngoài ra, thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D 100 có thể mở rộng khoảng nghe dễ chịu mà vẫn không làm suy giảm chất lượng âm thanh bằng cách thực hiện quy trình kết xuất sử dụng các phương pháp khác nhau theo tần số. Nghĩa là, các tín hiệu tần số thấp có tính nhiễu xạ cao được kết xuất theo phương pháp bổ sung vào kênh gần nhất, sao cho ngăn ngừa được tình trạng suy giảm chất lượng âm thanh có thể xảy ra khi trộn nhiều kênh để tạo thành một kênh đầu ra. Khoảng nghe dễ chịu là một khoảng tần số định trước mà người nghe có thể nghe được tốt nhất âm thanh 3D không bị méo trong khoảng đó.

Khi khoảng nghe dễ chịu được mở rộng, thì người nghe có thể nghe được tốt nhất âm thanh 3D không bị méo trong một khoảng rộng hơn, và nếu không phải là đang ở trong khoảng nghe dễ chịu, thì người nghe vẫn có thể nghe được âm thanh với chất lượng âm thanh hoặc hình ảnh âm thanh có bị méo.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ bố trí của các kênh khi nhiều kênh đầu vào được trộn giảm để tạo thành nhiều kênh đầu ra theo phương án thực hiện sáng chế.

Để làm cho người nghe có cảm giác thực và đắm chìm trong không gian giống như hoặc vượt hơn cả thế giới thực như khi xem hình ảnh 3D, kỹ thuật tạo ra âm thanh 3D cùng với hình ảnh vòng 3D đã được phát triển. Âm thanh 3D là tín hiệu âm thanh mà bản thân nó tạo ra sự cảm nhận về độ cao và tính chất không gian của nguồn âm thanh, và để tái tạo âm thanh 3D như vậy, thì cần có ít nhất hai loa, tức là kênh đầu ra. Ngoài ra, còn cần có một số lượng lớn kênh đầu ra để tái tạo âm thanh chính xác hơn theo độ cao, hướng và không gian, ngoài âm thanh 3D qua hai tai sử dụng bộ lọc HRTF.

Vì vậy, kế tiếp hệ thống âm thanh lập thể có 2 kênh đầu ra, các hệ thống âm thanh nhiều kênh như hệ thống 5.1 kênh, hệ thống Auro 3D, hệ thống Holman 10.2 kênh, hệ thống ETRI/Samsung 10.2 kênh và hệ thống NHK 22.2 kênh và các hệ thống tương tự khác đã được đề xuất và phát triển.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện trường hợp tín hiệu âm thanh 3D 22.2 kênh được tái tạo bằng hệ thống 5.1 kênh đầu ra.

Hệ thống 5.1 kênh là tên gọi chung cho hệ thống âm thanh vòng nhiều kênh có 5

kênh, và hệ thống này đã được phân phối và sử dụng rộng rãi dưới dạng là hệ thống rạp hát tại gia trong các gia đình và hệ thống âm thanh trong các rạp hát. Tất cả các loại hệ thống 5.1 kênh đều gồm có kênh bên trái ở phía trước (*FL: Front Left*), kênh trung tâm (*C: Center*), kênh bên phải ở phía trước (*FR: Front Right*), kênh vòng bên trái (*SL: Surround Left*) và kênh vòng bên phải (*SR: Surround Right*). Như được thể hiện trên Fig.3, vì các kênh đầu ra của hệ thống 5.1 kênh đều nằm trên cùng một mặt phẳng nằm ngang, nên hệ thống 5.1 kênh tương ứng về mặt vật lý với hệ thống 2D, và để làm cho hệ thống 5.1 kênh có thể tái tạo được tín hiệu âm thanh 3D, thì phải thực hiện phương pháp kết xuất để tạo hiệu ứng 3D cho tín hiệu được tái tạo.

Hệ thống 5.1 kênh được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau như dùng cho lĩnh vực điện ảnh, lĩnh vực lưu trữ dữ liệu video trên đĩa đa năng kỹ thuật số (*DVD: Digital Versatile Disc*), dữ liệu âm thanh trên đĩa DVD, chương trình trên đĩa compact audio cao cấp theo định dạng Super Audio Compact Disc (*SACD*), lĩnh vực phát rộng nội dung kỹ thuật số, và các lĩnh vực khác. Mặc dù hệ thống 5.1 kênh có tính chất không gian cải thiện hơn so với hệ thống âm thanh lập thể, tuy nhiên, hệ thống 5.1 kênh vẫn còn nhiều điểm hạn chế khi tạo ra không gian nghe rộng hơn. Cụ thể, hệ thống 5.1 kênh có khoảng nghe dễ chịu hẹp và không thể tạo ra hình ảnh âm thanh theo chiều thẳng đứng có góc nâng, do đó hệ thống 5.1 kênh có thể không phù hợp với không gian nghe rộng, ví dụ như rạp hát.

Hệ thống 22.2 kênh do hãng NHK giới thiệu có ba lớp cho các kênh đầu ra như được thể hiện trên Fig.3. Lớp trên 310 gồm có kênh tiếng nói ở vị trí cao nhất (*VOG: Voice of God*), kênh T0, kênh T180, kênh TL45, kênh TL90, kênh TL135, kênh TR45, kênh TR90 và kênh TR135. Trong đó, ký hiệu T là chữ cái đầu trong tên gọi của mỗi kênh biểu thị lớp trên, ký hiệu L hoặc R biểu thị bên trái hoặc bên phải, và chữ số ở phía sau biểu thị góc phương vị so với kênh trung tâm. Lớp trên thường được gọi là lớp cao nhất.

Kênh VOG là kênh đặt ở phía trên đầu của người nghe, có góc nâng bằng 90 độ, và không có góc phương vị. Khi vị trí của kênh VOG có sai lệch dù chỉ một chút, thì kênh VOG sẽ có góc phương vị và góc nâng khác 90 độ, và trong trường hợp như vậy kênh VOG có thể không còn đóng vai trò là kênh VOG nữa.

Lớp giữa 320 nằm trên cùng một mặt phẳng với hệ thống 5.1 kênh, và gồm có kênh

ML60, kênh ML90, kênh ML135, kênh MR60, kênh MR90 và kênh MR135, ngoài các kênh đầu ra của hệ thống 5.1 kênh. Trong đó, ký hiệu M là chữ cái đầu trong tên gọi của mỗi kênh biểu thị lớp giữa, và chữ số ở phía sau biểu thị góc phương vị so với kênh trung tâm.

Lớp dưới 330 gồm có kênh L0, kênh LL45 và kênh LR45. Trong đó, ký hiệu L là chữ cái đầu trong tên gọi của mỗi kênh biểu thị lớp dưới, và chữ số ở phía sau biểu thị góc phương vị so với kênh trung tâm.

Trong hệ thống 22.2 kênh, các kênh lớp giữa được gọi là kênh trên mặt phẳng nằm ngang, còn các kênh VOG, T0, T180, M180, L0 và C tương ứng với góc phương vị bằng 0 độ hoặc 180 độ được gọi là kênh thẳng đứng.

Khi tín hiệu 22.2 kênh đầu vào được tái tạo bằng cách sử dụng hệ thống 5.1 kênh, thì sơ đồ thông thường nhất dùng để phân bố các tín hiệu cho các kênh là sơ đồ trộn giảm. Theo cách khác, hệ thống 5.1 kênh có thể tái tạo tín hiệu âm thanh cho thấy sự cảm nhận về độ cao bằng cách thực hiện phương pháp kết xuất để tạo ra cảm giác ảo về độ cao.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện bộ phận quét trong trường hợp có độ lệch vị trí giữa sơ đồ bố trí chuẩn và sơ đồ sắp đặt của các kênh đầu ra theo phương án thực hiện sáng chế.

Khi tín hiệu âm thanh nhiều kênh đầu vào được tái tạo bằng cách sử dụng số lượng kênh đầu ra ít hơn so với số lượng kênh cho tín hiệu đầu vào, thì hình ảnh âm thanh gốc có thể bị méo, và có nhiều phương pháp đang được nghiên cứu để bù cho sự méo đó.

Các phương pháp kết xuất thông thường được thiết kế để thực hiện quy trình kết xuất, trong đó các loa, tức là các kênh đầu ra, được sắp đặt theo sơ đồ bố trí chuẩn. Tuy nhiên, khi các kênh đầu ra được sắp đặt không hoàn toàn trùng khớp với sơ đồ bố trí chuẩn, thì sẽ xuất hiện méo về vị trí trong hình ảnh âm thanh và méo âm trong chất lượng âm thanh.

Méo trong hình ảnh âm thanh chủ yếu là méo về độ cao và méo về góc pha, hoặc dạng méo khác, các dạng méo này không dễ nhận thấy được ở cường độ âm thanh tương đối thấp. Tuy nhiên, do đặc điểm vật lý của cơ thể người có hai tai nằm ở bên trái và bên phải, cho nên nếu hình ảnh âm thanh ở các phía bên trái-trung tâm-bên phải có thay đổi, thì méo trong hình ảnh âm thanh có thể dễ nhận thấy được. Cụ thể, hình ảnh âm thanh ở

phía trước cũng có thể dễ nhận thấy được.

Vì vậy, như được thể hiện trên Fig.3, khi hệ thống 22.2 kênh sử dụng hệ thống 5.1 kênh, thì điều cần thiết nhất là không làm thay đổi hình ảnh âm thanh của các kênh VOG, T0, T180, M180, L0 và C nằm ở góc 0 độ hoặc 180 độ, chứ không phải là các kênh bên trái và bên phải.

Khi tín hiệu âm thanh đầu vào được quét, về cơ bản là có hai quy trình được thực hiện. Quy trình thứ nhất tương ứng với quy trình thiết lập ban đầu, trong đó hệ số quét đối với tín hiệu nhiều kênh đầu vào được tính theo sơ đồ bố trí chuẩn của các kênh đầu ra. Trong quy trình thứ hai, hệ số quét đã tính được hiệu chỉnh dựa vào sơ đồ mà các kênh đầu ra được sắp đặt trên thực tế. Sau khi quy trình hiệu chỉnh hệ số quét được thực hiện, hình ảnh âm thanh của tín hiệu đầu ra có thể được biểu diễn ở vị trí chính xác hơn.

Vì vậy, để cho bộ phận quét 123 thực hiện các quy trình này, thì cần có thông tin về sơ đồ bố trí chuẩn của các kênh đầu ra và thông tin về sơ đồ sắp đặt của các kênh đầu ra, ngoài tín hiệu âm thanh đầu vào. Trong trường hợp kênh C được kết xuất từ kênh L và kênh R, tín hiệu âm thanh đầu vào là tín hiệu đầu vào được tái tạo qua kênh C, và tín hiệu âm thanh đầu ra là các tín hiệu quét đã hiệu chỉnh được xuất ra từ kênh L và kênh R theo sơ đồ sắp đặt.

Khi có độ lệch độ cao giữa sơ đồ bố trí chuẩn và sơ đồ sắp đặt của các kênh đầu ra, phương pháp quét 2D vì chỉ tính đến độ lệch góc phương vị nên không hiệu chỉnh được hiệu ứng do độ lệch độ cao gây ra. Vì vậy, nếu có độ lệch độ cao giữa sơ đồ bố trí chuẩn và sơ đồ sắp đặt của các kênh đầu ra, thì hiệu ứng tăng độ cao do độ lệch độ cao phải được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng bộ bù hiệu ứng do độ cao 124 trên Fig.4.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của bộ giải mã và bộ kết xuất tín hiệu âm thanh 3D trong thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D theo phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.5, theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D 100 được thể hiện dựa trên cấu hình của bộ giải mã 110 và bộ kết xuất tín hiệu âm thanh 3D 120, và bỏ qua cấu hình của các bộ phận khác.

Tín hiệu âm thanh nhập vào thiết bị tái tạo tín hiệu âm thanh 3D 100 là tín hiệu mã hoá và được nhập vào dưới dạng dòng bit. Bộ giải mã 110 chọn bộ giải mã phù hợp với

định dạng của tín hiệu âm thanh mã hoá, giải mã tín hiệu âm thanh đầu vào, và truyền tín hiệu âm thanh đã giải mã đến bộ kết xuất tín hiệu âm thanh 3D 120.

Bộ kết xuất tín hiệu âm thanh 3D 120 bao gồm bộ phận thiết lập ban đầu 125 được tạo cấu hình để thu nhận và cập nhật hệ số lọc và hệ số quét, và bộ kết xuất 127 được tạo cấu hình để thực hiện quy trình lọc và quét.

Bộ kết xuất 127 thực hiện quy trình lọc và quét trên tín hiệu âm thanh được truyền từ bộ giải mã 110. Bộ phận lọc 1271 xử lý thông tin về vị trí của tín hiệu âm thanh và làm cho tín hiệu âm thanh kết xuất sẽ được tái tạo ở vị trí mong muốn, và bộ phận quét 1272 xử lý thông tin về chất lượng âm thanh của tín hiệu âm thanh và làm cho tín hiệu âm thanh kết xuất có chất lượng âm thanh sẽ được ánh xạ lên vị trí mong muốn.

Bộ phận lọc 1271 và bộ phận quét 1272 thực hiện các chức năng tương tự như các chức năng của bộ phận lọc 121 và bộ phận quét 123 đã được mô tả dựa vào Fig.2. Tuy nhiên, bộ phận lọc 121 và bộ phận quét 123 trên Fig.2 được thể hiện ở dạng sơ đồ, trong đó có thể bỏ qua bộ phận thiết lập ban đầu, hoặc bộ phận tương tự khác để thu nhận hệ số lọc và hệ số quét.

Trong trường hợp này, hệ số lọc dùng để lọc và hệ số quét dùng để quét được cung cấp từ bộ phận thiết lập ban đầu 125. Bộ phận thiết lập ban đầu 125 bao gồm bộ phận thu nhận thông số kết xuất góc nâng 1251 và bộ phận cập nhật thông số kết xuất góc nâng 1252.

Bộ phận thu nhận thông số kết xuất góc nâng 1251 thu nhận giá trị thiết lập ban đầu của thông số kết xuất góc nâng bằng cách sử dụng cấu hình và sơ đồ bố trí của các kênh đầu ra, tức là các loa. Trong đó, giá trị thiết lập ban đầu của thông số kết xuất góc nâng có thể được tính dựa vào cấu hình của các kênh đầu ra theo sơ đồ bố trí chuẩn và cấu hình của các kênh đầu vào theo thông số kết xuất góc nâng, hoặc giá trị thiết lập ban đầu đã lưu trữ từ trước được đọc ra theo quan hệ ánh xạ giữa các kênh đầu vào/các kênh đầu ra. Thông số kết xuất góc nâng có thể là hệ số lọc dùng cho bộ phận thu nhận thông số kết xuất góc nâng 1251 hoặc hệ số quét dùng cho bộ phận cập nhật thông số kết xuất góc nâng 1252.

Tuy nhiên, như đã nêu trên, giá trị thiết lập góc nâng để kết xuất góc nâng có thể có

độ lệch so với giá trị cho kênh đầu vào. Trong trường hợp này, nếu sử dụng một giá trị thiết lập góc nâng cố định, thì khó đạt được mục đích kết xuất ảo để tái tạo tín hiệu âm thanh ba chiều sao cho giống với tín hiệu âm thanh 3D gốc bằng cách sử dụng kênh đầu ra khác với kênh đầu vào.

Ví dụ, khi góc nâng quá cao, thì hình ảnh âm thanh bị thu hẹp lại và chất lượng âm thanh bị suy giảm, còn khi góc nâng quá thấp, thì khó cảm nhận được hiệu ứng kết xuất ảo. Vì vậy, cần phải điều chỉnh góc nâng theo các thông số thiết lập của người dùng hoặc mức độ kết xuất ảo phù hợp với kênh đầu vào.

Bộ phận cập nhật thông số kết xuất góc nâng 1252 cập nhật các giá trị ban đầu của thông số kết xuất góc nâng, các giá trị này thu được bằng bộ phận thu nhận thông số kết xuất góc nâng 1251, dựa vào thông tin về góc nâng của kênh đầu vào hoặc góc nâng theo các thông số thiết lập của người dùng. Trong đó, nếu sơ đồ bố trí loa của kênh đầu ra có sai lệch so với sơ đồ bố trí chuẩn, thì có thể thực hiện thêm quy trình bù cho hiệu ứng do độ lệch gây ra. Độ lệch của kênh đầu ra có thể là thông tin về độ lệch theo độ lệch giữa các góc nâng hoặc độ lệch giữa các góc phương vị.

Tín hiệu âm thanh đầu ra được lọc và quét bằng bộ kết xuất 127 sử dụng thông số kết xuất góc nâng được thu nhận và cập nhật bằng bộ phận thiết lập ban đầu 125 sẽ được tái tạo qua loa tương ứng với các kênh đầu ra.

Fig.6 đến Fig.8 là các hình vẽ thể hiện các kênh ở lớp trên theo góc nâng của các lớp trên trong sơ đồ bố trí kênh theo phương án thực hiện sáng chế.

Khi giả sử rằng tín hiệu kênh đầu vào là tín hiệu âm thanh 3D 22.2 kênh và được sắp đặt theo sơ đồ bố trí được thể hiện trên Fig.3, thì lớp trên cho các kênh đầu vào có sơ đồ bố trí như được thể hiện trên Fig.4 theo góc nâng. Trong đó, giả sử rằng góc nâng bằng 0 độ, 25 độ, 35 độ và 45 độ, và kênh VOG tương ứng với góc nâng bằng 90 độ được loại bỏ. Các kênh ở lớp trên có góc nâng bằng 0 độ được bố trí nằm trên một mặt phẳng nằm ngang (lớp giữa 320).

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ bố trí của các kênh ở lớp trên được nhìn từ phía trước.

Dựa vào Fig.6, mỗi kênh trong số tám kênh ở lớp trên có độ lệch góc phương vị

bằng 45 độ giữa chúng, do đó, khi các kênh ở lớp trên được nhìn từ phía trước theo trục kênh thẳng đứng, thì sáu kênh còn lại, trừ kênh TL90 và kênh TR90, cho thấy rằng kênh TL45 và kênh TL135, kênh T0 và kênh T180, và kênh TR45 và kênh TR135 trùng nhau từng đôi một. Điều này được thể hiện rõ hơn trên Fig.8.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ bố trí của các kênh ở lớp trên được nhìn từ trên xuống. Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ bố trí 3D của các kênh ở lớp trên. Có thể thấy rằng tám kênh ở lớp trên được sắp đặt với khoảng cách đều nhau trong khi độ lệch góc phương vị giữa chúng bằng 45 độ.

Nếu nội dung được tái tạo là âm thanh 3D sử dụng phương pháp kết xuất góc nâng luôn giữ cố định góc nâng bằng 35 độ, thì phương pháp kết xuất được thực hiện đối với tất cả các tín hiệu âm thanh đầu vào ở góc nâng bằng 35 độ, nhờ vậy mà âm thanh đó sẽ được nghe rõ nhất.

Tuy nhiên, góc nâng có thể được áp dụng khác nhau đối với âm thanh 3D của nội dung, tùy theo các phần nội dung, và như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8, vị trí và khoảng cách của mỗi kênh thay đổi theo góc nâng của kênh đó, và đặc trưng tín hiệu cũng thay đổi do sự thay đổi này.

Vì vậy, khi phương pháp kết xuất ảo được thực hiện ở góc nâng cố định, thì hình ảnh âm thanh sẽ bị méo, và để đạt được hiệu quả kết xuất tối ưu, thì cần phải thực hiện phương pháp kết xuất có tính đến góc nâng của tín hiệu âm thanh 3D đầu vào, tức là góc nâng của kênh đầu vào.

Fig.9 đến Fig.11 thể hiện sự thay đổi của hình ảnh âm thanh và sự thay đổi của hệ số lọc góc nâng theo góc nâng của kênh theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện vị trí của các kênh khi các kênh trên cao có góc nâng bằng 0 độ, 35 độ và 45 độ. Fig.9 thể hiện hình vẽ nhìn từ phía sau của người nghe, và mỗi kênh trong số các kênh được thể hiện trên hình vẽ là kênh ML90 hoặc kênh TL90. Khi góc nâng bằng 0 độ, thì kênh này nằm trên mặt phẳng nằm ngang và tương ứng với kênh ML90, còn khi góc nâng bằng 35 độ và 45 độ, thì các kênh này là các kênh ở lớp trên và tương ứng với kênh TL90.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sự chênh lệch giữa các tín hiệu nghe thấy bằng tai bên trái

và tai bên phải của người nghe, khi tín hiệu âm thanh được xuất ra ở các kênh tương ứng nằm ở vị trí như được thể hiện trên Fig.9.

Khi tín hiệu âm thanh được xuất ra từ kênh ML90 không có góc nâng, về nguyên tắc thì tín hiệu âm thanh chỉ nghe được bằng tai bên trái và không nghe được bằng tai bên phải.

Tuy nhiên, nếu góc nâng tăng lên, thì sự chênh lệch giữa tín hiệu âm thanh nghe được bằng tai bên trái và tín hiệu âm thanh nghe được bằng tai bên phải sẽ giảm dần, và nếu góc nâng của kênh tăng dần lên cho đến khi góc nâng bằng 90 độ, thì kênh đó sẽ trở thành kênh VOG nằm ở vị trí phía trên đầu của người nghe, do đó, tín hiệu âm thanh nghe được bằng cả hai tai sẽ giống nhau.

Vì vậy, sự thay đổi của tín hiệu âm thanh nghe được bằng cả hai tai theo góc nâng sẽ giống như được thể hiện trên Fig.10.

Đối với tín hiệu âm thanh nghe được bằng tai bên trái khi góc nâng bằng 0 độ, thì chỉ có tai bên trái nghe được tín hiệu âm thanh này, còn tai bên phải không nghe được tín hiệu âm thanh này. Trong trường hợp đó, sự chênh lệch cường độ giữa hai tai (ILD) và sự chênh lệch thời gian giữa hai tai (ITD) ở mức tối đa, và người nghe nghe được tín hiệu âm thanh cảm nhận thấy hình ảnh âm thanh của kênh ML90 nằm ở vị trí kênh trên mặt phẳng nằm ngang bên trái.

Đối với sự chênh lệch giữa các tín hiệu âm thanh nghe được bằng tai bên trái và tai bên phải khi góc nâng bằng 35 độ và các tín hiệu âm thanh nghe được bằng tai bên trái và tai bên phải khi góc nâng bằng 45 độ, vì góc nâng tăng lên, nên sự chênh lệch giữa các tín hiệu âm thanh nghe được bằng tai bên trái và tai bên phải sẽ giảm xuống, và nhờ có sự chênh lệch đó, mà người nghe có thể cảm nhận thấy sự chênh lệch về độ cao ở trong tín hiệu âm thanh đầu ra.

Tín hiệu đầu ra của kênh có góc nâng bằng 35 độ có đặc trưng là hình ảnh âm thanh rộng hơn, khoảng nghe dễ chịu rộng hơn, và chất lượng âm thanh tự nhiên hơn so với tín hiệu đầu ra của kênh có góc nâng bằng 45 độ, còn tín hiệu đầu ra của kênh có góc nâng bằng 45 độ có đặc trưng là hình ảnh âm thanh hẹp hơn, khoảng nghe dễ chịu hẹp hơn, và có sự cảm nhận về trường âm thanh với cảm giác đắm chìm trong không gian âm thanh

rõ rệt hơn so với tín hiệu đầu ra của kênh có góc nâng bằng 35 độ.

Như đã nêu trên, khi góc nâng tăng lên, thì sự cảm nhận về độ cao tăng lên, cho nên cảm giác đắm chìm trong không gian âm thanh sẽ rõ rệt hơn, tuy nhiên độ rộng của hình ảnh âm thanh sẽ bị thu hẹp. Sở dĩ như vậy là do khi góc nâng tăng lên, thì vị trí vật lý của kênh dịch chuyển dần vào giữa và do đó tiến đến gần người nghe.

Vì vậy, phương pháp cập nhật hệ số quét theo sự thay đổi của góc nâng được xác định như sau. Khi góc nâng tăng lên, thì hệ số quét được cập nhật sao cho hình ảnh âm thanh sẽ mở rộng ra, còn khi góc nâng giảm xuống, thì hệ số quét được cập nhật sao cho hình ảnh âm thanh sẽ thu hẹp lại.

Ví dụ, giả sử rằng góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản để kết xuất ảo bằng 45 độ, và phương pháp kết xuất ảo được thực hiện khi giảm góc nâng xuống còn 35 độ. Trong trường hợp này, hệ số quét gán cho kênh ảo được kết xuất và một kênh đầu ra ở cùng bên với kênh ảo đó sẽ được tăng lên, và hệ số quét gán cho các kênh còn lại sẽ được xác định bằng cách chuẩn hoá công suất.

Cụ thể hơn, giả sử rằng tín hiệu nhiều kênh đầu vào của hệ thống 22.2 kênh được tái tạo qua các kênh đầu ra (loa) của hệ thống 5.1 kênh. Trong trường hợp này, trong số các kênh đầu vào của hệ thống 22.2 kênh, các kênh đầu vào được áp dụng phương pháp kết xuất ảo và có góc nâng là chín kênh CH_U_000 (T0), CH_U_L45 (TL45), CH_U_R45 (TR45), CH_U_L90 (TL90), CH_U_R90 (TR90), CH_U_L135 (TL135), CH_U_R135 (TR135), CH_U_180 (T180) và CH_T_000 (VOG), còn các kênh đầu ra của hệ thống 5.1 kênh là năm kênh CH_M_000, CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_L110 và CH_M_R110 nằm trên một mặt phẳng nằm ngang (trừ kênh âm trầm).

Theo cách này, trong trường hợp kênh CH_U_L45 được kết xuất bằng cách sử dụng các kênh đầu ra của hệ thống 5.1 kênh, nếu góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản bằng 45 độ và muốn giảm góc nâng xuống còn 35 độ, thì các hệ số quét gán cho các kênh CH_M_L030 và CH_M_L110 là các kênh đầu ra ở cùng bên với kênh CH_U_L45 sẽ được cập nhật để tăng thêm 3 dB, và các hệ số quét gán cho ba kênh còn lại được cập

nhật để giảm xuống sao cho thoả mãn hệ thức $\sum_{i=1}^N g_i = 1$. Trong đó, N là số lượng kênh đầu ra để kết xuất một kênh ảo bất kỳ, và g_i là hệ số quét góc nâng gán cho mỗi kênh đầu

ra.

Quy trình này phải được thực hiện trên mọi kênh đầu vào trên cao.

Mặt khác, giả sử rằng góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản để kết xuất ảo bằng 45 độ, và phương pháp kết xuất ảo được thực hiện khi tăng góc nâng lên 55 độ. Trong trường hợp này, hệ số quét gán cho kênh ảo được kết xuất và một kênh đầu ra ở cùng bên với kênh ảo đó sẽ được giảm xuống, và hệ số quét gán cho các kênh còn lại sẽ được xác định bằng cách chuẩn hoá công suất.

Khi kênh CH_U_L45 được kết xuất bằng cách sử dụng các kênh đầu ra của hệ thống 5.1 kênh, nếu góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản tăng từ 45 độ lên 55 độ, thì các hệ số quét gán cho các kênh CH_M_L030 và CH_M_L110 là các kênh đầu ra ở cùng bên với kênh CH_U_L45 sẽ được cập nhật để giảm bớt 3 dB, và các hệ số quét gán cho ba kênh còn lại được cập nhật để tăng lên sao cho thoả mãn hệ thức $\sum_{i=1}^N g_i = 1$. Trong đó, N là số lượng kênh đầu ra để kết xuất một kênh ảo bất kỳ, và g_i là hệ số quét góc nâng gán cho mỗi kênh đầu ra.

Theo cách này, trong trường hợp kênh CH_U_L45 được kết xuất bằng cách sử dụng các kênh đầu ra của hệ thống 5.1 kênh, nếu góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản bằng 45 độ và muốn giảm góc nâng xuống còn 35 độ, thì các hệ số quét gán cho các kênh CH_M_L030 và CH_M_L110 là các kênh đầu ra ở cùng bên với kênh CH_U_L45 sẽ được cập nhật để tăng thêm 3 dB, và các hệ số quét gán cho ba kênh còn lại được cập nhật để giảm xuống sao cho thoả mãn hệ thức $\sum_{i=1}^N g_i = 1$. Trong đó, N là số lượng kênh đầu ra để kết xuất một kênh ảo bất kỳ, và g_i là hệ số quét góc nâng gán cho mỗi kênh đầu ra.

Tuy nhiên, khi cảm giác về độ cao tăng lên theo cách nêu trên, thì cần chú ý sao cho không làm đảo ngược hình ảnh âm thanh bên trái và hình ảnh âm thanh bên phải do việc cập nhật hệ số quét, và tình huống này sẽ được mô tả dựa vào Fig.9.

Phương pháp cập nhật hệ số lọc âm sắc được mô tả dưới đây dựa vào Fig.11.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện đường đặc trưng của bộ lọc âm sắc theo tần số khi góc nâng của kênh bằng 35 độ và góc nâng bằng 45 độ.

Như được thể hiện trên Fig.11, có thể thấy rõ ràng là đường đặc trưng theo góc nâng của bộ lọc âm sắc của kênh có góc nâng bằng 45 độ có giá trị cao hơn so với bộ lọc âm sắc của kênh có góc nâng bằng 35 độ.

Trong trường hợp phương pháp kết xuất ảo được thực hiện để có góc nâng lớn hơn góc nâng chuẩn, thì khi phương pháp kết xuất được thực hiện ở góc nâng chuẩn, cần phải tăng biên độ nhiều hơn (hệ số lọc đã cập nhật được tăng lên sẽ lớn hơn 1) trong dải tần số cần tăng biên độ (dải tần số có hệ số lọc ban đầu lớn hơn 1), và cần phải giảm biên độ nhiều hơn (hệ số lọc đã cập nhật được giảm xuống sẽ nhỏ hơn 1) trong dải tần số cần giảm biên độ (dải tần số có hệ số lọc ban đầu nhỏ hơn 1).

Khi đường đặc trưng biên độ của bộ lọc được biểu diễn theo thang đo dexiben, như được thể hiện trên Fig.11, thì thấy rằng biên độ của bộ lọc âm sắc có giá trị dương trong dải tần số cần tăng biên độ của tín hiệu đầu ra, và có giá trị âm trong dải tần số cần giảm biên độ của tín hiệu đầu ra. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.11, khi góc nâng giảm xuống, thì hình dạng đường đặc trưng biên độ của bộ lọc sẽ trơn phẳng hơn.

Khi kênh trên cao được kết xuất ảo bằng cách sử dụng kênh trên mặt phẳng nằm ngang, thì kênh trên cao đó sẽ có âm sắc giống với âm sắc của tín hiệu ở kênh trên mặt phẳng nằm ngang khi góc nâng giảm xuống, và sự thay đổi cảm nhận về độ cao thấy rõ rệt khi góc nâng tăng lên, vì vậy, khi góc nâng tăng lên, thì hiệu quả tác dụng của bộ lọc âm sắc tăng lên để chú trọng vào sự cảm nhận về độ cao do tăng góc nâng. Mặt khác, khi góc nâng giảm xuống, thì hiệu quả tác dụng của bộ lọc âm sắc giảm xuống để có thể bớt chú trọng vào sự cảm nhận về độ cao.

Vì vậy, quy trình cập nhật hệ số lọc theo sự thay đổi của góc nâng được thực hiện bằng cách cập nhật hệ số lọc ban đầu sử dụng góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản và trọng số dựa vào góc nâng thực tế được kết xuất.

Trong trường hợp góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản để kết xuất ảo bằng 45 độ, và góc nâng được giảm xuống vì thực hiện quy trình kết xuất ở góc nâng bằng 35 độ thấp hơn so với góc nâng cơ bản, thì các hệ số tương ứng với bộ lọc ở góc nâng bằng 45 độ trên Fig.11 được coi là các giá trị ban đầu và cần phải được cập nhật thành các hệ số tương ứng với bộ lọc ở góc nâng bằng 35 độ.

Vì vậy, trong trường hợp muốn giảm độ cao vì thực hiện quy trình kết xuất ở góc nâng bằng 35 độ thấp hơn so với góc nâng cơ bản bằng 45 độ, thì cần phải cập nhật hệ số lọc sao cho giá trị cực tiểu và giá trị cực đại của hệ số lọc theo dải tần số được hiệu chỉnh sẽ trơn phẳng hơn so với hệ số lọc ở góc nâng bằng 45 độ.

Mặt khác, trong trường hợp góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản bằng 45 độ, và góc nâng được tăng lên vì thực hiện quy trình kết xuất ở góc nâng bằng 55 độ cao hơn so với góc nâng cơ bản, thì cần phải cập nhật hệ số lọc sao cho giá trị cực tiểu và giá trị cực đại của hệ số lọc theo dải tần số được hiệu chỉnh sẽ dốc đứng hơn so với hệ số lọc ở góc nâng bằng 45 độ.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện phương pháp kết xuất tín hiệu âm thanh 3D theo phương án thực hiện sáng chế.

Bộ kết xuất thu tín hiệu âm thanh nhiều kênh có nhiều kênh đầu vào (1210). Tín hiệu âm thanh nhiều kênh đầu vào được biến đổi thành nhiều tín hiệu cho các kênh đầu ra theo phương pháp kết xuất, và theo sơ đồ trộn giảm trong đó số lượng kênh đầu ra ít hơn số lượng kênh đầu vào, tín hiệu đầu vào có 22.2 kênh được biến đổi thành tín hiệu đầu ra có 5.1 kênh.

Theo cách này, khi tín hiệu âm thanh 3D đầu vào được kết xuất bằng cách sử dụng các kênh 2D đầu ra, thì phương pháp kết xuất thông thường được áp dụng cho các kênh đầu vào trên mặt phẳng nằm ngang, và phương pháp kết xuất ảo được áp dụng cho mỗi kênh đầu vào trên cao ở một góc nâng để tạo ra cảm giác về độ cao cho kênh đó.

Để thực hiện phương pháp kết xuất, cần phải có hệ số lọc được dùng để lọc và hệ số quét được dùng để quét. Trong đó, ở quy trình thiết lập ban đầu, thông số kết xuất được thu nhận theo sơ đồ bố trí chuẩn của các kênh đầu ra và góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản để kết xuất ảo (1220). Góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản có thể được xác định khác nhau tùy theo bộ kết xuất, nhưng khi phương pháp kết xuất ảo được thực hiện ở một góc nâng cố định, thì mức độ hài lòng của người dùng và hiệu quả đạt được của phương pháp kết xuất ảo theo thị hiếu của người dùng hoặc đặc trưng của tín hiệu đầu vào có thể bị giảm sút.

Vì vậy, khi cấu hình của các kênh đầu ra có sai lệch so với sơ đồ bố trí chuẩn của

các kênh đầu ra, hoặc khi phương pháp kết xuất ảo được thực hiện ở góc nâng khác với góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản của bộ kết xuất, thì thông số kết xuất được cập nhật (1230).

Trong đó, thông số kết xuất được cập nhật có thể là hệ số lọc được cập nhật bằng cách gán trọng số được xác định dựa vào độ lệch góc nâng cho giá trị ban đầu của hệ số lọc, hoặc có thể là hệ số quét được cập nhật bằng cách tăng hoặc giảm giá trị ban đầu của hệ số quét theo kết quả so sánh giữa góc nâng của kênh đầu vào và góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản.

Phương pháp cụ thể để cập nhật hệ số lọc và hệ số quét sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11, và do đó ở đây sẽ không mô tả nữa. Trong trường hợp này, hệ số lọc được cập nhật và hệ số quét được cập nhật có thể được hiệu chỉnh hoặc mở rộng thêm, và sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Nếu sơ đồ bố trí loa của các kênh đầu ra có sai lệch so với sơ đồ bố trí chuẩn, thì có thể thực hiện thêm quy trình bù cho hiệu ứng do độ lệch gây ra, tuy nhiên ở đây sẽ không mô tả chi tiết phương pháp cụ thể để thực hiện quy trình này. Độ lệch của kênh đầu ra có thể là thông tin về độ lệch theo độ lệch giữa các góc nâng hoặc độ lệch giữa các góc phương vị.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện hiện tượng trong đó hình ảnh âm thanh bên trái và hình ảnh âm thanh bên phải bị đảo ngược khi góc nâng của kênh đầu vào bằng hoặc lớn hơn giá trị ngưỡng theo phương án thực hiện sáng chế.

Người nghe phân biệt được vị trí của các hình ảnh âm thanh dựa vào sự chênh lệch thời gian, sự chênh lệch cường độ và sự chênh lệch tần số của các tín hiệu âm thanh đến hai tai của người nghe. Khi sự chênh lệch giữa các đặc trưng của tín hiệu đến hai tai đủ lớn, thì người nghe có thể dễ dàng xác định được vị trí nguồn âm thanh, và ngay cả khi có sai số nhỏ, thì cũng vẫn không xảy ra hiện tượng lẫn lộn trước-sau hoặc hiện tượng lẫn lộn trái-phải đối với các hình ảnh âm thanh. Tuy nhiên, nguồn âm thanh ảo nằm ở phía sau bên phải hoặc phía trước bên phải so với đầu của người nghe có sự chênh lệch thời gian rất nhỏ và sự chênh lệch cường độ rất nhỏ, cho nên người nghe phải xác định vị trí nguồn âm thanh chỉ bằng cách dựa vào sự chênh lệch giữa các tần số.

Giống như trường hợp được thể hiện trên Fig.10, Fig.13 thể hiện hình vẽ nhìn từ phía sau của người nghe, trong đó kênh được thể hiện bằng ô hình vuông là kênh CH_U_L90. Trong trường hợp này, khi góc nâng của kênh CH_U_L90 là φ , nếu φ tăng lên, thì sự chênh lệch ILD và sự chênh lệch ITD giữa các tín hiệu âm thanh đến tai bên trái và tai bên phải của người nghe sẽ giảm dần, và các tín hiệu âm thanh nghe được bằng cả hai tai có hình ảnh âm thanh giống nhau. Giá trị tối đa của góc nâng φ là 90 độ, và khi φ bằng 90 độ, thì kênh CH_U_L90 sẽ là kênh VOG nằm ở phía trên đầu của người nghe, do đó tín hiệu âm thanh nghe được bằng cả hai tai sẽ giống nhau.

Như được thể hiện trên sơ đồ bên trái của Fig.13, nếu φ có giá trị đủ lớn, thì sự cảm nhận về độ cao tăng lên khiến cho người nghe có thể có sự cảm nhận về trường âm thanh với cảm giác đắm chìm sâu trong không gian âm thanh. Tuy nhiên, khi sự cảm nhận về độ cao tăng lên, thì hình ảnh âm thanh sẽ bị thu hẹp và khoảng nghe dễ chịu cũng bị thu hẹp, cho nên chỉ cần vị trí của người nghe có dịch chuyển đôi chút hoặc kênh có sai lệch đôi chút, là có thể xảy ra hiện tượng đảo ngược trái-phải đối với hình ảnh âm thanh.

Sơ đồ bên phải của Fig.13 thể hiện vị trí của người nghe và kênh khi người nghe dịch chuyển đôi chút sang bên trái. Đây là trường hợp sự cảm nhận về độ cao được tạo ra rõ rệt hơn do góc nâng φ của kênh có giá trị lớn, vì thế nên chỉ cần người nghe dịch chuyển đôi chút, thì sự dịch chuyển tương đối của kênh bên trái và kênh bên phải đã có thay đổi lớn, và trong trường hợp xấu nhất, mặc dù đó là tín hiệu của kênh bên trái, nhưng tín hiệu đó được nghe rõ hơn khi đến tai bên phải, do đó có thể xảy ra hiện tượng đảo ngược trái-phải của hình ảnh âm thanh như được thể hiện trên Fig.13.

Trong quy trình kết xuất, việc phải duy trì được sự cân bằng giữa bên trái và bên phải của hình ảnh âm thanh và việc phải xác định đúng vị trí bên trái và bên phải của hình ảnh âm thanh sẽ quan trọng hơn so với việc tạo ra sự cảm nhận về độ cao, do đó ngăn ngừa hiện tượng nêu trên, có thể cần phải giới hạn góc nâng để kết xuất ảo ở trong một khoảng định trước.

Vì vậy, trong trường hợp hệ số quét giảm xuống khi góc nâng tăng lên để có được sự cảm nhận về độ cao với góc nâng lớn hơn so với góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản để kết xuất, thì cần phải thiết lập giá trị ngưỡng tối thiểu cho hệ số quét sao cho hệ số quét không được nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị định trước.

Ví dụ, kể cả khi góc nâng để kết xuất âm thanh được tăng lên bằng 60 độ hoặc lớn hơn 60 độ, nếu quy trình quét được thực hiện bằng cách bắt buộc gán hệ số quét được cập nhật cho giá trị ngưỡng của góc nâng bằng 60 độ, thì có thể ngăn ngừa được hiện tượng đảo ngược trái-phải của hình ảnh âm thanh.

Khi tín hiệu âm thanh 3D được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp kết xuất ảo, hiện tượng lẫn lộn trước-sau của tín hiệu âm thanh có thể xảy ra do bộ phận tái tạo của kênh vòng. Hiện tượng lẫn lộn trước-sau là hiện tượng khó xác định được nguồn âm thanh ảo trong tín hiệu âm thanh 3D đang nằm ở phía trước hay phía sau.

Dựa vào Fig.13, giả sử rằng người nghe dịch chuyển vị trí, tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rõ rằng, do hình ảnh âm thanh được nâng lên, nên cho dù người nghe không dịch chuyển vị trí, thì vẫn có nhiều khả năng xảy ra hiện tượng lẫn lộn trái-phải hoặc hiện tượng lẫn lộn trước-sau do đặc trưng của cơ quan thính giác của mỗi người.

Quy trình thiết lập ban đầu và cập nhật thông số kết xuất góc nâng, tức là hệ số quét góc nâng và hệ số lọc góc nâng, sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Khi góc nâng elv của kênh đầu vào trên cao i_{in} lớn hơn 35 độ, nếu i_{in} là kênh ở phía trước (góc phương vị nằm trong khoảng từ -90 độ đến $+90$ độ), thì hệ số lọc góc nâng được cập nhật $EQ_{SR}^k(eq(i_{in}))$ được xác định theo các biểu thức từ 1 đến 3.

$$EQ_{1,db}^k(eq(i_{in})) = 20 \times \log_{10}(EQ_{0,lin}^k(eq(i_{in}))) + 0,05 \times \log_2(f_k \times f_s / 6000) \quad (1)$$

$$EQ_{2,db}^k(eq(i_{in})) = EQ_{1,db}^k(eq(i_{in})) \times (\min(\max(elv - 35, 0), 25) \times 0,3) \quad (2)$$

$$EQ_{SR}^k(eq(i_{in})) = 10^{(EQ_{2,db}^k(eq(i_{in}))) / (20 - 0,05 \times \log_2(f_k \times f_s / 6000))} \quad (3)$$

Mặt khác, khi góc nâng elv của kênh đầu vào trên cao i_{in} lớn hơn 35 độ, nếu i_{in} là kênh ở phía sau (góc phương vị nằm trong khoảng từ -180 độ đến -90 độ hoặc từ 90 độ đến 180 độ), thì hệ số lọc góc nâng được cập nhật $EQ_{SR}^k(eq(i_{in}))$ được xác định theo các biểu thức từ 4 đến 6.

$$EQ_{1,db}^k(eq(i_{in})) = 20 \times \log_{10}(EQ_{0,lin}^k(eq(i_{in}))) + 0,07 \times \log_2(f_k \times f_s / 6000) \quad (4)$$

$$EQ_{2,db}^k(eq(i_{in})) = EQ_{1,db}^k(eq(i_{in})) \times (\min(\max(elv - 35, 0), 25) \times 0,3) \quad (5)$$

$$EQ_{SR}^k(eq(i_{in})) = 10^{(EQ_{2,db}^k(eq(i_{in}))/20 - 0,07 \times \log_2(f_k \times f_s / 6000))} \quad (6)$$

trong đó, f_k là tần số trung tâm chuẩn hoá của dải tần số thứ k , f_s là tần số lấy mẫu, và $EQ_{0,lin}^k(eq(i_{in}))$ là giá trị ban đầu của hệ số lọc góc nâng ở góc nâng chuẩn.

Khi góc nâng để kết xuất góc nâng không phải là góc nâng chuẩn, thì phải cập nhật hệ số quét góc nâng tương ứng với các kênh đầu vào trên cao, trừ kênh TBC (CH_U_180) và kênh VOG (CH_T_000).

Khi góc nâng chuẩn bằng 35 độ và i_{in} là kênh TFC (CH_U_000), hệ số quét góc nâng đã cập nhật $G_{vH,5}(i_{in})$ và $G_{vH,6}(i_{in})$ lần lượt được xác định theo các biểu thức 7 và 8.

$$G_{vH,5}(i_{in}) = 10^{(0,25 \times \min(\max(elv - 35, 0), 25))/20} \times G_{vH0,5}(i_{in}) \quad (7)$$

$$G_{vH,6}(i_{in}) = 10^{(0,25 \times \min(\max(elv - 35, 0), 25))/20} \times G_{vH0,6}(i_{in}) \quad (8)$$

trong đó, $G_{vH0,5}(i_{in})$ là hệ số quét của kênh đầu ra SL để kết xuất ảo kênh TFC bằng cách sử dụng góc nâng chuẩn bằng 35 độ, và $G_{vH0,6}(i_{in})$ là hệ số quét của kênh đầu ra SR để kết xuất ảo kênh TFC bằng cách sử dụng góc nâng chuẩn bằng 35 độ.

Đối với kênh TFC, không thể điều chỉnh các hệ số của kênh bên trái và bên phải để điều chỉnh góc nâng, do đó, tỷ số giữa các hệ số của kênh SL và kênh SR là các kênh ở phía sau của kênh ở phía trước được điều chỉnh để điều chỉnh góc nâng. Phương án này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Đối với các kênh còn lại trừ kênh TFC, khi góc nâng của kênh đầu vào trên cao lớn hơn góc nâng chuẩn bằng 35 độ, thì hệ số của kênh ở cùng bên với kênh đầu vào được giảm xuống, và hệ số của kênh ở khác bên với kênh đầu vào được tăng lên, do sự chênh lệch hệ số giữa $g_I(elv)$ và $g_C(elv)$.

Ví dụ, khi kênh đầu vào là kênh CH_U_L045, thì kênh đầu ra ở cùng bên với kênh đầu vào này là các kênh CH_M_L030 và CH_M_L110, và kênh đầu ra ở khác bên với kênh đầu vào này là các kênh CH_M_R030 và CH_M_R110.

Phương pháp thu nhận các hệ số $g_I(elv)$ và $g_C(elv)$ và từ đó cập nhật hệ số quét góc

nâng, khi kênh đầu vào là kênh ở bên cạnh, kênh ở phía trước, hoặc kênh ở phía sau, sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Khi kênh đầu vào có góc nâng elv là kênh ở bên cạnh (góc phương vị nằm trong khoảng từ -110° đến -70° hoặc từ 70° đến 110°), các hệ số $g_I(\text{elv})$ và $g_C(\text{elv})$ lần lượt được xác định theo các biểu thức 9 và 10.

$$g_I(\text{elv}) = 10^{(-0,05522 \times \min(\max(\text{elv}-35, 0), 25))/20} \quad (9)$$

$$g_C(\text{elv}) = 10^{(0,41879 \times \min(\max(\text{elv}-35, 0), 25))/20} \quad (10)$$

Khi kênh đầu vào có góc nâng elv là kênh ở phía trước (góc phương vị nằm trong khoảng từ -70° đến $+70^\circ$) hoặc là kênh ở phía sau (góc phương vị nằm trong khoảng từ -180° đến -110° hoặc 110° đến 180°), các hệ số $g_I(\text{elv})$ và $g_C(\text{elv})$ lần lượt được xác định theo các biểu thức 11 và 12.

$$g_I(\text{elv}) = 10^{(-0,047401 \times \min(\max(\text{elv}-35, 0), 25))/20} \quad (11)$$

$$g_C(\text{elv}) = 10^{(0,14985 \times \min(\max(\text{elv}-35, 0), 25))/20} \quad (12)$$

Dựa vào các hệ số $g_I(\text{elv})$ và $g_C(\text{elv})$ tính được bằng cách sử dụng các biểu thức từ 9 đến 12, các hệ số quét góc nâng có thể được cập nhật.

Hệ số quét góc nâng đã cập nhật $G_{vH,I}(i_{in})$ gán cho kênh đầu ra ở cùng bên với kênh đầu vào, và hệ số quét góc nâng đã cập nhật $G_{vH,C}(i_{in})$ gán cho kênh đầu ra ở khác bên với kênh đầu vào lần lượt được xác định theo các biểu thức 13 và 14.

$$G_{vH,I}(i_{in}) = g_I(\text{elv}) \times G_{vH0,I}(i_{in}) \quad (13)$$

$$G_{vH,C}(i_{in}) = g_C(\text{elv}) \times G_{vH0,C}(i_{in}) \quad (14)$$

Để giữ nguyên không đổi mức năng lượng của tín hiệu đầu ra, thì các hệ số quét tính được bằng cách sử dụng các biểu thức 13 và 14 được chuẩn hoá theo các biểu thức 15 và 16.

$$P_{G_{vH}}(i_{in}) = \sqrt{\sum_{o=1}^6 G_{vH,o}^2(i_{in})} \quad (15)$$

$$P_{G_{vH,1-6}}(i_{in}) = \frac{1}{P_{G_{vH}}} G_{vH,1-6}(i_{in}) \quad (16)$$

Theo cách này, quy trình chuẩn hoá công suất được thực hiện sao cho tổng của các giá trị bình phương của các hệ số quét của các kênh đầu vào phải bằng 1, và nhờ thực hiện như vậy, nên mức năng lượng của tín hiệu đầu ra trước khi các hệ số quét được cập nhật và mức năng lượng của tín hiệu đầu ra sau khi các hệ số quét được cập nhật có thể được giữ cân bằng.

Trong hệ số $G_{vH,I}(i_{in})$ và $G_{vH,C}(i_{in})$, chỉ số H biểu thị rằng hệ số quét góc nâng được cập nhật chỉ ở vùng tần số cao. Các hệ số quét góc nâng được cập nhật trong các biểu thức 13 và 14 chỉ được áp dụng cho dải tần số cao, tức là dải tần số từ 2,8 kHz đến 10 kHz. Tuy nhiên, khi hệ số quét góc nâng được cập nhật cho kênh vòng, thì hệ số quét góc nâng được cập nhật không chỉ ở dải tần số cao mà còn ở dải tần số thấp.

Khi kênh đầu vào có góc nâng elv là kênh vòng (góc phương vị nằm trong khoảng từ -160 độ đến -110 độ hoặc từ 110 độ đến 160 độ), hệ số quét góc nâng đã cập nhật $G_{vL,I}(i_{in})$ gán cho kênh đầu ra ở cùng bên với kênh đầu vào ở dải tần số thấp từ 2,8 kHz trở xuống, và hệ số quét góc nâng đã cập nhật $G_{vL,C}(i_{in})$ gán cho kênh đầu ra ở khác bên với kênh đầu vào đó lần lượt được xác định theo các biểu thức 17 và 18.

$$G_{vL,I}(i_{in}) = g_I(elv) \times G_{vL0,I}(i_{in}) \quad (17)$$

$$G_{vL,C}(i_{in}) = g_C(elv) \times G_{vL0,C}(i_{in}) \quad (18)$$

Cũng giống như ở dải tần số cao, đối với hệ số quét góc nâng được cập nhật ở dải tần số thấp, để giữ nguyên không đổi mức năng lượng của tín hiệu đầu ra, thì các hệ số quét tính được bằng cách sử dụng các biểu thức 15 và 16 được chuẩn hoá công suất theo các biểu thức 19 và 20.

$$P_{G_{vL}}(i_{in}) = \sqrt{\sum_{o=1}^6 G_{vL,o}^2(i_{in})} \quad (19)$$

$$P_{G_{vL,1-6}}(i_{in}) = \frac{1}{P_{G_{vH}}} G_{vL,1-6}(i_{in}) \quad (20)$$

Theo cách này, quy trình chuẩn hoá công suất được thực hiện sao cho tổng của các giá trị bình phương của các hệ số quét của các kênh đầu vào phải bằng 1, và nhờ thực

hiện như vậy, nên mức năng lượng của tín hiệu đầu ra trước khi các hệ số quét được cập nhật và mức năng lượng của tín hiệu đầu ra sau khi các hệ số quét được cập nhật có thể được giữ cân bằng.

Fig.14 đến Fig.17 là các sơ đồ thể hiện phương pháp ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau của hình ảnh âm thanh theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện các kênh trên mặt phẳng nằm ngang và các kênh trên cao ở phía trước theo phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào phương án được thể hiện trên Fig.14, giả sử rằng kênh đầu ra là hệ thống 5.0 kênh (kênh âm trầm không được thể hiện trên hình vẽ) và các kênh đầu vào trên cao ở phía trước được kết xuất ra các kênh đầu ra nằm trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ thống 5.0 kênh ở trên mặt phẳng nằm ngang 1410 và gồm có kênh trung tâm ở phía trước (*FC: Front Center*), kênh bên trái ở phía trước (*FL: Front Left*), kênh bên phải ở phía trước (*FR: Front Right*), kênh vòng bên trái (*SL: Surround Left*) và kênh vòng bên phải (*SR: Surround Right*).

Các kênh trên cao ở phía trước là các kênh tương ứng với lớp trên 1420 trên Fig.14, và theo phương án được thể hiện trên Fig.14, các kênh trên cao ở phía trước là kênh trung tâm cao nhất ở phía trước (*TFC: Top Front Center*), kênh bên trái cao nhất ở phía trước (*TFL: Top Front Left*) và kênh bên phải cao nhất ở phía trước (*TFR: Top Front Right*).

Khi giả sử rằng, theo phương án được thể hiện trên Fig.14, kênh đầu vào là hệ thống 22.2 kênh, thì các tín hiệu đầu vào có 24 kênh này được kết xuất (trộn giảm) để tạo ra các tín hiệu đầu ra có 5 kênh. Trong đó, các thành phần lần lượt tương ứng với các tín hiệu đầu vào có 24 kênh được phân bố ở trong tín hiệu đầu ra có 5 kênh theo quy tắc kết xuất. Vì vậy, các kênh đầu ra, tức là kênh trung tâm ở phía trước (*FC*), kênh bên trái ở phía trước (*FL*), kênh bên phải ở phía trước (*FR*), kênh vòng bên trái (*SL*) và kênh vòng bên phải (*SR*) có các thành phần tương ứng với các tín hiệu đầu vào.

Trong trường hợp này, số lượng kênh trên cao ở phía trước, số lượng kênh trên mặt phẳng nằm ngang, các góc phương vị và các góc nâng của các kênh ở trên cao có thể được xác định khác nhau tùy theo sơ đồ bố trí kênh. Khi kênh đầu vào là hệ thống 22.2 kênh hoặc 22.0 kênh, thì kênh trên cao ở phía trước có thể bao gồm ít nhất một trong

số các kênh CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L045, CH_U_R045 và CH_U_000. Khi kênh đầu ra là hệ thống 5.0 kênh hoặc 5.1 kênh, thì kênh vòng có thể bao gồm ít nhất một trong số các kênh CH_M_L110 và CH_M_R110.

Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ rằng, mỗi khi có nhiều kênh đầu vào và đầu ra không trùng khớp với sơ đồ bố trí chuẩn, thì sơ đồ bố trí nhiều kênh có thể được tạo cấu hình khác nhau theo góc nâng và góc phương vị của mỗi kênh.

Khi tín hiệu kênh đầu vào trên cao được kết xuất ảo bằng cách sử dụng các kênh đầu ra nằm trên mặt phẳng nằm ngang, thì kênh vòng đầu ra có vai trò làm tăng góc nâng của hình ảnh âm thanh bằng cách tạo hiệu ứng độ cao cho hình ảnh âm thanh. Vì vậy, khi các tín hiệu từ các kênh đầu vào trên cao trên mặt phẳng nằm ngang được kết xuất ảo ra thành các tín hiệu đầu ra từ 5.0 kênh, là các kênh trên mặt phẳng nằm ngang, thì góc nâng có thể được áp dụng và điều chỉnh cho các tín hiệu đầu ra từ kênh SL và kênh SR là các kênh vòng đầu ra.

Tuy nhiên, vì đặc trưng HRTF là duy nhất với mỗi người, nên hiện tượng lẫn lộn trước-sau có thể xảy ra, trong đó tín hiệu được kết xuất ảo ra kênh trên cao ở phía trước được cảm nhận là âm thanh phát ra từ phía sau theo đặc trưng HRTF của người nghe.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện tỷ lệ phần trăm của các kênh trên cao ở phía trước theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện tỷ lệ phần trăm, khi kênh trên cao ở phía trước, tức là kênh TFR, được kết xuất ảo bằng cách sử dụng kênh đầu ra trên mặt phẳng nằm ngang, người nghe sẽ xác định vị trí (trước và sau) của hình ảnh âm thanh. Dựa vào Fig.15, độ cao mà người nghe cảm nhận thấy tương ứng với kênh trên cao 1420 và kích thước của dấu hình tròn tỷ lệ với giá trị của tỷ lệ phần trăm.

Dựa vào Fig.15, mặc dù đa số người nghe xác định hình ảnh âm thanh ở vị trí 45 độ về bên phải là vị trí của kênh kết xuất ảo, nhưng nhiều người nghe xác định hình ảnh âm thanh ở vị trí khác, không phải ở vị trí 45 độ. Như đã nêu trên, hiện tượng này xảy ra do đặc trưng HRTF khác nhau tùy theo mỗi người, nên có thể thấy rằng người nghe còn xác định hình ảnh âm thanh ở vị trí phía sau vượt quá 90 độ về bên phải.

Đặc trưng HRTF biểu thị đường truyền của âm thanh từ nguồn âm thanh ở một điểm trong không gian ở gần đầu cho đến màng nhĩ, đặc trưng này được biểu diễn ở dạng toán học là hàm truyền. Đặc trưng HRTF thay đổi đáng kể theo vị trí của nguồn âm thanh so với tâm điểm của đầu, và kích thước hoặc hình dạng của đầu hoặc loa tai. Để biểu diễn chính xác nguồn âm thanh ảo, đặc trưng HRTF của một người nghe xác định phải được đo và sử dụng cho riêng người đó, việc này không thể thực hiện được trên thực tế. Do đó, thông thường, có thể sử dụng hàm HRTF không phải dành cho riêng từng người được đo bằng cách đặt micro tại vị trí màng nhĩ của ma nơ canh giống như thân người.

Khi nguồn âm thanh ảo được tái tạo bằng cách sử dụng hàm HRTF không phải dành cho riêng từng người, nếu đầu hoặc loa tai của một người không giống như ma nơ canh hoặc đầu giả sử dụng hệ thống micro, thì có thể xảy ra nhiều vấn đề liên quan đến việc xác định vị trí của hình ảnh âm thanh. Mức chênh lệch vị trí được xác định tính bằng độ trên mặt phẳng nằm ngang có thể được bù có tính đến kích thước đầu của người nghe, nhưng vì kích thước hoặc hình dạng của loa tai khác nhau tùy theo mỗi người, nên khó bù cho mức chênh lệch góc nâng hoặc hiện tượng lẫn lộn trước-sau.

Như đã nêu trên, mỗi người có đặc trưng HRTF riêng tùy theo kích thước hoặc hình dạng của đầu người, tuy nhiên, trên thực tế khó áp dụng các đặc trưng HRTF khác nhau tương ứng cho từng người. Vì vậy, hàm HRTF không phải dành cho riêng từng người, tức là một hàm HRTF chung, được sử dụng, và trong trường hợp đó, hiện tượng lẫn lộn trước-sau có thể xảy ra.

Trong trường hợp đó, khi cộng thêm một độ trễ định trước vào tín hiệu của kênh vòng đầu ra, có thể ngăn ngừa được hiện tượng lẫn lộn trước-sau.

Âm thanh không được cảm nhận giống như nhau đối với tất cả mọi người, mà được cảm nhận khác nhau tùy theo môi trường xung quanh hoặc trạng thái tâm lý của người nghe. Sở dĩ như vậy là do một sự kiện vật lý ở trong không gian có âm thanh lan truyền được cảm nhận bởi người nghe theo cách chủ quan và theo giác quan. Tín hiệu âm thanh được cảm nhận bởi người nghe theo yếu tố chủ quan hoặc tâm lý được gọi là mô hình tâm lý thính giác. Mô hình tâm lý thính giác không chỉ chịu ảnh hưởng của các biến số vật lý bao gồm áp suất âm thanh, tần số, thời gian, v.v., mà còn chịu ảnh hưởng của các biến số chủ quan bao gồm âm lượng, cao độ, âm sắc, ký ức về âm thanh đó, v.v..

Mô hình tâm lý thính giác có thể có nhiều hiệu ứng theo các tình huống, và ví dụ, có thể có hiệu ứng che lấp, hiệu ứng hoà trộn, hiệu ứng cảm nhận hướng âm thanh đến, hiệu ứng cảm nhận khoảng cách âm thanh đến và hiệu ứng ưu tiên. Kỹ thuật dựa vào mô hình tâm lý thính giác được áp dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau để cung cấp cho người nghe tín hiệu âm thanh phù hợp hơn.

Hiệu ứng ưu tiên còn được gọi là hiệu ứng Hass, trong đó khi các âm thanh khác nhau được tạo ra tuần tự với độ trễ thời gian từ 1 ms đến 30 ms, thì người nghe có thể cảm nhận thấy các âm thanh như được tạo ra ở vị trí mà âm thanh đến sớm nhất được tạo ra. Tuy nhiên, nếu độ trễ thời gian giữa các thời điểm tạo ra hai âm thanh bằng hoặc lớn hơn 50 ms, thì hai âm thanh đó được cảm nhận ở các hướng khác nhau.

Ví dụ, khi một hình ảnh âm thanh được xác định vị trí, nếu tín hiệu đầu ra của kênh bên phải được làm trễ, thì hình ảnh âm thanh này dịch chuyển sang trái và do đó sẽ được cảm nhận như là tín hiệu này được tái tạo ở bên phải, và hiện tượng đó được gọi là hiệu ứng ưu tiên hoặc hiệu ứng Hass.

Kênh vòng đầu ra được sử dụng để bổ sung góc nâng vào hình ảnh âm thanh, và như được thể hiện trên Fig.15, do tín hiệu của kênh vòng đầu ra, nên hiện tượng lẫn lộn trước-sau xảy ra làm cho người nghe có thể cảm nhận thấy rằng tín hiệu của kênh ở phía trước đến từ phía sau.

Nhờ sử dụng hiệu ứng ưu tiên nêu trên, có thể giải quyết được vấn đề đã nêu. Khi cộng thêm một độ trễ định trước vào tín hiệu của kênh vòng đầu ra để tái tạo kênh đầu vào trên cao ở phía trước, so với các tín hiệu từ các kênh đầu ra ở phía trước nằm ở vị trí từ -90° đến $+90^\circ$ so với hướng phía trước và nằm trong số các tín hiệu đầu ra để tái tạo tín hiệu của kênh đầu vào trên cao ở phía trước, các tín hiệu từ các kênh vòng đầu ra nằm ở vị trí từ -180° đến -90° hoặc từ $+90^\circ$ đến $+180^\circ$ so với hướng phía trước được tái tạo có độ trễ.

Do đó, ngay cả khi tín hiệu âm thanh từ kênh đầu vào ở phía trước có thể được cảm nhận như thể tín hiệu đó được tái tạo ở phía sau, nhưng nhờ vào đặc trưng HRTF duy nhất của người nghe, nên tín hiệu âm thanh được cảm nhận như thể tín hiệu đó được tái tạo ở phía trước nơi mà tín hiệu âm thanh được tái tạo sớm nhất dựa theo hiệu ứng ưu tiên.

Fig.16 là lưu đồ thể hiện phương pháp ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau theo phương án thực hiện sáng chế.

Bộ kết xuất thu tín hiệu âm thanh nhiều kênh có nhiều kênh đầu vào (1610). Tín hiệu âm thanh nhiều kênh đầu vào được biến đổi thành nhiều tín hiệu cho các kênh đầu ra theo phương pháp kết xuất, và theo sơ đồ trộn giảm trong đó số lượng kênh đầu ra ít hơn số lượng kênh đầu vào, tín hiệu đầu vào có 22.2 kênh được biến đổi thành tín hiệu đầu ra có 5.1 kênh hoặc 5.0 kênh.

Theo cách này, khi tín hiệu âm thanh 3D đầu vào được kết xuất bằng cách sử dụng các kênh 2D đầu ra, thì phương pháp kết xuất thông thường được áp dụng cho các kênh đầu vào trên mặt phẳng nằm ngang, và phương pháp kết xuất ảo được áp dụng cho mỗi kênh đầu vào trên cao ở một góc nâng để tạo ra cảm giác về độ cao cho kênh đó.

Để thực hiện phương pháp kết xuất, cần phải có hệ số lọc được dùng để lọc và hệ số quét được dùng để quét. Trong đó, ở quy trình thiết lập ban đầu, thông số kết xuất được thu nhận theo sơ đồ bố trí chuẩn của các kênh đầu ra và góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản để kết xuất ảo. Góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản có thể được xác định khác nhau tùy theo bộ kết xuất, và khi một góc nâng định trước, không phải là góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản, được thiết lập theo thị hiếu của người dùng hoặc đặc trưng của tín hiệu đầu vào, thì mức độ hài lòng của người dùng và hiệu quả đạt được của phương pháp kết xuất ảo có thể được nâng lên.

Để ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau do kênh vòng, một độ trễ thời gian được cộng thêm vào kênh vòng đầu ra so với kênh trên cao ở phía trước (1620).

Khi cộng thêm một độ trễ định trước vào tín hiệu của kênh vòng đầu ra để tái tạo kênh đầu vào trên cao ở phía trước, so với các tín hiệu từ các kênh đầu ra ở phía trước nằm ở vị trí từ -90° đến $+90^\circ$ so với hướng phía trước và nằm trong số các tín hiệu đầu ra để tái tạo tín hiệu của kênh đầu vào trên cao ở phía trước, các tín hiệu từ các kênh vòng đầu ra nằm ở vị trí từ -180° đến -90° hoặc từ $+90^\circ$ đến $+180^\circ$ so với hướng phía trước được tái tạo có độ trễ.

Do đó, ngay cả khi tín hiệu âm thanh từ kênh đầu vào ở phía trước có thể được cảm nhận như thể tín hiệu đó được tái tạo ở phía sau, nhưng nhờ vào đặc trưng HRTF duy

nhất của người nghe, nên tín hiệu âm thanh được cảm nhận như thể tín hiệu đó được tái tạo ở phía trước nơi mà tín hiệu âm thanh được tái tạo sớm nhất dựa theo hiệu ứng ưu tiên.

Như đã nêu trên, để tái tạo kênh trên cao ở phía trước bằng cách làm trễ kênh vòng đầu ra so với kênh trên cao ở phía trước, bộ kết xuất hiệu chỉnh thông số kết xuất góc nâng, dựa vào độ trễ cộng vào kênh vòng đầu ra (1630).

Khi thông số kết xuất góc nâng được hiệu chỉnh, bộ kết xuất tạo ra kênh vòng đầu ra có kết xuất góc nâng, dựa vào thông số kết xuất góc nâng đã hiệu chỉnh (1640). Cụ thể hơn, phương pháp kết xuất được thực hiện bằng cách áp dụng thông số kết xuất góc nâng đã hiệu chỉnh cho tín hiệu của kênh đầu vào trên cao, sao cho tín hiệu của kênh vòng đầu ra được tạo ra. Theo cách này, kênh vòng đầu ra có kết xuất góc nâng đã được làm trễ so với kênh đầu vào trên cao ở phía trước, dựa vào thông số kết xuất góc nâng đã hiệu chỉnh, có thể ngăn ngừa được hiện tượng lẫn lộn trước-sau do kênh vòng đầu ra gây ra.

Sẽ tốt hơn nếu độ trễ thời gian áp dụng cho kênh vòng đầu ra cách nhau khoảng 2,7 ms và khoảng 91,5 cm, tương ứng với 128 mẫu, tức là hai mẫu lệch đối xứng gương vòng góc (*QMF*: *Quadrature Mirror Filter*) trong dải tần số 48 kHz. Tuy nhiên, để ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau, độ trễ cộng vào kênh vòng đầu ra có thể thay đổi theo tốc độ lấy mẫu và môi trường tái tạo.

Trong đó, khi cấu hình của các kênh đầu ra có sai lệch so với sơ đồ bố trí chuẩn của các kênh đầu ra, hoặc khi phương pháp kết xuất ảo được thực hiện ở góc nâng khác với góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản của bộ kết xuất, thì thông số kết xuất được cập nhật. Thông số kết xuất được cập nhật có thể là hệ số lệch được cập nhật bằng cách gán trọng số được xác định dựa vào độ lệch góc nâng cho giá trị ban đầu của hệ số lệch, hoặc có thể là hệ số quét được cập nhật bằng cách tăng hoặc giảm giá trị ban đầu của hệ số quét theo kết quả so sánh giữa góc nâng của kênh đầu vào và góc nâng được thiết lập ở mức cơ bản.

Nếu có kênh đầu vào trên cao ở phía trước được kết xuất góc nâng theo không gian, thì các mẫu *QMF* có độ trễ của kênh đầu vào ở phía trước được cộng với mẫu *QMF* đầu vào, và ma trận trộn giảm được mở rộng với hệ số thay đổi.

Phương pháp cộng thêm độ trễ thời gian vào kênh đầu vào trên cao ở phía trước và thay đổi ma trận kết xuất (trộn giảm) được mô tả chi tiết dưới đây.

Khi số lượng kênh đầu vào là N_{in} , đối với kênh đầu vào thứ i trong số $[1 N_{in}]$ kênh, nếu kênh đầu vào thứ i là một trong số các kênh đầu vào trên cao CH_U_L030 , CH_U_L045 , CH_U_R030 , CH_U_R045 và CH_U_000 , thì độ trễ của mẫu của kênh đầu vào này và mẫu QMF có độ trễ được xác định theo các biểu thức 21 và 22.

$$\text{delay} = \text{round}(f_s * 0,003/64) \quad (21)$$

$$y_{ch}^{n,k} = \begin{bmatrix} y_{ch}^{n,k} & y_{ch,i}^{n-\text{delay},k} \end{bmatrix} \quad (22)$$

trong đó, f_s là tần số lấy mẫu, và $y_{ch}^{n,k}$ là mẫu của dải con QMF thứ n thuộc dải tần số thứ k . Sẽ tốt hơn nếu độ trễ thời gian áp dụng cho kênh vòng đầu ra cách nhau khoảng 2,7 ms và khoảng 91,5 cm, tương ứng với 128 mẫu, tức là hai mẫu QMF trong dải tần số 48 kHz. Tuy nhiên, để ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau, độ trễ cộng vào kênh vòng đầu ra có thể thay đổi theo tốc độ lấy mẫu và môi trường tái tạo.

Ma trận kết xuất (trộn giảm) đã thay đổi được xác định theo các biểu thức từ 23 đến 25.

$$M_{DMX} = [M_{DMX} \ M_{DMX,1 \sim N_{out},1}] \quad (23)$$

$$M_{DMX2} = [M_{DMX2} \ [0 \ 0 \ \dots \ 0]^T] \quad (24)$$

$$N_{in} = N_{in} + 1 \quad (25)$$

trong đó, M_{DMX} là ma trận trộn giảm để kết xuất góc nâng, M_{DMX2} là ma trận trộn giảm để kết xuất thông thường, và N_{out} là số lượng kênh đầu ra.

Để tìm ra ma trận trộn giảm cho mỗi kênh đầu vào, N_{in} gia tăng thêm 1 và lặp lại thủ tục theo các biểu thức 3 và 4. Để thu được ma trận trộn giảm tương ứng với một kênh đầu vào, thì cần phải thu được các thông số trộn giảm cho các kênh đầu ra.

Thông số trộn giảm của kênh đầu ra thứ j tương ứng với kênh đầu vào thứ i được xác định như sau.

Khi số lượng kênh đầu ra là N_{out} , tương ứng với kênh đầu ra thứ j trong số

[1 Nout] kênh, nếu kênh đầu ra thứ j là một trong số các kênh vòng CH_M_L110 và CH_M_R110, thì thông số trộn giảm áp dụng cho kênh đầu ra này được xác định theo biểu thức 26.

$$M_{DMX,j,i} = 0 \quad (26)$$

Khi số lượng kênh đầu ra là Nout, tương ứng với kênh đầu ra thứ j trong số [1 Nout] kênh, nếu kênh đầu ra thứ j không phải là kênh vòng CH_M_L110 hoặc CH_M_R110, thì thông số trộn giảm áp dụng cho kênh đầu ra này được xác định theo biểu thức 27.

$$M_{DMX,j,Nin} = 0 \quad (27)$$

Trong đó, nếu sơ đồ bố trí loa của kênh đầu ra có sai lệch so với sơ đồ bố trí chuẩn, thì có thể thực hiện thêm quy trình bù cho hiệu ứng do độ lệch gây ra, nhưng ở đây sẽ không mô tả chi tiết quy trình bù này. Độ lệch của kênh đầu ra có thể là thông tin về độ lệch theo độ lệch giữa các góc nâng hoặc độ lệch giữa các góc phương vị.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện các kênh trên mặt phẳng nằm ngang và các kênh trên cao ở phía trước khi cộng thêm độ trễ vào các kênh vòng đầu ra theo phương án thực hiện sáng chế.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.17, giống như phương án được thể hiện trên Fig.14, giả sử rằng kênh đầu ra là hệ thống 5.0 kênh (kênh âm trầm không được thể hiện trên hình vẽ) và các kênh đầu vào trên cao ở phía trước được kết xuất ra các kênh đầu ra nằm trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ thống 5.0 kênh ở trên mặt phẳng nằm ngang 1410 và gồm có kênh trung tâm ở phía trước (FC), kênh bên trái ở phía trước (FL), kênh bên phải ở phía trước (FR), kênh vòng bên trái (SL) và kênh vòng bên phải (SR).

Các kênh trên cao ở phía trước là các kênh tương ứng với lớp trên 1420 trên Fig.14, và theo phương án được thể hiện trên Fig.14, các kênh trên cao ở phía trước là kênh trung tâm cao nhất ở phía trước (TFC), kênh bên trái cao nhất ở phía trước (TFL) và kênh bên phải cao nhất ở phía trước (TFR).

Theo phương án được thể hiện trên Fig.17, giống như phương án được thể hiện trên Fig.14, khi giả sử rằng kênh đầu vào là hệ thống 22.2 kênh, thì các tín hiệu đầu vào có 24 kênh này được kết xuất (trộn giảm) để tạo ra các tín hiệu đầu ra có 5 kênh. Trong đó, các

thành phần lần lượt tương ứng với các tín hiệu đầu vào có 24 kênh được phân bố ở trong tín hiệu đầu ra có 5 kênh theo quy tắc kết xuất. Vì vậy, các kênh đầu ra, tức là kênh FC, kênh FL, kênh FR, kênh SL và kênh SR có các thành phần tương ứng với các tín hiệu đầu vào.

Trong trường hợp này, số lượng kênh trên cao ở phía trước, số lượng kênh trên mặt phẳng nằm ngang, các góc phương vị và các góc nâng của các kênh ở trên cao có thể được xác định khác nhau tùy theo sơ đồ bố trí kênh. Khi kênh đầu vào là hệ thống 22.2 kênh hoặc 22.0 kênh, thì kênh trên cao ở phía trước có thể bao gồm ít nhất một trong số các kênh CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L045, CH_U_R045 và CH_U_000. Khi kênh đầu ra là hệ thống 5.0 kênh hoặc 5.1 kênh, thì kênh vòng có thể bao gồm ít nhất một trong số các kênh CH_M_L110 và CH_M_R110.

Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ rằng, mỗi khi có nhiều kênh đầu vào và đầu ra không trùng khớp với sơ đồ bố trí chuẩn, thì sơ đồ bố trí nhiều kênh có thể được tạo cấu hình khác nhau theo góc nâng và góc phương vị của mỗi kênh.

Theo sáng chế, để ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau xảy ra do kênh SL và kênh SR, thì một độ trễ định trước được cộng thêm vào kênh đầu vào trên cao ở phía trước được kết xuất ra ở kênh vòng đầu ra. Kênh vòng đầu ra có kết xuất góc nâng đã được làm trễ so với kênh đầu vào trên cao ở phía trước, dựa vào thông số kết xuất góc nâng đã hiệu chỉnh, có thể ngăn ngừa được hiện tượng lẫn lộn trước-sau do kênh vòng đầu ra gây ra.

Các phương pháp thu được thông số kết xuất góc nâng được hiệu chỉnh dựa vào tín hiệu âm thanh đã cộng thêm độ trễ và độ trễ cộng thêm được thể hiện theo các biểu thức từ 1 đến 7. Vì các phương pháp này đã được mô tả chi tiết theo phương án được thể hiện trên Fig.16, nên ở đây sẽ không mô tả chi tiết cho phương án được thể hiện trên Fig.17.

Sẽ tốt hơn nếu độ trễ thời gian áp dụng cho kênh vòng đầu ra cách nhau khoảng 2,7 ms và khoảng 91,5 cm, tương ứng với 128 mẫu, tức là hai mẫu QMF trong dải tần số 48 kHz. Tuy nhiên, để ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trước-sau, độ trễ cộng vào kênh vòng đầu ra có thể thay đổi theo tốc độ lấy mẫu và môi trường tái tạo.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện kênh trên mặt phẳng nằm ngang và kênh trung tâm cao nhất ở phía trước (TFC) theo phương án thực hiện sáng chế.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.18, giả sử rằng kênh đầu ra là hệ thống 5.0 kênh (kênh âm trầm không được thể hiện trên hình vẽ) và kênh trung tâm cao nhất ở phía trước (TFC) được kết xuất ra kênh đầu ra nằm trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ thống 5.0 kênh ở trên mặt phẳng nằm ngang 1810 và gồm có kênh trung tâm ở phía trước (FC), kênh bên trái ở phía trước (FL), kênh bên phải ở phía trước (FR), kênh vòng bên trái (SL) và kênh vòng bên phải (SR). Kênh TFC tương ứng với lớp trên 1820 trên Fig.18, và giả sử rằng kênh TFC có góc phương vị bằng 0 độ và nằm ở một góc nâng định trước.

Như đã nêu trên, vấn đề rất quan trọng là phải ngăn ngừa hiện tượng lẫn lộn trái-phải của hình ảnh âm thanh khi tín hiệu âm thanh được kết xuất. Để kết xuất kênh đầu vào trên cao có góc nâng ở kênh đầu ra trên mặt phẳng nằm ngang, thì cần phải thực hiện phương pháp kết xuất ảo, và các tín hiệu đầu vào có nhiều kênh được quét để tạo thành các tín hiệu đầu ra có nhiều kênh theo phương pháp kết xuất.

Đối với phương pháp kết xuất ảo để tạo ra sự cảm nhận về độ cao ở một góc nâng cụ thể, hệ số quét và hệ số lọc được xác định, và trong trường hợp này, đối với tín hiệu đầu vào của kênh TFT, hình ảnh âm thanh phải nằm ở phía trước của người nghe, tức là nằm ở vị trí trung tâm, do đó, các hệ số quét của kênh FL và kênh FR được xác định sao cho tạo ra hình ảnh âm thanh của kênh TFC nằm ở vị trí trung tâm.

Trong trường hợp sơ đồ bố trí các kênh đầu ra trùng khớp với sơ đồ bố trí chuẩn, các hệ số quét của kênh FL và kênh FR phải giống nhau, và các hệ số quét của kênh SL và kênh SR cũng phải giống nhau.

Như đã nêu trên, do các hệ số quét của các kênh bên trái và bên phải để kết xuất kênh TFC đầu vào phải giống nhau, nên không thể điều chỉnh các hệ số quét của các kênh bên trái và bên phải để điều chỉnh góc nâng của kênh TFC đầu vào. Vì vậy, các hệ số quét trong số các kênh ở phía trước và phía sau được điều chỉnh để tạo ra sự cảm nhận về độ cao khi kết xuất kênh TFC đầu vào.

Khi góc nâng chuẩn bằng 35 độ, và góc nâng của kênh TFC đầu vào được kết xuất là elv , thì các hệ số quét của kênh SL và kênh SR để kết xuất ảo kênh TFC đầu vào ở góc

nâng elv lần lượt được xác định theo các biểu thức 28 và 29.

$$G_{vH,5}(i_{in}) = 10^{(0,25 \times \min(\max(\text{elv}-35, 0), 25))/20} \times G_{vH0,5}(i_{in}) \quad (28)$$

$$G_{vH,6}(i_{in}) = 10^{(0,25 \times \min(\max(\text{elv}-35, 0), 25))/20} \times G_{vH0,6}(i_{in}) \quad (29)$$

trong đó, $G_{vH0,5}(i_{in})$ là hệ số quét của kênh SL để thực hiện phương pháp kết xuất ảo ở góc nâng chuẩn bằng 35 độ, và $G_{vH0,6}(i_{in})$ là hệ số quét của kênh SR để thực hiện phương pháp kết xuất ảo ở góc nâng chuẩn bằng 35 độ. i_{in} là chỉ số cho kênh đầu vào trên cao, và mỗi biểu thức 28 và 29 biểu thị mối quan hệ giữa giá trị ban đầu của hệ số quét và hệ số quét đã cập nhật khi kênh đầu vào trên cao là kênh TFC.

Trong đó, để giữ nguyên không đổi mức năng lượng của tín hiệu đầu ra, các hệ số quét thu được bằng cách sử dụng các biểu thức 28 và 29 được sử dụng không phải là không có thay đổi gì, mà sẽ được chuẩn hoá công suất bằng cách sử dụng các biểu thức 30 và 31 và sau đó sẽ được sử dụng.

$$P_{G_{vH}}(i_{in}) = \sqrt{\sum_{o=1}^6 G_{vH,o}^2(i_{in})} \quad (30)$$

$$P_{G_{vH,1-6}}(i_{in}) = \frac{1}{P_{G_{vH}}} G_{vH,1-6}(i_{in}) \quad (31)$$

Theo cách này, quy trình chuẩn hoá công suất được thực hiện sao cho tổng của các giá trị bình phương của các hệ số quét cho các kênh đầu vào phải bằng 1, và nhờ thực hiện như vậy, nên mức năng lượng của tín hiệu đầu ra trước khi cập nhật các hệ số quét và mức năng lượng của tín hiệu đầu ra sau khi cập nhật các hệ số quét có thể được giữ cân bằng.

Các phương án thực hiện sáng chế nêu trên có thể được thực hiện dưới dạng các lệnh lập trình được thi hành bằng các bộ phận cấu tạo trong máy tính, và có thể được ghi trên vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể chứa một hoặc nhiều lệnh lập trình, tệp dữ liệu, cấu trúc dữ liệu hoặc các loại khác. Các lệnh lập trình được ghi trên vật ghi đọc được bằng máy tính có thể được thiết kế hoặc có cấu trúc cụ thể theo sáng chế hoặc có thể là loại đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực phần mềm máy tính. Ví dụ về vật ghi đọc được bằng máy tính là vật ghi từ tính như đĩa cứng, băng từ và đĩa mềm, vật ghi quang học như đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc

(*CD-ROM: Compact disc-Read Only Memory*) và đĩa đa năng kỹ thuật số (*DVD: Digital Versatile Disc*), vật ghi từ-quang như đĩa mềm quang học, và thiết bị phần cứng được thiết kế để lưu trữ và thực hiện các lệnh lập trình trong bộ nhớ chỉ đọc (*ROM: Read-Only Memory*), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (*RAM: Random-Access Memory*), bộ nhớ tác động nhanh và các bộ nhớ khác. Ví dụ về lệnh lập trình không chỉ là mã ngôn ngữ máy được tạo ra bằng bộ biên dịch, mà còn là mã ngôn ngữ bậc cao được thi hành bằng máy tính sử dụng bộ thông dịch. Thiết bị phần cứng có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng giống như một hoặc nhiều môđun phần mềm để thực hiện các phương pháp theo sáng chế, hoặc ngược lại.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết có các dấu hiệu cụ thể để cho thấy rõ các dấu hiệu không hiển nhiên của sáng chế, tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này phải hiểu rằng có nhiều dấu hiệu được xoá bỏ, thay thế và sửa đổi về hình thức và nội dung liên quan đến các thiết bị và phương pháp nêu trên có thể được tạo ra dựa trên các dấu hiệu đã được mô tả mà vẫn không bị coi là nằm ngoài phạm vi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Vì vậy, phạm vi của sáng chế được xác định không phải là dựa vào phần mô tả chi tiết sáng chế, mà được xác định dựa vào yêu cầu bảo hộ kèm theo, và mọi phương án khác nằm trong phạm vi đó đều được coi là nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kết xuất tín hiệu âm thanh có góc nâng bao gồm các bước:

thu tín hiệu nhiều kênh có ít nhất một tín hiệu kênh đầu vào trên cao;

thu nhận các thông số kết xuất góc nâng thứ nhất cho tín hiệu nhiều kênh này;

thu được tín hiệu kênh đầu vào trên cao đã được làm trễ bằng cách áp dụng một độ trễ định trước cho tín hiệu kênh đầu vào trên cao, trong đó loại của tín hiệu kênh đầu vào trên cao là một trong số các loại kênh trên cao ở phía trước;

thu nhận các thông số kết xuất góc nâng thứ hai dựa vào loại của tín hiệu kênh đầu vào trên cao và mỗi loại của hai tín hiệu kênh đầu ra, trong đó mỗi loại của hai tín hiệu kênh đầu ra là các loại kênh vòng; và

kết xuất góc nâng cho tín hiệu nhiều kênh và tín hiệu kênh đầu vào trên cao đã được làm trễ để xuất ra nhiều tín hiệu kênh đầu ra dựa vào các thông số kết xuất góc nâng thứ nhất và các thông số kết xuất góc nâng thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các tín hiệu kênh đầu ra là các tín hiệu kênh trên mặt phẳng nằm ngang.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các thông số kết xuất góc nâng bao gồm ít nhất một thông số trong số hệ số quét góc nâng và hệ số lọc góc nâng.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các loại kênh trên cao ở phía trước bao gồm ít nhất một trong số các loại kênh CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L045, CH_U_R045, và CH_U_000.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các loại kênh vòng bao gồm ít nhất một trong số các loại kênh CH_M_L110 và CH_M_R110.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ trễ định trước được xác định dựa vào tốc độ lấy mẫu của tín hiệu nhiều kênh.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó độ trễ định trước được xác định dựa vào biểu thức $\text{delay} = \text{round}(f_s \times 0,003/64)$, trong đó f_s là tốc độ lấy mẫu của tín hiệu nhiều kênh.

8. Thiết bị kết xuất tín hiệu âm thanh bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để thu tín hiệu nhiều kênh có ít nhất một tín hiệu kênh đầu vào trên cao;

bộ kết xuất được tạo cấu hình để:

thu nhận các thông số kết xuất góc nâng thứ nhất cho tín hiệu nhiều kênh này;

thu được tín hiệu kênh đầu vào trên cao đã được làm trễ bằng cách áp dụng một độ trễ định trước cho tín hiệu kênh đầu vào trên cao, trong đó loại của tín hiệu kênh đầu vào trên cao là một trong số các loại kênh trên cao ở phía trước;

thu nhận các thông số kết xuất góc nâng thứ hai dựa vào loại của tín hiệu kênh đầu vào trên cao và mỗi loại của hai tín hiệu kênh đầu ra, trong đó mỗi loại của hai tín hiệu kênh đầu ra là các loại kênh vòng; và

kết xuất góc nâng cho tín hiệu nhiều kênh và tín hiệu kênh đầu vào trên cao đã được làm trễ để xuất ra nhiều tín hiệu kênh đầu ra dựa vào các thông số kết xuất góc nâng thứ nhất và các thông số kết xuất góc nâng thứ hai.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó các tín hiệu kênh đầu ra là các tín hiệu kênh trên mặt phẳng nằm ngang.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó các thông số kết xuất góc nâng bao gồm ít nhất một thông số trong số hệ số quét góc nâng và hệ số lọc góc nâng.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó các loại kênh đầu vào trên cao ở phía trước bao gồm ít nhất một trong số các loại kênh CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L045, CH_U_R045, và CH_U_000.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó các loại kênh vòng đầu ra bao gồm ít nhất một trong số các loại kênh CH_M_L110 và CH_M_R110.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó độ trễ định trước được xác định dựa vào tốc độ lấy mẫu của tín hiệu nhiều kênh.

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó độ trễ định trước được xác định dựa vào biểu thức

$\text{delay} = \text{round}(f_s \times 0,003/64)$, trong đó f_s là tốc độ lấy mẫu của tín hiệu nhiều kênh.

15. Vật ghi đọc được bằng máy tính trên đó có ghi chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 1.

FIG. 1

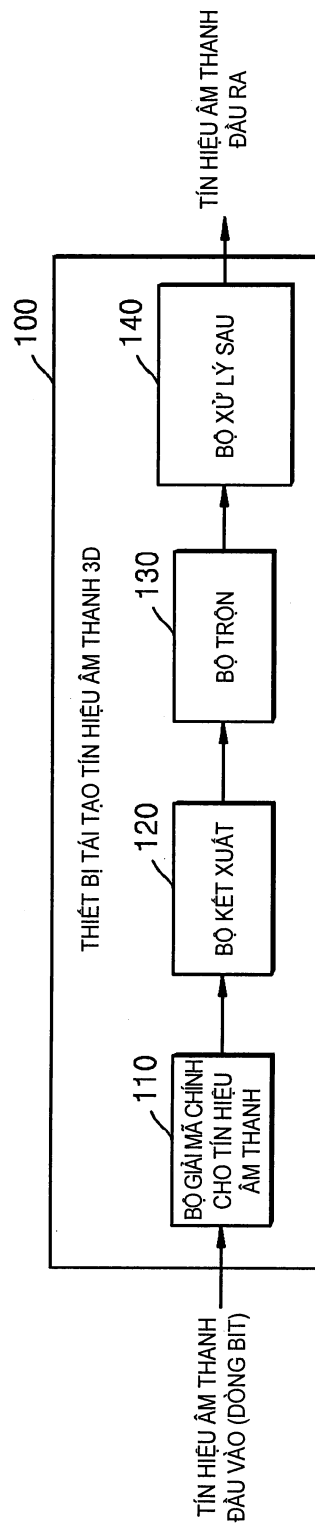


FIG. 2

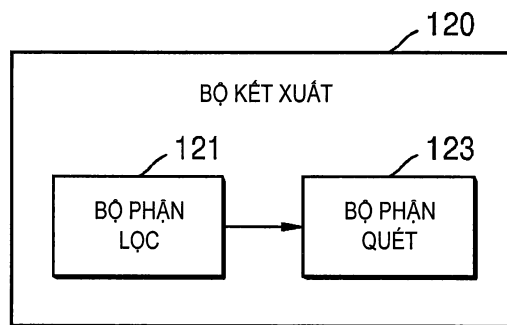


FIG. 3

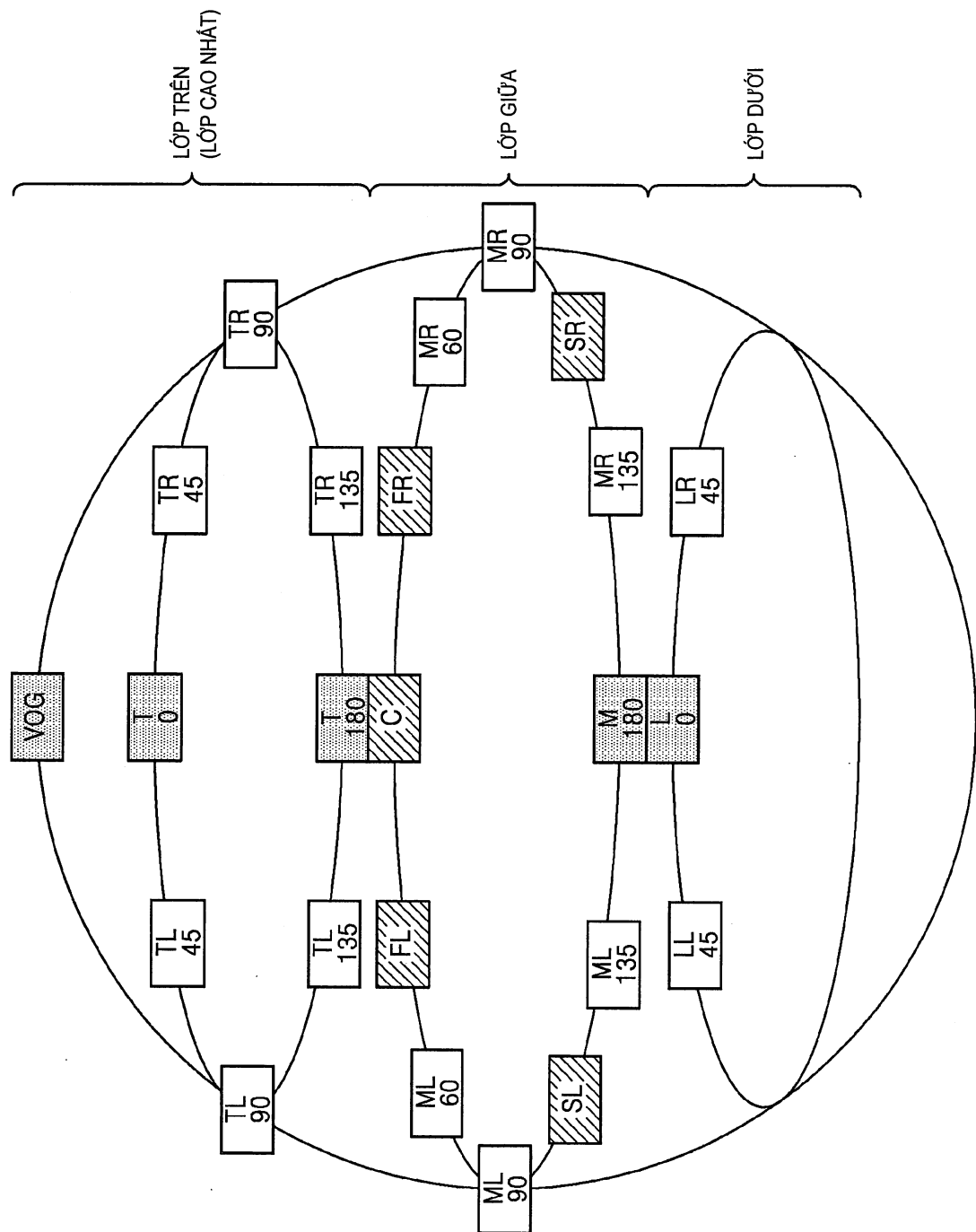


FIG. 4

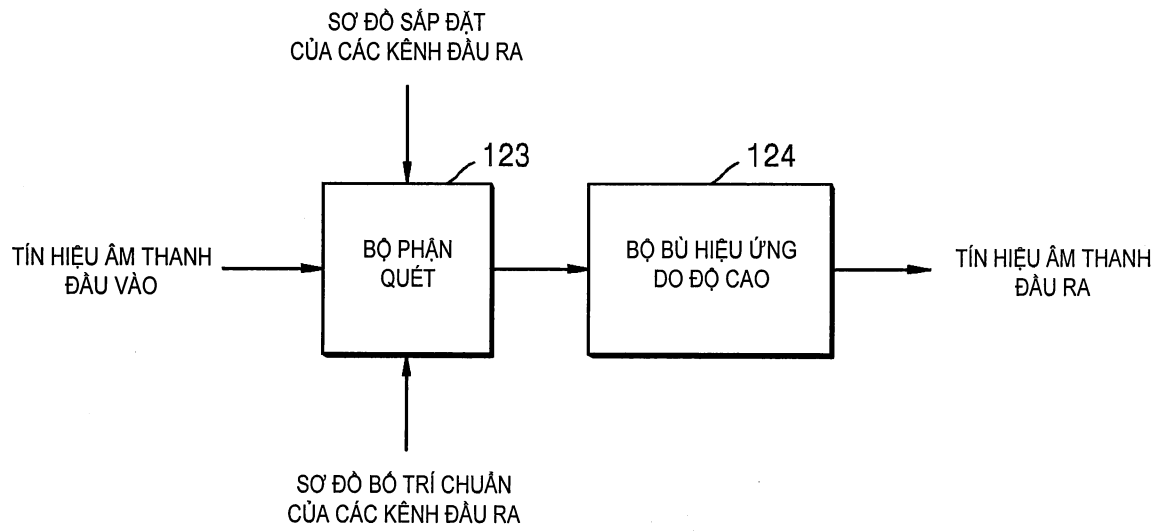


FIG. 5

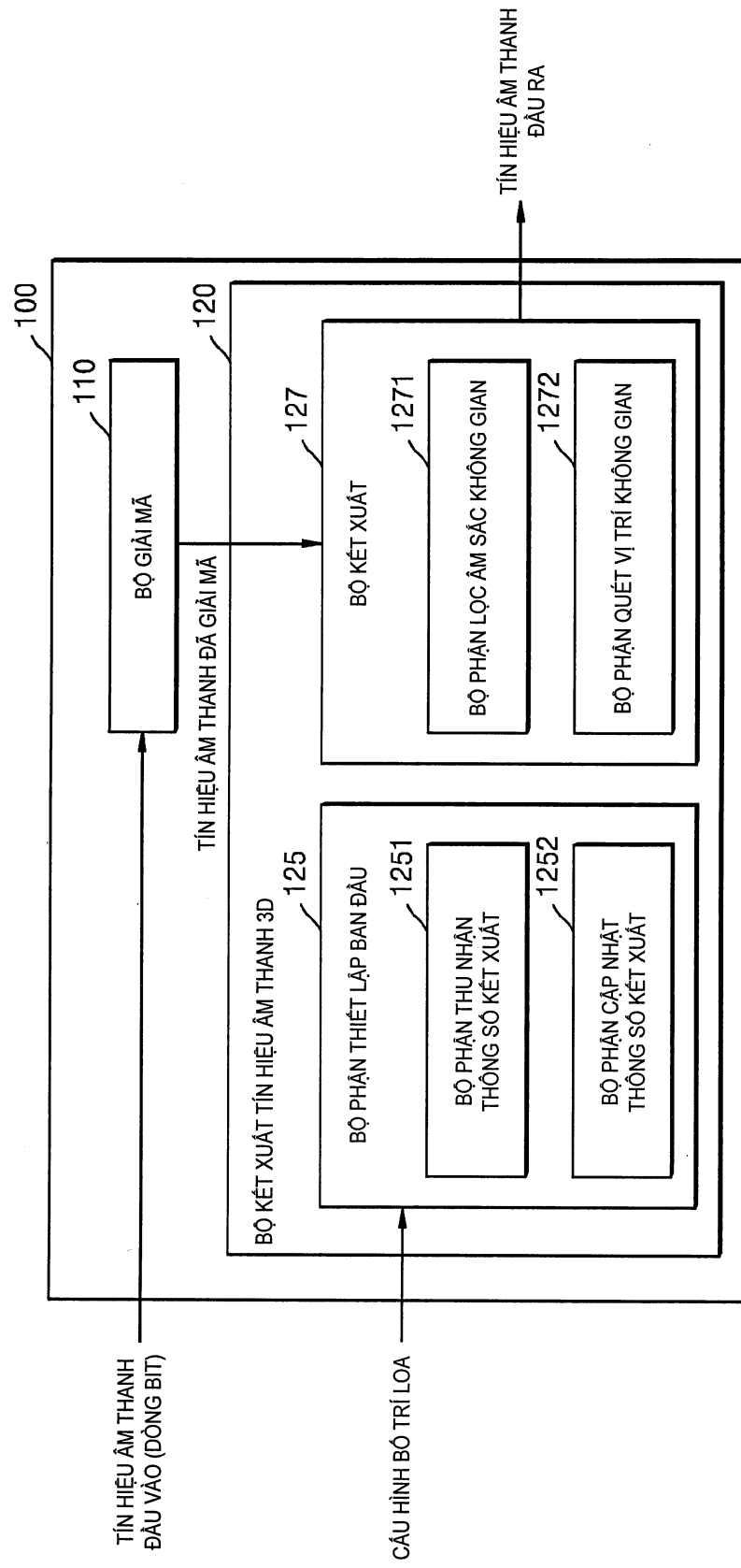


FIG. 6

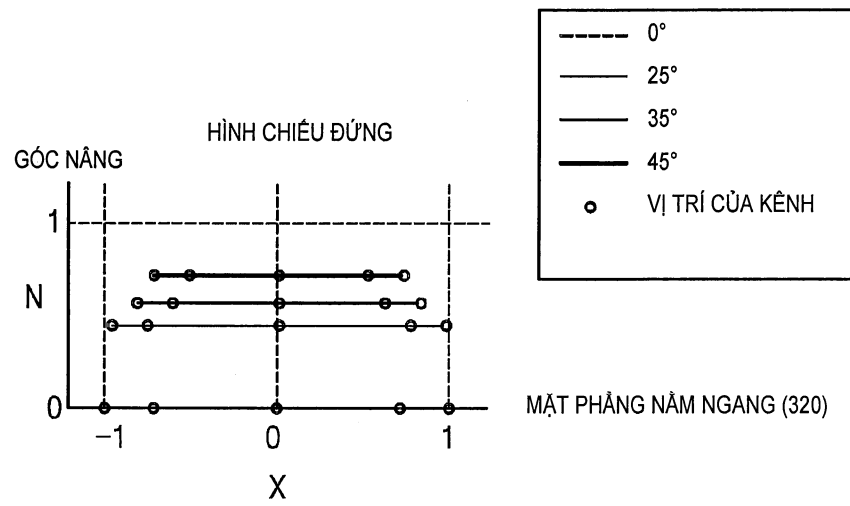


FIG. 7

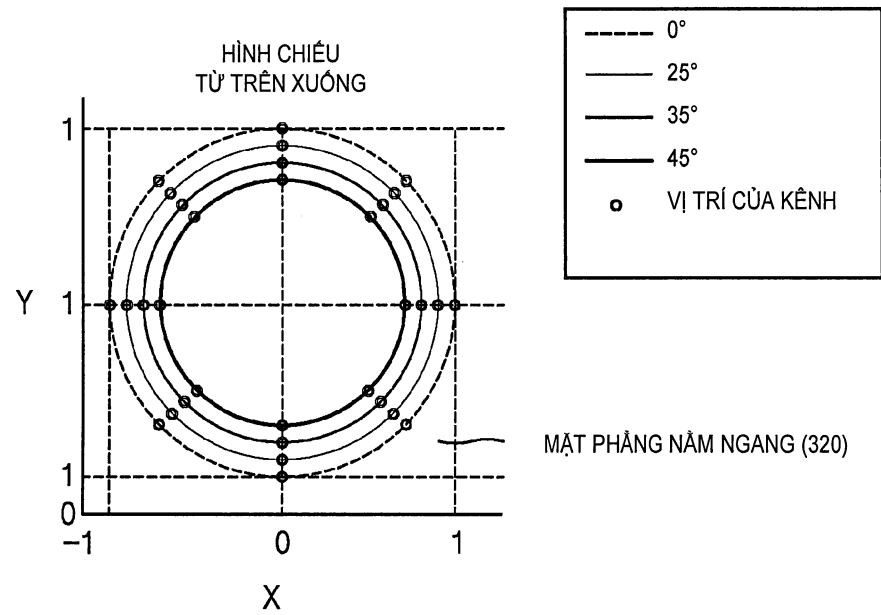


FIG. 8

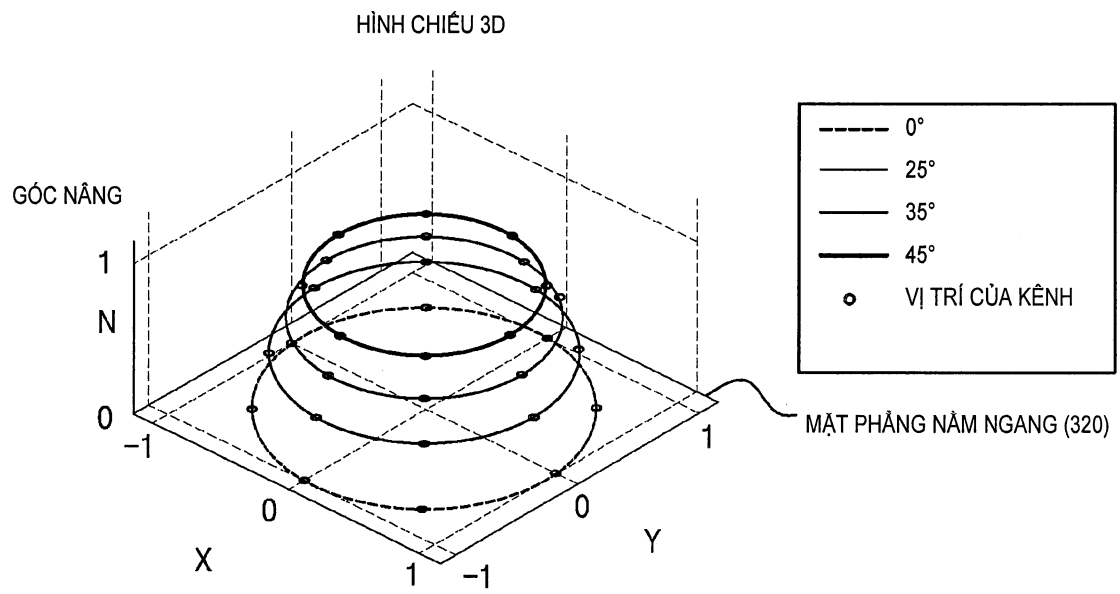


FIG. 9

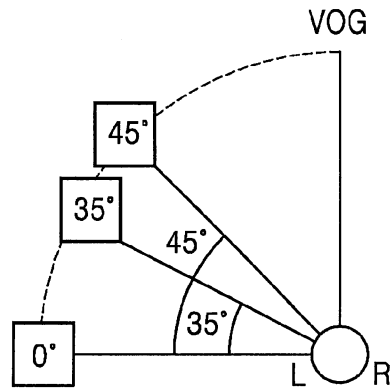


FIG. 10

CÁC HÌNH ẢNH ÂM THANH BÊN TRÁI VÀ BÊN PHẢI
KHI GÓC NÂNG BẰNG 0 ĐỘ



CÁC HÌNH ẢNH ÂM THANH BÊN TRÁI VÀ BÊN PHẢI
KHI GÓC NÂNG BẰNG 35 ĐỘ



CÁC HÌNH ẢNH ÂM THANH BÊN TRÁI VÀ BÊN PHẢI
KHI GÓC NÂNG BẰNG 45 ĐỘ

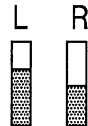


FIG. 11

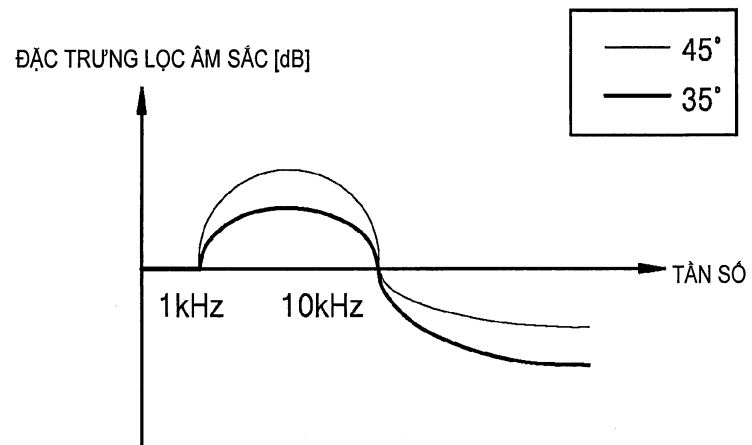


FIG. 12

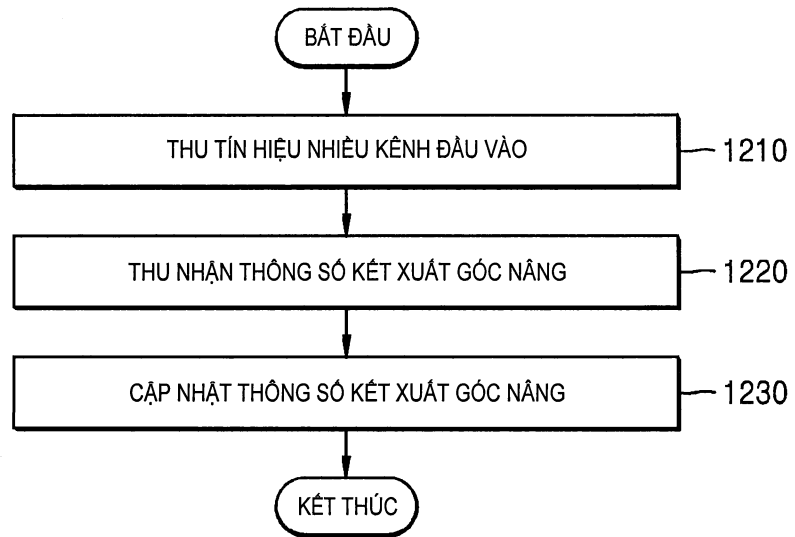


FIG. 13

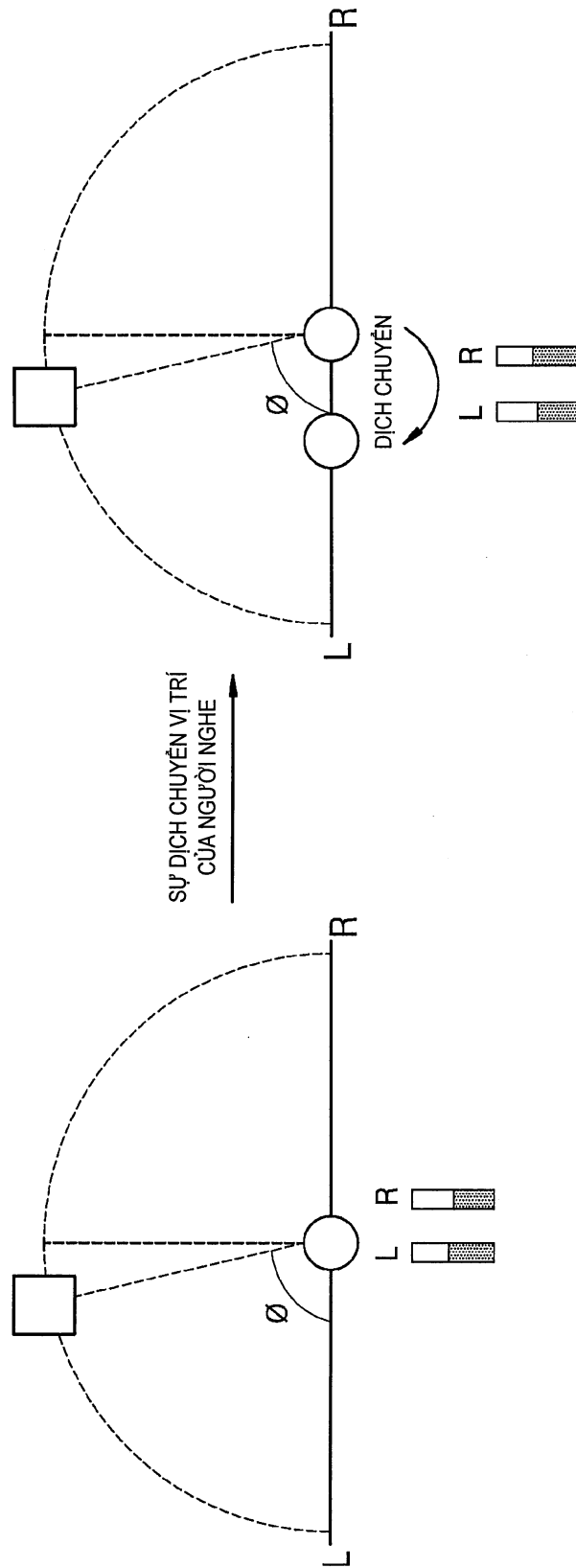


FIG. 14

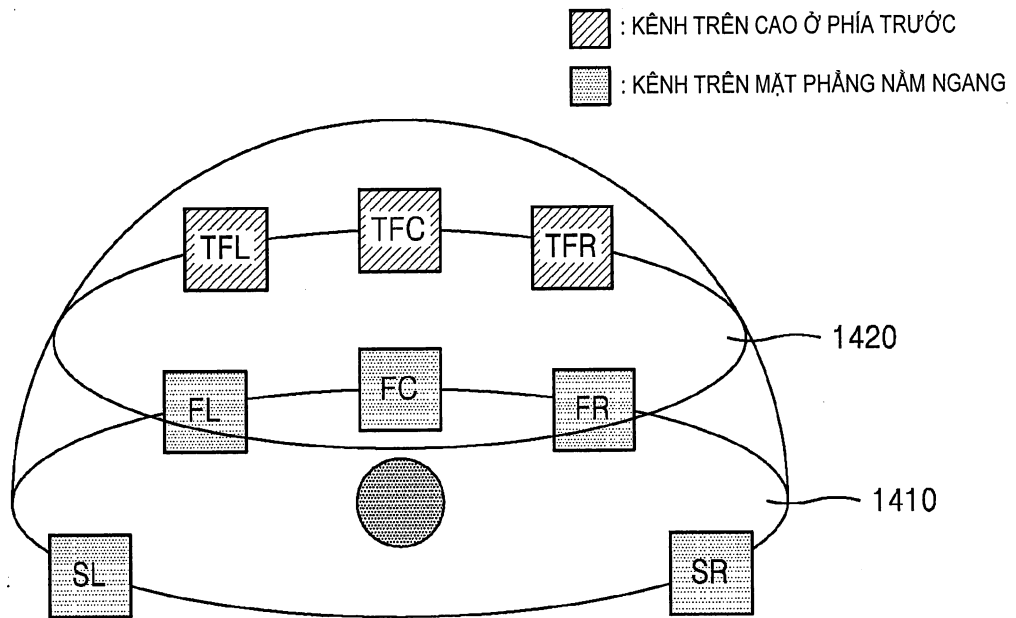


FIG. 15

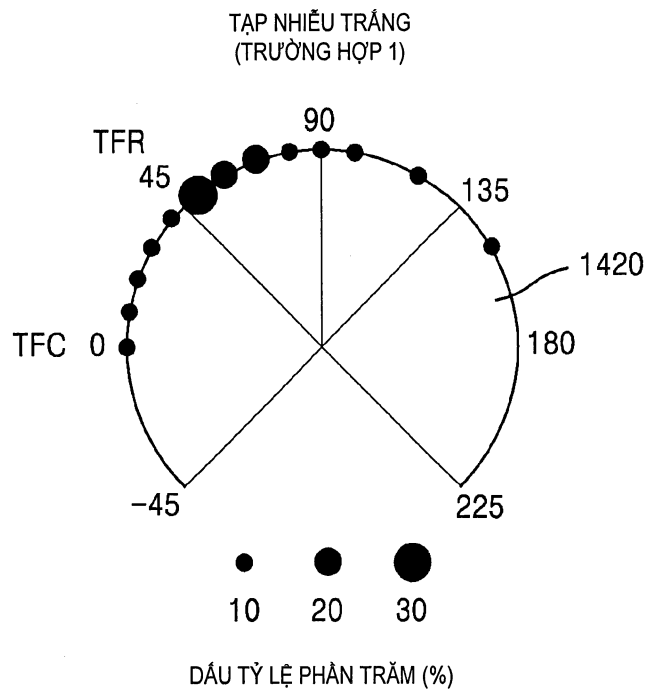


FIG. 16

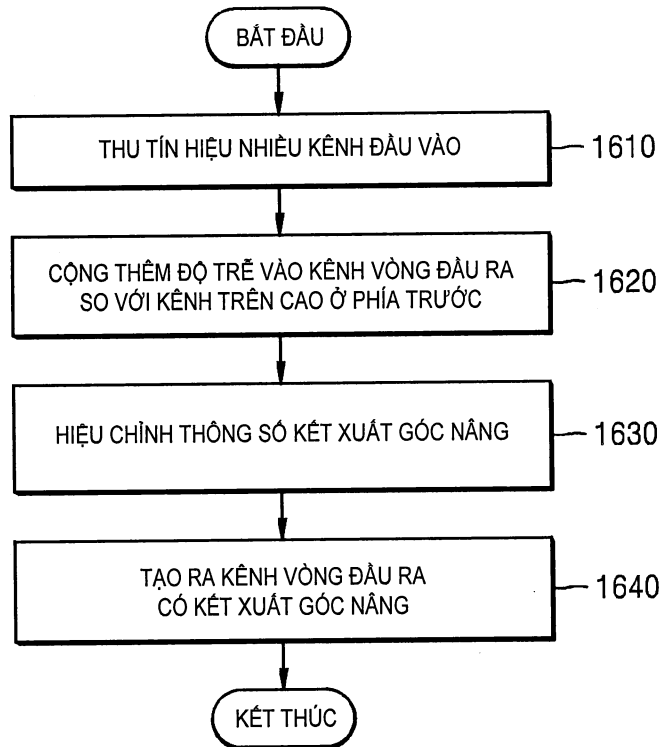


FIG. 17

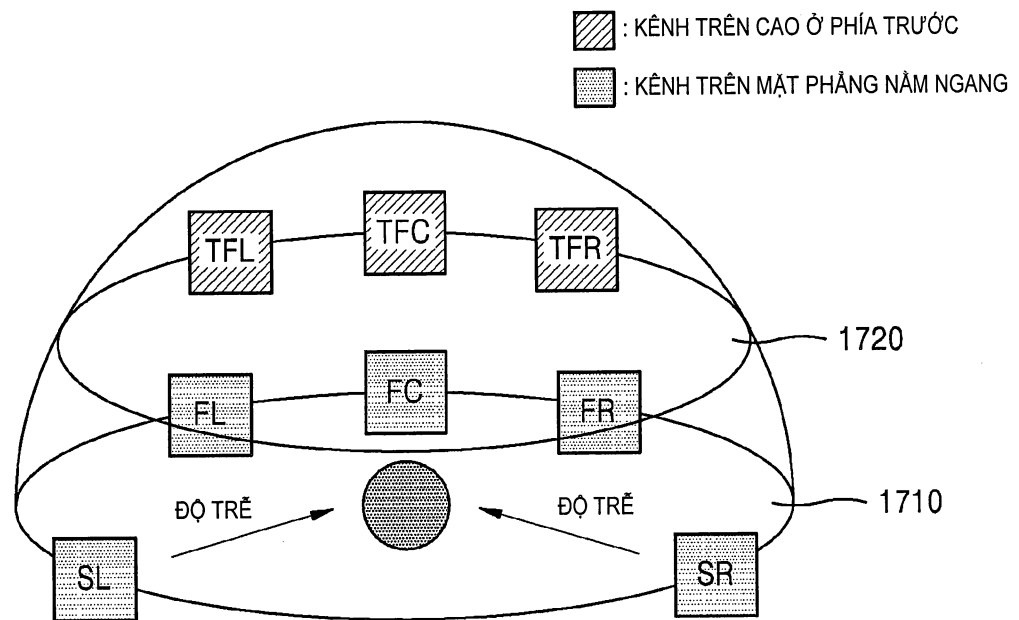


FIG. 18

