



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0024756

(51)⁷ H04S 7/00

(13) B

- (21) 1-2016-00446 (22) 15/07/2014
(86) PCT/EP2014/065153 15/07/2014 (87) WO2015/010961 29/01/2015
(30) 13177360.8 22/07/2013 EP; 13189243.2 18/10/2013 EP
(45) 27/07/2020 388 (43) 25/05/2016 338A
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany
(72) HERRE, Juergen (DE); KUECH, Fabian (DE); KRATSCHMER, Michael (DE);
KUNTZ, Achim (DE); FALLER, Christoph (CH).
(74) Công ty Luật TNHH AMBYS Hà Nội (AMBYS HANOI)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP ÁNH XẠ KÊNH LOA PHÁT THANH ĐẦU VÀO THỨ NHẤT VÀ KÊNH LOA PHÁT THANH ĐẦU VÀO THỨ HAI CỦA CẦU HÌNH KÊNH LOA PHÁT THANH ĐẦU VÀO SANG CÁC KÊNH LOA PHÁT THANH ĐẦU RA CỦA CẦU HÌNH KÊNH LOA PHÁT THANH ĐẦU RA

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp ánh xạ kênh đầu vào thứ nhất và kênh đầu vào thứ hai của cầu hình kênh đầu vào sang ít nhất một kênh đầu ra của cầu hình kênh đầu ra, trong đó mỗi kênh đầu vào và mỗi kênh đầu ra có hướng mà loa phát thanh kết hợp được định vị so với vị trí người nghe ở giữa, trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để ánh xạ kênh đầu vào thứ nhất sang kênh đầu ra thứ nhất của cầu hình kênh đầu ra. Thiết bị này còn được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất một trong số bước a) ánh xạ kênh đầu vào thứ hai sang kênh đầu ra thứ nhất, bao gồm việc xử lý kênh đầu vào thứ hai bằng cách áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc cân bằng và bộ lọc khử tương quan cho kênh đầu vào thứ hai, và b) mặc dù thực tế là độ lệch góc giữa hướng của kênh đầu vào thứ hai và hướng của kênh đầu ra thứ nhất là nhỏ hơn độ lệch góc giữa hướng của kênh đầu vào thứ hai và hướng của kênh đầu ra thứ hai và/hoặc nhỏ hơn độ lệch góc giữa hướng của kênh đầu vào thứ hai và hướng của kênh đầu ra thứ ba, ánh xạ kênh đầu vào thứ hai sang các kênh đầu ra thứ hai và thứ ba bằng cách quét (panning) giữa các kênh đầu ra thứ hai và thứ ba.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp ánh xạ các kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai sang ít nhất một kênh đầu ra và, cụ thể, thiết bị và phương pháp thích hợp để sử dụng trong sự chuyển đổi định dạng giữa các cấu hình kênh loa phát thanh khác nhau.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Các công cụ mã hóa âm thanh không gian được biết đến rộng rãi trong tình trạng kỹ thuật được tiêu chuẩn hóa, ví dụ, trong tiêu chuẩn bao quanh MPEG. Sự mã hóa âm thanh không gian bắt đầu từ nhiều đầu vào ban đầu, ví dụ, năm hoặc bảy kênh đầu vào, mà được nhận ra bằng sự sắp đặt trong sự thiết lập tái tạo, ví dụ, như kênh bên trái, kênh ở giữa, kênh bên phải, kênh bao quanh bên trái, kênh bao quanh bên phải và kênh nâng cao tần số thấp (low frequency enhancement - LFE). Bộ mã hóa âm thanh không gian có thể rút một hoặc nhiều kênh trộn giảm từ các kênh ban đầu và, ngoài ra, có thể rút dữ liệu tham số liên quan đến các ký hiệu điều khiển không gian như các chênh lệch mức liên kênh trong các giá trị nhất quán kênh, các chênh lệch pha liên kênh, các chênh lệch thời gian liên kênh, v.v.. Một hoặc nhiều kênh trộn giảm được truyền dẫn cho nhau với thông tin phụ theo tham số biểu thị các ký hiệu điều khiển không gian cho bộ giải mã âm thanh trong không gian để giải mã các kênh trộn giảm và dữ liệu tham số được kết hợp để cuối cùng thu được các kênh đầu ra mà là phiên bản được làm gần đúng của các kênh đầu vào ban đầu. Sự sắp đặt các kênh trong sự thiết lập đầu ra có thể được cố định, ví dụ, định dạng 5.1, định dạng 7.1, v.v..

Tương tự, các công cụ mã hóa đối tượng âm thanh không gian được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật và được tiêu chuẩn hóa, ví dụ, trong tiêu chuẩn mã hóa đối tượng âm thanh trong không gian (spatial audio object coding - SAOC) MPEG. Trái với sự mã hóa âm thanh không gian bắt đầu từ các kênh ban đầu, sự mã hóa đối tượng âm thanh không gian bắt đầu từ các đối tượng âm thanh mà không tự động

chuyên dùng cho sự thiết lập tái tạo kết xuất nhất định. Hơn nữa, sự sắp đặt các đối tượng âm thanh trong ngữ cảnh tái tạo là có thể linh động và có thể được thiết lập bởi người dùng, ví dụ, bằng cách nhập thông tin kết xuất nhất định vào bộ giải mã mã hóa đối tượng âm thanh không gian. Ngoài ra hoặc theo cách khác, thông tin kết xuất có thể được truyền dẫn như thông tin phụ bổ sung hoặc siêu dữ liệu; thông tin kết xuất có thể bao gồm thông tin tại đó vị trí trong sự thiết lập tái tạo đối tượng âm thanh nhất định được đặt (theo thời gian). Để thu được sự nén dữ liệu nhất định, số lượng các đối tượng âm thanh được mã hóa sử dụng bộ mã hóa SAOC mà tính toán, từ các đối tượng đầu vào, một hoặc nhiều kênh vận chuyển bằng cách trộn giảm các đối tượng phụ hợp với thông tin trộn giảm nhất định. Hơn nữa, bộ mã hóa SAOC tính toán thông tin phụ theo tham số biểu diễn các kí hiệu điều khiển liên đối tượng như các chênh lệch mức đối tượng (object level differences - OLD), các giá trị phù hợp đối tượng, v.v.. Như trong sự mã hóa âm thanh không gian (Spatial Audio Coding - SAC), dữ liệu tham số liên đối tượng được tính toán cho các ô thời gian/tần số riêng. Đối với khung nhất định (ví dụ, 1024 hoặc 2048 mẫu) của tín hiệu âm thanh, nhiều băng tần (ví dụ, 24, 32, hoặc 64 băng) được xem xét để dữ liệu tham số được cung cấp cho mỗi khung và mỗi băng tần. Ví dụ, khi đoạn âm thanh có 20 khung và khi mỗi khung được chia nhỏ thành 32 băng tần, số lượng các ô thời gian/tần số là 640.

Định dạng tái tạo mong muốn, tức là, cấu hình kênh đầu ra (cấu hình loa phát thanh đầu ra) có thể khác với cấu hình kênh đầu vào, trong đó số lượng các kênh đầu ra thường khác với số lượng các kênh đầu vào. Do đó, sự chuyển đổi định dạng có thể được yêu cầu để ánh xạ các kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào sang các kênh đầu ra của cấu hình kênh đầu ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp mà cho phép sự tái tạo âm được cải thiện, cụ thể trong trường hợp chuyển đổi định dạng giữa các cấu hình kênh loa phát thanh khác nhau.

Các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị để ánh xạ kênh đầu vào thứ nhất và kênh đầu vào thứ hai của cấu hình kênh đầu vào sang ít nhất một kênh đầu ra của cấu hình kênh đầu ra, trong đó mỗi kênh đầu vào và mỗi kênh đầu ra có hướng mà loa phát

thanh được kết hợp được định vị so với vị trí người nghe ở giữa, trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để:

ánh xạ kênh đầu vào thứ nhất sang kênh đầu ra thứ nhất của cấu hình kênh đầu ra và ít nhất một trong số:

a) ánh xạ kênh đầu vào thứ hai sang kênh đầu ra thứ nhất, bao gồm xử lý kênh đầu vào thứ hai bằng cách áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc cân bằng và bộ lọc khử tương quan cho kênh đầu vào thứ hai; và

b) mặc dù thực tế là độ lệch góc giữa hướng của kênh đầu vào thứ hai và hướng của kênh đầu ra thứ nhất là nhỏ hơn độ lệch góc giữa hướng của kênh đầu vào thứ hai và hướng của kênh đầu ra thứ hai và/hoặc nhỏ hơn độ lệch góc giữa hướng của kênh đầu vào thứ hai và hướng của kênh đầu ra thứ ba, ánh xạ kênh đầu vào thứ hai sang các kênh đầu ra thứ hai và thứ ba bằng cách quét giữa các kênh đầu ra thứ hai và thứ ba.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp ánh xạ kênh đầu vào thứ nhất và kênh đầu vào thứ hai của cấu hình kênh đầu vào sang ít nhất một kênh đầu ra của cấu hình kênh đầu ra, trong đó mỗi kênh đầu vào và mỗi kênh đầu ra có hướng mà loa phát thanh kết hợp được định vị so với vị trí người nghe ở giữa, bao gồm:

ánh xạ kênh đầu vào thứ nhất sang kênh đầu ra thứ nhất của cấu hình kênh đầu ra và ít nhất một trong số:

a) ánh xạ kênh đầu vào thứ hai sang kênh đầu ra thứ nhất, bao gồm xử lý kênh đầu vào thứ hai bằng cách áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc cân bằng và bộ lọc khử tương quan cho kênh đầu vào thứ hai; và

b) mặc dù thực tế là độ lệch góc giữa hướng của kênh đầu vào thứ hai và hướng của kênh đầu ra thứ nhất là nhỏ hơn độ lệch góc giữa hướng của kênh đầu vào thứ hai và hướng của kênh đầu ra thứ hai và/hoặc nhỏ hơn độ lệch góc giữa hướng của kênh đầu vào thứ hai và hướng của kênh đầu ra thứ ba, ánh xạ kênh đầu vào thứ hai sang các kênh đầu ra thứ hai và thứ ba bằng cách quét giữa các kênh đầu ra thứ hai và thứ ba.

Các phương án của sáng chế và các ví dụ khác được dựa trên việc tìm ra rằng sự tái tạo âm thanh được cải thiện có thể đạt được thậm chí trong trường hợp quy trình trộn giảm từ số lượng các kênh đầu vào thành số lượng nhỏ hơn của các kênh đầu ra nếu phương pháp được sử dụng mà được thiết kế để cố gắng bảo toàn sự định dạng không gian của ít nhất hai kênh đầu vào mà được ánh xạ sang ít nhất một kênh đầu ra. Theo các phương án của sáng chế, điều này đạt được bằng cách xử lý một trong số các kênh đầu vào được ánh xạ sang kênh đầu ra tương tự bằng cách áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc cân bằng và bộ lọc khử tương quan. Điều này đạt được bằng cách tạo ra nguồn ảo cho một trong số các kênh đầu vào sử dụng hai kênh đầu ra, ít nhất một trong số hai kênh này có độ lệch góc từ kênh đầu vào mà lớn hơn độ lệch góc từ kênh đầu vào sang kênh đầu ra khác.

Bộ lọc cân bằng được áp dụng cho kênh đầu vào thứ hai và được tạo cấu hình để khuếch đại phần phổ của kênh đầu vào thứ hai, mà được biết đến để cho người nghe ấn tượng mà âm đến từ vị trí tương ứng với vị trí của kênh đầu vào thứ hai. Góc nâng của kênh đầu vào thứ hai có thể lớn hơn góc nâng của một hoặc nhiều kênh đầu ra mà kênh đầu vào được ánh xạ sang. Ví dụ, loa phát thanh được kết hợp với kênh đầu vào thứ hai có thể tại vị trí phía trên mặt phẳng người nghe nằm ngang, trong đó các loa phát thanh được kết hợp với một hoặc nhiều kênh đầu ra có thể tại vị trí trong mặt phẳng người nghe nằm ngang. Bộ lọc cân bằng có thể được tạo cấu hình để khuếch đại phần phổ của kênh thứ hai trong phạm vi tần số nằm giữa 7kHz và 10kHz. Bằng cách xử lý tín hiệu đầu vào thứ hai theo cách này, người nghe có thể có ấn tượng rằng âm đến từ vị trí được nâng thậm chí khi nó thực sự không đến từ vị trí được nâng.

Kênh đầu vào thứ hai được xử lý bằng cách áp dụng bộ lọc cân bằng được tạo cấu hình để xử lý kênh đầu vào thứ hai để bù cho sự chênh lệch âm sắc được gây ra bởi các vị trí khác nhau của kênh đầu vào thứ hai và ít nhất một kênh đầu ra mà kênh đầu vào thứ hai được ánh xạ sang. Do đó, âm sắc của kênh đầu vào thứ hai mà được tái tạo bởi loa phát thanh tại vị trí sai có thể được thao tác để người dùng có thể có ấn tượng rằng các nguồn âm từ vị trí khác gần với vị trí ban đầu, tức là, vị trí của kênh đầu vào thứ hai.

Bộ lọc khử tương quan được áp dụng cho kênh đầu vào thứ hai. Áp dụng bộ lọc khử tương quan cho kênh đầu vào thứ hai có thể cũng cho người nghe ấn tượng rằng các tín hiệu âm được tái tạo bởi nguồn kênh đầu ra thứ nhất từ các kênh đầu vào khác nhau được định vị tại các vị trí khác nhau trong cấu hình kênh đầu vào. Ví dụ, bộ lọc khử tương quan có thể được tạo cấu hình để đưa các độ trễ phụ thuộc tần số và/hoặc các pha được ngẫu nhiên hóa vào kênh đầu vào thứ hai. Bộ lọc khử tương quan có thể là bộ lọc sự vang lại được tạo cấu hình để đưa các phần tín hiệu vang lại vào kênh đầu vào thứ hai, để người nghe có thể có ấn tượng rằng các tín hiệu âm được tái tạo qua kênh đầu ra thứ nhất từ các vị trí khác nhau. Bộ lọc khử tương quan có thể được tạo cấu hình để quán kênh đầu vào thứ hai với chuỗi nhiều âm suy giảm theo mũ để mô phỏng sự phản xạ khuếch tán trong tín hiệu đầu vào thứ hai.

Các hệ số của bộ lọc cân bằng và/hoặc bộ lọc khử tương quan được thiết lập dựa trên phản hồi xung phòng lập thể (binaural room impulse response - BRIR) được đo lường của phòng nghe cụ thể hoặc được thiết lập dựa trên kiến thức theo kinh nghiệm về độ vang âm của phòng (mà có thể cũng xem xét phòng nghe cụ thể). Do đó, sự xử lý tương ứng để xem xét tính đa dạng không gian của các kênh đầu vào có thể được thích ứng qua cảnh cụ thể, như phòng nghe cụ thể, mà tín hiệu được tái tạo bằng cấu hình kênh đầu ra.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế và các ví dụ khác bây giờ được giải thích viện dẫn đến các hình kèm theo, trong đó:

Fig. 1 thể hiện sự tổng quan về bộ mã hóa âm thanh 3D của hệ thống âm thanh 3D;

Fig. 2 thể hiện sự tổng quan về bộ giải mã âm thanh 3D của hệ thống âm thanh 3D;

Fig. 3 thể hiện ví dụ thực hiện sự chuyển đổi định dạng mà có thể được thực hiện trong bộ giải mã âm thanh 3D của Fig.2;

Fig. 4 thể hiện hình chiếu từ trên xuống dưới dạng giản đồ của cấu hình loa phát thanh;

Fig. 5 thể hiện hình chiếu từ phía sau dưới dạng giản đồ của cấu hình loa phát thanh khác;

Fig. 6a và Fig. 6b thể hiện các hình chiếu dưới dạng giản đồ của thiết bị ánh xạ các kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai sang kênh đầu ra;

Fig. 7a và Fig. 7b thể hiện các hình chiếu dưới dạng giản đồ của thiết bị ánh xạ các kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai sang một số kênh đầu ra;

Fig. 8 thể hiện các hình chiếu dưới dạng giản đồ của thiết bị ánh xạ kênh thứ nhất và thứ hai sang một kênh đầu ra;

Fig. 9 thể hiện các hình chiếu dưới dạng giản đồ của thiết bị ánh xạ các kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai sang các kênh đầu ra khác nhau;

Fig. 10 thể hiện sơ đồ khối của bộ phận xử lý tín hiệu để ánh xạ các kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào sang các kênh đầu ra của cấu hình kênh đầu ra;

Fig. 11 thể hiện bộ phận xử lý tín hiệu; và

Fig. 12 là biểu đồ thể hiện các gọi là các băng Blauert.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước khi mô tả các phương án của phương pháp mới một cách cụ thể, tổng quan về hệ thống bộ mã hóa-giải mã âm thanh 3D mà trong đó phương pháp mới có thể được thực hiện được nêu ra.

Fig. 1 và Fig. 2 thể hiện các khối thuật toán của hệ thống âm thanh 3D cùng với các phương án. Cụ thể hơn, Fig. 1 thể hiện tổng quan bộ mã hóa âm thanh 3D 100. Bộ mã hóa âm thanh 100 nhận tại mạch bộ kết xuất trước/bộ trộn 102, mà có thể được cung cấp một cách tùy chọn, các tín hiệu đầu vào, cụ thể hơn là nhiều kênh đầu vào cung cấp cho bộ mã hóa âm thanh 100 nhiều tín hiệu kênh 104, nhiều tín hiệu đối tượng 106 và siêu dữ liệu đối tượng tương ứng 108. Các tín hiệu đối tượng 106 được xử lý bằng bộ kết xuất trước/bộ trộn 102 (xem các tín hiệu 110) có thể được cung cấp cho bộ mã hóa mã hóa đối tượng âm thanh không gian (Spatial Audio Object Coding - SAOC) 112. Bộ mã hóa SAOC 112 tạo ra các kênh vận chuyển SAOC 114 được cung cấp cho các đầu vào của bộ mã hóa mã hóa âm thanh và tiếng nói hợp nhất (Unified

Speech and Audio Coding - USAC) 116. Ngoài ra, thông tin phụ SAOC (SAOC side information - SAOC-SI) 118 cũng được cung cấp cho các đầu vào của bộ mã hóa USAC 116. Bộ mã hóa USAC 116 còn nhận các tín hiệu đối tượng 120 trực tiếp từ bộ kết xuất trước/bộ trộn cũng như các tín hiệu kênh và các tín hiệu đối tượng được kết xuất trước 122. Thông tin siêu dữ liệu đối tượng 108 được áp dụng cho bộ mã hóa siêu dữ liệu đối tượng (object metadata - OAM) 124 cung cấp thông tin siêu dữ liệu đối tượng được nén 126 cho bộ mã hóa USAC. Bộ mã hóa USAC 116, trên cơ sở các tín hiệu đầu vào nêu trên, tạo ra tín hiệu đầu ra được nén MP4, như được thể hiện tại 128.

Fig. 2 thể hiện sự tổng quan bộ giải mã âm thanh 3D 200 của hệ thống âm thanh 3D. Tín hiệu được mã hóa 128 (MP4) được tạo ra bởi bộ mã hóa âm thanh 100 của Fig.1 được nhận tại bộ giải mã âm thanh 200, cụ thể hơn tại bộ giải mã USAC 202. Bộ giải mã USAC 202 giải mã tín hiệu được nhận 128 vào trong các tín hiệu kênh 204, các tín hiệu đối tượng được kết xuất trước 206, các tín hiệu đối tượng 208, các tín hiệu kênh vận chuyển SAOC. Hơn nữa, thông tin siêu dữ liệu đối tượng được nén 212 và SAOC-SI tín hiệu 214 được xuất ra bởi bộ giải mã USAC. Các tín hiệu đối tượng 208 được cung cấp đến bộ kết xuất đối tượng 216 phát ra các tín hiệu đối tượng được kết xuất 218. Các tín hiệu kênh vận chuyển SAOC 210 được cung cấp cho bộ giải mã SAOC 220 phát ra các tín hiệu đối tượng được kết xuất 222. Thông tin siêu dữ liệu đối tượng được nén 212 được cung cấp cho bộ giải mã OAM 224 phát ra các tín hiệu điều khiển tương ứng cho bộ kết xuất đối tượng 216 và bộ giải mã SAOC 220 để tạo ra các tín hiệu đối tượng được kết xuất 218 và các tín hiệu đối tượng được kết xuất 222. Bộ giải mã còn bao gồm bộ trộn 226 nhận, như thể hiện trên Fig.2, các tín hiệu đầu vào 204, 206, 218 và 222 để phát ra các tín hiệu kênh 228. Các tín hiệu kênh có thể trực tiếp phát ra đến loa phát thanh, ví dụ, loa phát thanh 32 kênh như được chỉ ra tại 230. Cách khác, các tín hiệu 228 có thể được cung cấp cho mạch chuyển đổi định dạng 232 nhận như bộ điều khiển được xuất ra tín hiệu bố trí sự tái tạo biểu thị cách mà các tín hiệu kênh 228 được chuyển đổi. Trong phương án được mô tả trên Fig.2, giả thiết rằng sự chuyển đổi được thực hiện theo cách mà các tín hiệu có thể được cung cấp cho hệ thống loa phát thanh 5.1 như được thể hiện tại 234. Tương tự, các tín hiệu các kênh 228 được cung cấp cho bộ kết xuất lập thể 236 tạo ra hai tín hiệu đầu ra, ví dụ cho ống nghe, như được biểu thị tại 238.

Hệ thống mã hóa/giải mã được mô tả trên Fig. 1 và Fig. 2 có thể được dựa trên bộ mã hóa-giải mã USAC MPEG-D để mã hóa các tín hiệu kênh và đối tượng (xem các tín hiệu 104 và 106). Để tăng hiệu quả mã hóa lượng lớn các đối tượng, công nghệ SAOC MPEG có thể được sử dụng. Ba loại bộ kết xuất có thể thực hiện các công việc kết xuất các đối tượng đến các kênh, kết xuất các kênh đến các ống nghe hoặc kết xuất các kênh đến sự thiết lập loa phát thanh khác (xem Fig.2, số tham chiếu 230, 234 và 238). Khi các tín hiệu đối tượng được truyền dẫn một cách rõ ràng hoặc được mã hóa theo tham số sử dụng SAOC, thông tin siêu dữ liệu đối tượng tương ứng 108 được nén (xem tín hiệu 126) và được dồn kênh vào dòng bit âm thanh 3D 128.

Fig. 1 và Fig. 2 thể hiện các khối thuật toán cho toàn bộ hệ thống âm thanh 3D mà sẽ được mô tả chi tiết cụ thể dưới đây.

Bộ kết xuất trước/bộ trộn 102 có thể được cung cấp một cách tùy chọn để chuyển đổi kênh cùng với ngữ cảnh đầu vào đối tượng thành ngữ cảnh kênh trước khi mã hóa. Về mặt chức năng, nó giống hệt bộ kết xuất đối tượng/bộ trộn mà sẽ được mô tả cụ thể dưới đây. Sự kết xuất trước các đối tượng có thể được mong muốn để đảm bảo entropi tín hiệu tất định tại đầu vào bộ mã hóa mà cơ bản độc lập với số lượng các tín hiệu đối tượng hoạt động đồng thời. Với sự kết xuất trước các đối tượng, không yêu cầu sự truyền dẫn siêu dữ liệu đối tượng. Các tín hiệu đối tượng rời rạc được kết xuất đến sự bố trí kênh mà bộ mã hóa được tạo cấu hình để sử dụng. Các trọng số của các đối tượng cho mỗi kênh thu được từ siêu dữ liệu đối tượng (OAM) được kết hợp.

Bộ mã hóa USAC 116 là bộ mã hóa-giải mã lõi cho các tín hiệu kênh loa phát thanh, các tín hiệu đối tượng rời rạc, các tín hiệu trộn giảm đối tượng và các tín hiệu được kết xuất trước. Điều này dựa trên công nghệ USAC MPEG-D. Nó sử dụng sự mã hóa của các tín hiệu trên bằng cách tạo ra thông tin ánh xạ kênh và đối tượng dựa trên thông tin hình học và ngữ nghĩa của kênh đầu vào và sự gán đối tượng. Thông tin ánh xạ mô tả cách các kênh đầu vào và các đối tượng được ánh xạ sang các thành phần kênh USAC, như các thành phần cặp kênh (channel pair element - CPE), các thành phần kênh đơn (single channel element - SCE), các ảnh hưởng tần số thấp (low frequency effect - LFE) và các thành phần chập bốn kênh (channel quad element - QCE) và các CPE, SCE và LFE, và thông tin tương ứng được truyền dẫn đến bộ giải

mã. Tất cả các tải hữu ích bổ sung như dữ liệu SAOC 114, 118 hoặc siêu dữ liệu đối tượng 126 được xem xét trong sự điều khiển tốc độ các bộ mã hóa. Sự mã hóa các đối tượng là khả thi trong các cách khác nhau, phụ thuộc vào các yêu cầu tốc độ/độ méo và các yêu cầu tương tác dành cho các bộ kết xuất. Cùng với các phương án, các biến thể mã hóa đối tượng dưới đây là khả thi:

- Các đối tượng được kết xuất trước: Các tín hiệu đối tượng được kết xuất trước và được trộn với các tín hiệu kênh 22.2 trước khi mã hóa. Chuỗi mã hóa tiếp theo cho thấy 22.2 tín hiệu kênh.

- Các dạng sóng đối tượng rời rạc: Các đối tượng được cung cấp như các dạng sóng kênh đơn thanh cho bộ mã hóa. Bộ mã hóa sử dụng các thành phần kênh đơn (single channel element - SCE) để truyền dẫn các đối tượng thêm vào các tín hiệu kênh. Các đối tượng được giải mã được kết xuất và được trộn tại phía bộ nhận. Thông tin siêu dữ liệu đối tượng được nén được truyền dẫn đến bộ nhận/bộ kết xuất.

- Các dạng sóng đối tượng theo tham số: Các thuộc tính đối tượng và mối quan hệ của chúng với nhau được mô tả bằng các tham số SAOC. Sự trộn giảm của các tín hiệu đối tượng được mã hóa với USAC. Thông tin tham số được truyền dẫn dọc theo. Số lượng các kênh trộn giảm được chọn dựa trên số lượng đối tượng và toàn bộ tốc độ dữ liệu. Thông tin siêu dữ liệu đối tượng được nén được truyền dẫn đến bộ kết xuất SAOC.

Bộ mã hóa SAOC 112 và bộ giải mã SAOC 220 cho các tín hiệu đối tượng có thể dựa trên công nghệ SAOC MPEG. Hệ thống có khả năng tái tạo, thay đổi và kết xuất số lượng các đối tượng âm thanh dựa trên số lượng nhỏ hơn các kênh được truyền dẫn và dữ liệu tham số bổ sung, như các OLD, các sự nhất quán liên đối tượng (Inter Object Coherence - IOC), các độ khuếch đại trộn giảm (Down Mix Gains - DMG). Dữ liệu tham số bổ sung thể hiện tốc độ dữ liệu thấp hơn đáng kể so với yêu cầu cho việc truyền dẫn tất cả các đối tượng một cách riêng lẻ, khiến việc mã hóa hiệu quả hơn. Bộ mã hóa SAOC 112 lấy như đầu vào của các tín hiệu đối tượng/kênh như các dạng sóng đơn thanh và phát ra thông tin tham số (mà được đóng gói vào trong dòng bit âm thanh 3D 128) và các kênh vận chuyển SAOC (mà được mã hóa sử dụng các thành phần kênh đơn và được truyền dẫn). Bộ giải mã SAOC 220 khôi phục các tín hiệu đối

tượng/kênh từ các kênh vận chuyển SAOC được giải mã 210 và thông tin tham số 214, và tạo ra ngữ cảnh âm thanh đầu ra dựa trên sự bố trí sự khôi phục, thông tin siêu dữ liệu đối tượng được giải nén và tùy chọn trên cơ sở của thông tin tương tác người dùng.

Bộ mã hóa-giải mã siêu dữ liệu đối tượng (xem bộ mã hóa OAM 124 và bộ giải mã OAM 224) được cung cấp để, đối với mỗi đối tượng, siêu dữ liệu được kết hợp mà chỉ ra vị trí hình học và âm lượng của các đối tượng trong không gian 3D được mã hóa hiệu quả bằng sự lượng tử hóa các thuộc tính đối tượng trong thời gian và không gian. Siêu dữ liệu đối tượng (OAM) được nén 126 được truyền dẫn đến bộ nhận 200 như thông tin phụ.

Bộ kết xuất đối tượng 216 sử dụng siêu dữ liệu đối tượng được nén để tạo ra các dạng sóng đối tượng theo định dạng tái tạo đã cho. Mỗi đối tượng được kết xuất thành kênh đầu ra nhất định 218 theo siêu dữ liệu của nó. Đầu ra của khối này là kết quả từ tổng của các kết quả thành phần. Nếu cả hai nội dung trên cơ sở kênh cũng như các đối tượng rời rạc/tham số được giải mã, các dạng sóng trên cơ sở kênh và các dạng sóng đối tượng được kết xuất được trộn bởi bộ trộn 226 trước khi phát ra các dạng sóng thu được 228 hoặc trước khi nạp chúng vào môđun bộ sau xử lý như bộ kết xuất lập thể 236 hoặc môđun bộ kết xuất loa phát thanh 232.

Môđun bộ kết xuất lập thể 236 tạo ra sự trộn giảm lập thể của nguyên liệu âm thanh sao cho mỗi kênh đầu vào được biểu diễn bởi nguồn âm ảo. Sự xử lý được tiến hành theo khung trong miền bộ lọc gương cầu phương (Quadrature Mirror Filterbank - QMF), và sự lập thể hóa được dựa trên cơ sở các phản hồi xung phòng lập thể được đo.

Bộ kết xuất loa phát thanh 232 chuyển đổi giữa cấu hình kênh được truyền dẫn 228 và định dạng tái tạo được mong muốn. Nó có thể cũng được gọi là "bộ chuyển đổi định dạng". Bộ chuyển đổi định dạng thực hiện sự chuyển đổi từ các số lượng các kênh đầu vào ít hơn, tức là, nó tạo ra các sự trộn giảm.

Sự thực hiện khả thi của bộ chuyển đổi 232 được thể hiện trên Fig.3. Trong các phương án theo sáng chế, bộ phận xử lý tín hiệu là bộ chuyển đổi định dạng. Bộ chuyển đổi định dạng 232, cũng được đề cập đến như bộ kết xuất loa phát thanh,

chuyển đổi giữa cấu hình kênh bộ truyền dẫn và định dạng tái tạo mong muốn bằng cách ánh xạ các kênh (đầu vào) bộ truyền dẫn của cấu hình kênh (đầu vào) bộ truyền dẫn thành các kênh (đầu ra) của định dạng tái tạo mong muốn (cấu hình kênh đầu ra). Bộ chuyển đổi định dạng 232 thường thực hiện các sự chuyển đổi đến số lượng các kênh đầu ra ít hơn, tức là, nó thực hiện quy trình trộn giảm 240. Bộ trộn giảm 240, mà ưu tiên hoạt động trong miền QMF, nhận các tín hiệu đầu ra bộ trộn 228 và phát ra các tín hiệu loa phát thanh 234. Bộ cấu hình 242, cũng được đề cập đến như bộ điều khiển, có thể được cung cấp mà nhận, như đầu vào bộ điều khiển, tín hiệu 246 biểu thị sự bố trí đầu ra bộ trộn (cấu hình kênh đầu vào), tức là, sự bố trí mà dữ liệu được biểu diễn bởi tín hiệu đầu ra bộ trộn 228 được xác định, và tín hiệu 248 biểu thị sự bố trí tái tạo mong muốn (cấu hình kênh đầu ra). Dựa trên thông tin này, bộ điều khiển 242, cụ thể một cách tự động, tạo ra các ma trận trộn giảm cho tổ hợp các định dạng đầu vào và đầu ra đã cho và áp dụng các ma trận này vào bộ trộn giảm 240. Bộ chuyển đổi định dạng 232 cho phép các cấu hình loa phát thanh tiêu chuẩn cũng như cho các cấu hình ngẫu nhiên với các vị trí loa phát thanh không tiêu chuẩn.

Các phương án của sáng chế đề xuất sự thực hiện bộ kết xuất loa phát thanh 232, tức là, thiết bị và các phương pháp để thực hiện phần của chức năng của bộ kết xuất loa phát thanh 232.

Sự viện dẫn được thực hiện đến Fig.4 và Fig.5. Fig.4 thể hiện cấu hình loa phát thanh biểu diễn định dạng 5.1 bao gồm sáu loa phát thanh biểu diễn kênh bên trái LC, kênh ở giữa CC, kênh bên phải RC, kênh bao quanh bên trái LSC, kênh bao quanh bên phải LRC và kênh tăng cường tần số thấp LFC. Fig.5 thể hiện cấu hình loa phát thanh khác bao gồm các loa phát thanh biểu diễn kênh bên trái LC, kênh ở giữa CC, kênh bên phải RC và kênh ở giữa được nâng ECC.

Sau đó, kênh nâng cao tần số thấp không được xem xét vì vị trí chính xác của loa phát thanh (loa trầm phụ) được kết hợp với kênh nâng cao tần số thấp không quan trọng.

Các kênh được sắp xếp tại các hướng cụ thể đối với vị trí người nghe ở giữa P. Hướng của mỗi kênh được định rõ bởi góc phương vị α và góc nâng β , xem Fig.5. Góc phương vị biểu diễn góc của kênh trong mặt phẳng người nghe nằm ngang 300 và có

thể biểu diễn hướng của kênh tương ứng đối với hướng ở giữa phía trước 302. Như có thể thấy trên Fig.4, hướng ở giữa phía trước 302 có thể được định rõ như hướng nhìn giả định của người nghe được định vị tại vị trí người nghe ở giữa P. Hướng ở giữa phía sau 304 bao gồm góc phương vị bằng 180° so với hướng ở giữa phía trước 300. Tất cả các góc phương vị ở bên trái của hướng ở giữa phía trước nằm giữa hướng ở giữa phía trước và hướng ở giữa phía sau và ở bên trái của hướng ở giữa phía trước và tất cả các góc phương vị nằm ở bên phải của hướng ở giữa phía trước nằm giữa hướng ở giữa phía trước và hướng ở giữa phía sau là ở bên phải của hướng ở giữa phía trước. Các loa phát thanh được đặt ở trước đường ảo 306, mà vuông góc với hướng ở giữa phía trước 302 và đi qua vị trí người nghe ở giữa P, là các loa phát thanh phía trước và các loa phát thanh được đặt sau đường ảo 306 và các loa phát thanh phía sau. Trong định dạng 5.1, góc phương vị α của kênh LC bằng 30° về phía bên trái, α của CC bằng 0° , α của RC bằng 30° về phía bên phải, α của LSC bằng 110° về phía bên trái, α của RSC bằng 110° về phía bên phải.

Góc nâng β của kênh định rõ góc giữa mặt phẳng người nghe nằm ngang 300 và hướng của đường nối ảo giữa vị trí người nghe ở giữa và loa phát thanh được kết hợp với kênh. Trong cấu hình được thể hiện trên Fig.4, tất cả các loa phát thanh được sắp xếp nằm trong mặt phẳng người nghe nằm ngang 300 và, do đó, các góc nâng bằng 0. Trên Fig.5, góc nâng β của kênh ECC có thể bằng 30° . Loa phát thanh được định vị chính xác trên vị trí người nghe ở giữa sẽ có góc nâng bằng 90° . Các loa phát thanh được sắp xếp dưới mặt phẳng người nghe nằm ngang 300 có góc nâng âm. Trên Fig.5, LC có hướng x_1 , CC có hướng x_2 , RC có hướng x_3 và ECC có hướng x_4 .

Vị trí của kênh cụ thể trong không gian, tức là, vị trí loa phát thanh được kết hợp với kênh cụ thể) được cho bởi góc phương vị, góc nâng và khoảng cách của loa phát thanh từ vị trí người nghe ở giữa. Nên lưu ý rằng thuật ngữ "vị trí của loa phát thanh" thường được miêu tả bởi những người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật bằng cách chỉ đề cập đến góc phương vị và góc nâng.

Thông thường, sự chuyển đổi định dạng giữa các cấu hình kênh loa phát thanh khác nhau được thực hiện như quy trình trộn giảm mà ánh xạ số lượng các kênh đầu vào sang số lượng các kênh đầu ra, trong đó số lượng các kênh đầu ra thường nhỏ hơn

số lượng các kênh đầu vào, và trong đó các vị trí kênh đầu ra có thể khác với các vị trí kênh đầu vào. Một hoặc nhiều kênh đầu vào có thể được trộn cùng nhau thành kênh đầu ra giống nhau. Tại cùng thời gian, một hoặc nhiều kênh đầu vào có thể được kết xuất trên nhiều hơn một kênh đầu ra. Sự ánh xạ từ các kênh đầu vào sang kênh đầu ra thường được xác định bởi tập hợp các hệ số trộn giảm, hoặc cách khác được đưa vào công thức như ma trận trộn giảm. Sự lựa chọn của các hệ số trộn giảm ảnh hưởng đáng kể chất lượng âm thanh đầu ra trộn giảm có thể đạt được. Các lựa chọn xấu có thể dẫn đến sự trộn giảm không cân bằng hoặc sự tái tạo không gian kém của ngữ cảnh âm đầu vào.

Mỗi kênh đã kết hợp với tín hiệu âm thanh để được tái tạo bởi loa phát thanh được kết hợp. Sự dẫn dắt rằng kênh cụ thể được xử lý (như bằng cách áp dụng hệ số, bằng cách áp dụng bộ lọc cân bằng hoặc bằng cách áp dụng bộ lọc khử tương quan) có nghĩa là tín hiệu âm thanh tương ứng được kết hợp với kênh này được xử lý. Trong ngữ cảnh của sáng chế này, thuật ngữ "bộ lọc cân bằng" có nghĩa là bao gồm bất kỳ phương tiện để áp dụng sự cân bằng cho tín hiệu sao cho sự tạo trọng số phụ thuộc tần số của các phần của tín hiệu đạt được. Ví dụ, bộ lọc cân bằng có thể được tạo cấu hình để áp dụng các hệ số độ khuếch đại phụ thuộc tần số cho các băng tần của tín hiệu. Trong ngữ cảnh của sáng chế này, thuật ngữ "bộ lọc khử tương quan" có nghĩa là bao gồm bất kỳ phương tiện để áp dụng sự khử tương quan cho tín hiệu, như bằng cách đã các độ trễ phụ thuộc tần số và/hoặc các pha được ngẫu nhiên hóa thành tín hiệu. Ví dụ, bộ lọc khử tương quan có thể được tạo cấu hình để áp dụng các hệ số độ trễ phụ thuộc tần số cho các băng tần của tín hiệu và/hoặc để áp dụng các hệ số pha được ngẫu nhiên hóa cho tín hiệu.

Trong các phương án của sáng chế, sự ánh xạ kênh đầu vào sang một hoặc nhiều kênh đầu ra bao gồm áp dụng ít nhất một hệ số để được áp dụng cho kênh đầu vào đối với mỗi kênh đầu ra mà kênh đầu vào được ánh xạ sang. Ít nhất một hệ số có thể bao gồm hệ số độ khuếch đại, tức là, giá trị độ khuếch đại, để được áp dụng cho tín hiệu đầu vào được kết hợp với kênh đầu vào, và/hoặc hệ số độ trễ, tức là, giá trị độ trễ để được áp dụng cho tín hiệu đầu vào được kết hợp với kênh đầu vào. Trong các phương án theo sáng chế, sự ánh xạ có thể bao gồm áp dụng các hệ số chọn lọc tần số, tức là, các hệ số khác nhau cho các băng tần khác nhau của các kênh đầu vào. Trong các

phương án của sáng chế, sự ánh xạ các kênh đầu vào sang các kênh đầu ra bao gồm tạo ra một hoặc nhiều ma trận hệ số từ các hệ số. Mỗi ma trận định rõ hệ số để được áp dụng cho mỗi kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào cho mỗi kênh đầu ra của cấu hình kênh đầu ra. Đối với các kênh đầu ra, mà kênh đầu vào không được ánh xạ sang, hệ số tương ứng trong ma trận tương ứng sẽ bằng 0. Trong các phương án của sáng chế, các ma trận hệ số riêng cho các hệ số độ khuếch đại và các hệ số độ trễ có thể được tạo ra. Trong các phương án của sáng chế, ma trận hệ số cho mỗi băng tần có thể được tạo ra trong trường hợp các hệ số là chọn lọc tần số. Trong các phương án của sáng chế, sự ánh xạ còn có thể bao gồm áp dụng các hệ số được lấy cho các tín hiệu đầu vào được kết hợp với các kênh đầu vào.

Để thu được các hệ số trộn giảm tốt, chuyên gia (ví dụ, kỹ sư âm thanh) có thể điều chỉnh các hệ số, xem xét kiến thức chuyên môn của mình. Khả năng khác là tự động lấy các hệ số trộn giảm cho sự tổ hợp đã cho của các cấu hình đầu vào và đầu ra bằng cách xử lý mỗi kênh đầu vào như nguồn âm ảo mà vị trí trong không gian của nó được cho bởi vị trí trong không gian được kết hợp với kênh cụ thể (tức là, vị trí loa phát thanh được kết hợp với kênh đầu vào cụ thể). Mỗi nguồn ảo có thể được tái tạo bằng thuật toán quét chung như quét định luật tang trong 2D hoặc sự quét biên độ trên cơ sở vectơ (vector base amplitude panning - VBAP) trong 3D, xem V. Pulkki: “Virtual Sound Source Positioning Using Vector Base Amplitude Panning”, Journal of the Audio Engineering Society, tập 45, đoạn 456–466, 1997. Đề xuất khác cho sự lấy, tức là tự động, theo toán học các hệ số trộn giảm cho tổ hợp các cấu hình đầu vào và đầu ra đã cho được thực hiện bởi A. Ando: “Conversion of Multichannel Sound Signal Maintaining Physical Properties of Sound in Reproduced Sound Field”, IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, tập 19, Số 6, tháng Tám năm 2011.

Theo đó, các phương pháp trộn giảm có sẵn chủ yếu dựa trên ba chiến lược cho sự lấy các hệ số trộn giảm. Chiến lược thứ nhất là sự ánh xạ trực tiếp của các kênh đầu vào bị loại bỏ sang các kênh đầu ra tại vị trí góc phương vị giống nhau hoặc có thể so sánh được. Các độ dịch nâng bị bỏ qua. Ví dụ, thực tế chung là kết xuất các kênh độ cao trực tiếp với các kênh nằm ngang tại vị trí góc phương vị giống nhau hoặc có thể so sánh được, nếu lớp độ cao không có trong cấu hình kênh đầu ra. Chiến lược thứ hai

là sự sử dụng các thuật toán quét chung, mà xử lý các kênh đầu vào như các nguồn âm ảo và bảo toàn thông tin góc phương vị bằng cách đưa các nguồn ảo tại vị trí của các kênh đầu vào bị loại bỏ. Các độ dịch nâng bị bỏ qua. Trong các phương pháp của tình trạng kỹ thuật, sự quét chỉ được sử dụng nếu không có loa phát thanh đầu ra có sẵn tại vị trí đầu ra mong muốn, ví dụ tại góc phương vị mong muốn. Chiến lược thứ ba là sự kết hợp của kiến thức chuyên môn cho sự lấy các hệ số trộn giảm tối ưu theo kinh nghiệm, nghệ thuật, hoặc tâm thính học. Sự áp dụng riêng lẻ hoặc tổ hợp của các chiến lược khác nhau có thể được sử dụng.

Các phương án của sáng chế đề xuất giải pháp kỹ thuật cho phép tăng hoặc tối ưu hóa quy trình trộn giảm sao cho các tín hiệu đầu ra trộn giảm chất lượng cao hơn có thể thu được hơn việc không sử dụng giải pháp này. Trong các phương án, giải pháp có thể cải thiện chất lượng trộn giảm trong trường hợp mà tính đa dạng không gian vốn có với cấu hình kênh đầu vào có thể bị mất trong sự trộn giảm mà không áp dụng giải pháp được đề xuất.

Để đạt được mục đích này, các phương án của sáng chế cho phép bảo toàn tính đa dạng không gian mà vốn có cho cấu hình kênh đầu vào và không được bảo toàn bởi phương pháp trộn giảm dễ dàng. Trong các ngữ cảnh trộn giảm, mà số lượng các kênh âm thanh được giảm, các phương án của sáng chế chủ yếu nhằm mục đích giảm sự mất tính đa dạng và đường bao, mà hoàn toàn xảy ra khi ánh xạ từ số lượng các kênh cao hơn đến thấp hơn.

Các tác giả sáng chế nhận ra rằng, phụ thuộc vào cấu hình cụ thể, tính đa dạng không gian vốn có và đường bao không gian của cấu hình kênh đầu vào thường giảm đáng kể hoặc mất hoàn toàn trong cấu hình kênh đầu ra. Hơn nữa, nếu các sự kiện nghe được tái tạo cùng lúc từ một số loa trong cấu hình đầu vào, chúng sẽ mạch lạc, cô đặc và được tập trung hơn trong cấu hình kênh đầu ra. Điều này có thể dẫn đến ấn tượng không gian dồn dập hơn về cảm giác, mà thường xuất hiện ít hứng thú hơn cấu hình kênh đầu vào. Các phương án của sáng chế nhằm mục đích bảo toàn hoàn toàn tính đa dạng không gian trong cấu hình kênh đầu ra cho lần đầu tiên. Các phương án của sáng chế nhằm mục đích bảo toàn vị trí được nhận biết của sự kiện nghe càng gần càng tốt so với trường hợp sử dụng cấu hình loa phát thanh kênh đầu vào ban đầu.

Theo đó, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp cụ thể ánh xạ kênh đầu vào thứ nhất và kênh đầu vào thứ hai mà được kết hợp với các vị trí loa phát thanh khác nhau của cấu hình kênh đầu vào và do đó bao gồm tính đa dạng không gian, sang ít nhất một kênh đầu ra. Trong các phương án của sáng chế, các kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai là tại các góc nâng khác nhau so với mặt phẳng người nghe nằm ngang. Do đó, các độ lệch nâng giữa kênh đầu vào thứ nhất và kênh đầu vào thứ hai có thể được xem xét để cải thiện sự tái tạo âm sử dụng các loa phát thanh của cấu hình kênh đầu ra.

Trong ngữ cảnh của sự áp dụng này, tính đa dạng có thể được mô tả như sau. Các loa phát thanh khác nhau của kết quả cấu hình kênh đầu vào trong các kênh âm thanh khác nhau từ các loa phát thanh đến tai, sao cho tai của người nghe tại vị trí P. Có số lượng các đường âm thanh trực tiếp và số lượng các đường âm thanh không trực tiếp, cũng được biết đến như sự phản ánh hoặc sự vang lại, mà phát ra từ sự kích thích phòng nghe đa dạng và mà thêm sự khử tương quan bổ sung và các sự thay đổi âm sắc cho các tín hiệu được nhận biết từ các vị trí loa phát thanh khác nhau. Các kênh âm thanh có thể được mô hình hóa hoàn toàn bởi các BRIR, mà được đặc trưng cho mỗi phòng nghe. Kinh nghiệm nghe của cấu hình kênh đầu vào phụ thuộc mạnh mẽ vào sự tổ hợp đặc điểm của các kênh đầu vào khác nhau và các BRIR đa dạng, mà tương ứng với các vị trí loa phát thanh. Do đó, tính đa dạng và đường bao xảy ra từ các sự thay đổi tín hiệu, mà vốn được áp dụng cho tất cả các tín hiệu loa phát thanh bằng phòng nghe.

Lý do cho sự cần thiết các phương pháp trộn giảm, mà bảo toàn sự đa dạng không gian của cấu hình kênh đầu vào bây giờ được cho. Cấu hình kênh đầu vào có thể sử dụng nhiều loa phát thanh hơn cấu hình kênh đầu ra hoặc có thể sử dụng ít nhất một loa phát thanh không thể hiện trong cấu hình loa phát thanh đầu ra. Đơn thuần với các mục đích minh họa, cấu hình kênh đầu vào có thể sử dụng các loa phát thanh LC, CC, RC, ECC như được thể hiện trên Fig.5, trong khi cấu hình kênh đầu ra có thể sử dụng chỉ các loa phát thanh LC, CC và RC, tức là, không sử dụng loa phát thanh ECC. Do đó, cấu hình kênh đầu vào có thể sử dụng số lượng lớn các lớp phát lại hơn cấu hình kênh đầu ra. Ví dụ, cấu hình kênh đầu vào có thể cung cấp cả hai loa phát thanh nằm ngang (LC, CC, RC) và độ cao (ECC), trong đó cấu hình đầu ra có thể chỉ cung cấp các loa phát thanh (LC, CC, RC). Do đó, số lượng các kênh âm thanh từ loa phát

thanh đến tai được giảm với cấu hình kênh đầu ra trong các tình huống trộn giảm. Cụ thể, các sự trộn giảm 3D (ví dụ, 22.2) đến 2D (ví dụ, 5.1) bị ảnh hưởng hầu hết do sự thiếu các lớp tái tạo khác nhau trong cấu hình kênh đầu ra. Các độ tự do để đạt được kinh nghiệm nghe tương tự với cấu hình kênh đầu ra đối với tính đa dạng và đường bao được giảm và do đó được giới hạn. Các phương án của sáng chế đề xuất các phương pháp trộn giảm, mà tăng sự bảo toàn sự đa dạng không gian của cấu hình kênh đầu vào, trong đó các thiết bị được mô tả và các phương pháp được giới hạn cho bất kỳ loại phương pháp trộn giảm cụ thể và có thể được áp dụng trong nhiều ngữ cảnh và ứng dụng.

Dưới đây, các phương án của sáng chế được mô tả đề cập đến cảnh cụ thể được thể hiện trên Fig.5. Tuy nhiên, các vấn đề và giải pháp được mô tả có thể được dễ dàng thích ứng với các cảnh với điều kiện tương tự. Không có sự mất tính thống nhất, các cấu hình kênh đầu vào và đầu ra được giả định là:

Cấu hình kênh đầu vào: bốn loa phát thanh LC, CC, RC và ECC tại các vị trí $x_1 = (\alpha_1, \beta_1)$, $x_2 = (\alpha_2, \beta_1)$, $x_3 = (\alpha_3, \beta_1)$ và $x_4 = (\alpha_4, \beta_2)$, trong đó $\alpha_2 \approx \alpha_4$ hoặc $\alpha_2 = \alpha_4$.

Cấu hình kênh đầu ra: ba loa phát thanh tại vị trí $x_1 = (\alpha_1, \beta_1)$, $x_2 = (\alpha_2, \beta_1)$ và $x_3 = (\alpha_3, \beta_1)$, tức là, loa phát thanh tại vị trí x_4 được loại bỏ trong sự trộn giảm. α biểu diễn góc phương vị và β biểu diễn góc nâng.

Như được giải thích ở trên, phương pháp DMX đơn giản sẽ ưu tiên sự bảo toàn thông tin góc phương vị theo hướng và chỉ bỏ qua bất kỳ độ lệch nâng nào. Do đó, các tín hiệu từ loa phát thanh ECC tại vị trí x_4 sẽ đơn giản được chuyển cho loa phát thanh CC tại vị trí x_2 . Tuy nhiên, khi làm như vậy, các đặc điểm lại bị mất. Thứ nhất, các chênh lệch âm sắc, do các BRIR khác nhau, mà vốn được áp dụng tại các vị trí tái tạo x_2 và x_4 bị mất. Thứ hai, tính đa dạng không gian của các tín hiệu đầu vào, mà được tái tạo tại các vị trí khác nhau x_2 và x_4 bị mất. Thứ ba, sự khử tương quan vốn có của các tín hiệu đầu vào do các đường truyền âm thanh khác nhau từ các vị trí x_2 và x_4 đến tai người nghe bị mất.

Các phương án của sáng chế nhằm mục đích bảo toàn hoặc mô phỏng một hoặc nhiều đặc điểm được mô tả bằng cách áp dụng các chiến lược được giải thích trong đây một cách riêng biệt hoặc trong tổ hợp cho quy trình trộn giảm.

Fig. 6a và Fig. 6b thể hiện hình chiếu dưới dạng giản đồ để giải thích thiết bị 10 thực hiện chiến lược, trong đó kênh đầu vào thứ nhất 12 và kênh đầu vào thứ hai 14 được ánh xạ sang kênh đầu ra tương tự, trong đó việc xử lý kênh đầu vào thứ hai được thực hiện bằng cách áp dụng ít nhất một bộ lọc cân bằng và bộ lọc khử tương quan cho kênh đầu vào thứ hai. Sự xử lý này được biểu thị trong Fig. 6a bởi khối 18.

Rõ ràng đối với những người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật rằng các thiết bị được giải thích và được mô tả trong sáng chế này có thể được thực hiện bằng các máy tính hoặc các bộ xử lý tương ứng được tạo cấu hình để và/hoặc được lập trình để thu được chức năng đã được mô tả. Thay vào đó, các thiết bị có thể được thực hiện như các cấu trúc phần cứng được lập trình, như các mảng cổng khả trình trường và tương tự.

Kênh đầu vào thứ nhất 12 trên Fig. 6a có thể được kết hợp với loa phát thanh ở giữa CC tại hướng x_2 và kênh đầu vào thứ hai 14 có thể được kết hợp với loa phát thanh được nâng ECC tại vị trí x_4 (trong cấu hình kênh đầu vào, một cách tương ứng). Kênh đầu ra 16 có thể được kết hợp với loa phát thanh ở giữa ECC tại vị trí x_2 (trong cấu hình kênh đầu ra). Fig. 6b minh họa rằng kênh 14 được kết hợp với loa phát thanh tại vị trí x_4 được ánh xạ sang kênh đầu ra thứ nhất 16 được kết hợp với loa phát thanh CC tại vị trí x_2 và rằng sự ánh xạ này bao gồm sự xử lý 18 của kênh đầu vào thứ hai 14, tức là, sự xử lý của tín hiệu âm thanh được kết hợp với kênh đầu vào thứ hai 14. Sự xử lý kênh đầu vào thứ hai bao gồm áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc cân bằng và bộ lọc khử tương quan cho kênh đầu vào thứ hai để bảo toàn các đặc điểm khác nhau giữa các kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai trong cấu hình kênh đầu vào. Bộ lọc cân bằng và/hoặc bộ lọc khử tương quan có thể được tạo cấu hình để bảo toàn các đặc điểm liên quan đến sự chênh lệch âm sắc do các BRIR khác nhau, mà vốn được áp dụng tại các vị trí loa phát thanh khác nhau x_2 và x_4 được kết hợp với các kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai. Bộ lọc cân bằng và/hoặc bộ lọc khử tương quan được tạo cấu hình để bảo toàn tính đa dạng không gian của các tín hiệu đầu vào, mà được tái tạo tại các vị trí khác nhau để tính đa dạng không gian của kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai còn có thể nhận biết mặc dù các kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai được ánh xạ sang kênh đầu ra tương tự.

Bộ lọc khử tương quan được tạo cấu hình để bảo toàn sự khử tương quan vốn có của các tín hiệu đầu vào do các đường dẫn âm thanh khác nhau từ các vị trí loa phát thanh khác nhau được kết hợp với các kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai đến tai người nghe.

Bộ lọc cân bằng được áp dụng cho kênh đầu vào thứ hai, tức là, tín hiệu âm thanh được kết hợp với kênh đầu vào thứ hai tại vị trí x_4 , nếu nó được trộn giảm tới loa phát thanh CC tại vị trí x_2 . Bộ lọc cân bằng bù cho sự thay đổi âm sắc của các kênh âm thanh khác nhau và có thể được lấy dựa trên kiến thức chuyên môn theo kinh nghiệm và/hoặc dữ liệu BRIR được đo hoặc tương tự. Ví dụ, giả thiết rằng cấu hình kênh đầu vào cung cấp kênh giọng nói của Chúa (Voice of God - VoG) tại góc nâng 90° . Nếu cấu hình kênh đầu ra chỉ cung cấp các loa phát thanh trong một lớp và kênh VoG được loại bỏ như, ví dụ, với cấu hình kênh đầu ra 5.1, phương pháp dễ dàng, đơn giản để phân bố kênh VoG đến tất cả các loa phát thanh đầu ra để bảo toàn thông tin hướng của kênh VoG ít nhất trong điểm dễ chịu. Tuy nhiên, loa phát thanh VoG ban đầu được nhận biết hơi khác do BRIR khác nhau. Bằng cách áp dụng bộ lọc cân bằng chuyên dụng cho kênh VoG trước sự phân bố đến tất cả các loa phát thanh đầu ra, sự chênh lệch âm sắc có thể được bù.

Bộ lọc cân bằng có thể được tạo cấu hình để thực hiện sự tạo trọng số phụ thuộc tần số của kênh đầu vào tương ứng để xem xét sự tìm thấy về tâm thính học về sự nhận biết theo hướng của các tín hiệu âm thanh. Ví dụ của các sự tìm thấy như vậy còn được gọi là các băng Blauert, biểu diễn các băng xác định hướng. Fig. 12 thể hiện ba biểu đồ 20, 22 và 24 biểu diễn xác suất rằng hướng của các tín hiệu âm thanh được nhận biết. Như được nhìn từ đồ thị 20, các tín hiệu âm thanh từ ở trên có thể được nhận ra với xác suất cao trong băng tần 1200 giữa 7kHz và 10kHz hoặc. Như được nhìn từ đồ thị 22, các tín hiệu âm thanh từ đằng sau có thể được nhận ra với xác suất cao trong băng tần 1202 nằm trong khoảng từ khoảng 0,7kHz đến khoảng 2kHz và trong băng tần 1204 nằm trong khoảng từ khoảng 10kHz đến khoảng 12,5kHz. Như được nhìn từ đồ thị 24, các tín hiệu âm thanh từ đằng trước có thể được nhận ra với xác suất cao trong băng tần 1206 nằm trong khoảng từ khoảng 0,3 kHz đến khoảng 0,6 kHz và trong băng tần 1208 nằm trong khoảng từ khoảng 2,5kHz đến khoảng 5,5kHz.

Bộ lọc cân bằng có thể được tạo cấu hình để thực hiện sự nhạt biết này. Nói cách khác, bộ lọc cân bằng có thể được tạo cấu hình để áp dụng các hệ số độ khuếch đại cao hơn (khuếch đại) thành các băng tần mà được biết để cho người sử dụng ấn tượng rằng âm đến từ các hướng cụ thể, khi được so sánh với các băng tần khác. Cụ thể hơn, trong trường hợp kênh đầu vào được ánh xạ sang kênh đầu ra thấp hơn, phần phổ của kênh đầu vào trong băng tần số 1200 nằm trong phạm vi giữa 7kHz và 10kHz có thể được khuếch đại khi được so sánh với các phần phổ khác của các kênh đầu vào thứ hai để người nghe có thể có ấn tượng rằng tín hiệu tương ứng bắt nguồn từ vị trí được nâng. Tương tự, bộ lọc cân bằng có thể được tạo cấu hình để khuếch đại các phần phổ khác của kênh đầu vào thứ hai như được thể hiện trên Fig.12. Ví dụ, trong trường hợp kênh đầu vào được ánh xạ sang kênh đầu ra được sắp xếp trong các băng vị trí về phía trước hơn 1206 và 1208 có thể được khuếch đại, và trong trường hợp kênh đầu vào được ánh xạ sang kênh đầu ra được sắp xếp trong các băng vị trí ở phía sau hơn 1202 và 1204 có thể được khuếch đại.

Thiết bị có thể được tạo cấu hình để áp dụng bộ lọc khử tương quan cho kênh đầu vào thứ hai. Ví dụ, bộ lọc khử tương quan/sự vang lại có thể được áp dụng cho tín hiệu đầu vào được kết hợp với kênh đầu vào thứ hai (được kết hợp với loa phát thanh tại vị trí x_4), nếu nó được trộn giảm xuống loa phát thanh tại vị trí x_2 . Bộ lọc khử tương quan/sự vang lại như vậy có thể được lấy từ các sự đo lường BRIR hoặc kiến thức theo kinh nghiệm về âm thanh trong phòng hoặc tương tự. Nếu kênh đầu vào được ánh xạ sang nhiều kênh đầu ra, tín hiệu bộ lọc có thể được tái tạo qua nhiều loa phát thanh, trong đó đối với mỗi loa phát thanh, các bộ lọc khác nhau có thể được áp dụng. (Các bộ lọc có thể cũng chỉ tạo mẫu các phản xạ sớm.

Fig. 8 thể hiện hình chiếu dưới dạng giản lược thiết bị 30 bao gồm bộ lọc 32, mà có thể biểu diễn bộ lọc cân bằng hoặc bộ lọc khử tương quan. Thiết bị 30 nhận số lượng các kênh đầu vào 34 và phát ra số lượng các kênh đầu ra 36. Các kênh đầu vào 34 biểu diễn cấu hình kênh đầu vào và các kênh đầu ra 36 biểu diễn cấu hình kênh đầu ra. Như được thể hiện trên Fig.8, kênh đầu vào thứ ba 38 được ánh xạ trực tiếp sang kênh đầu ra thứ hai 42 và kênh đầu vào thứ tư 40 được ánh xạ trực tiếp sang kênh đầu ra thứ ba 44. Kênh đầu vào thứ ba 38 có thể là kênh bên trái được kết hợp với loa phát thanh bên trái LC. Kênh đầu vào thứ tư 40 có thể là kênh bên phải được kết hợp với

loa phát thanh bên phải RC. Kênh đầu ra thứ hai 42 có thể là kênh bên trái được kết hợp với loa phát thanh bên trái LC và kênh đầu ra thứ ba 44 có thể là kênh bên phải được kết hợp với loa phát thanh bên phải RC. Kênh đầu vào thứ nhất 12 có thể là kênh nằm ngang bên phải ở giữa được kết hợp với loa phát thanh ở giữa CC và kênh đầu vào thứ hai 14 có thể là kênh ở giữa cao được kết hợp với loa phát thanh ở giữa được nâng ECC. Bộ lọc 32 được áp dụng cho kênh đầu vào thứ hai 14, tức là, kênh ở giữa cao. Bộ lọc 32 có thể là khử tương quan hoặc bộ lọc sự vang lại. Sau khi lọc, kênh đầu vào thứ hai được vạch đường đến loa phát thanh ở giữa nằm ngang, tức là, kênh đầu ra thứ nhất 16 được kết hợp với loa phát thanh CC tại vị trí x_2 . Do đó, cả hai kênh đầu vào 12 và 14 được ánh xạ sang kênh đầu ra thứ nhất 16, như được biểu thị bởi khối 46 trên Fig.8. Kênh đầu vào thứ nhất 12 và phiên bản được xử lý của kênh đầu vào thứ hai 14 có thể được thêm tại khối 46 và được cung cấp cho loa phát thanh được kết hợp với kênh đầu ra 16, tức là, loa phát thanh nằm ngang ở giữa CC trong ví dụ được mô tả.

Bộ lọc 32 có thể là bộ lọc khử tương quan hoặc sự vang lại để mô hình hóa hiệu quả phòng bổ sung được nhận biết khi hai kênh âm thanh riêng biệt có mặt. Sự khử tương quan có thể có lợi ích bổ sung mà các thành phần lạ khử DMX có thể được giảm bởi thông báo này. Bộ lọc 32 có thể là bộ lọc cân bằng mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện sự cân bằng âm sắc. Cách khác, bộ lọc khử tương quan và bộ lọc sự vang lại có thể được áp dụng để áp dụng sự cân bằng âm sắc và sự khử tương quan trước khi trộn giảm tín hiệu của loa phát thanh được nâng. Bộ lọc 32 có thể được tạo cấu hình để tổ hợp cả các chức năng, ví dụ, sự cân bằng âm sắc và sự khử tương quan.

Bộ lọc khử tương quan có thể được thực hiện như bộ lọc sự vang lại đưa các sự vang vào kênh đầu vào thứ hai. Bộ lọc khử tương quan có thể được tạo cấu hình để quân kênh đầu vào thứ hai với chuỗi nhiễu âm suy giảm theo mũ. Bất kỳ bộ lọc khử tương quan nào có thể được sử dụng mà khử tương quan kênh đầu vào thứ hai để bảo toàn ấn tượng cho người nghe trong đó tín hiệu từ kênh đầu vào thứ nhất và tín hiệu đầu vào thứ hai bắt nguồn từ các loa phát thanh tại các vị trí khác nhau.

Fig. 7a thể hiện hình chiếu dưới dạng giản đồ của thiết bị 50 theo phương án khác. Thiết bị 50 được tạo cấu hình để nhận kênh đầu vào thứ nhất 12 và kênh đầu vào

thứ hai 14. Thiết bị 50 được tạo cấu hình để ánh xạ kênh đầu vào thứ nhất 12 trực tiếp sang kênh đầu ra thứ nhất 16. Thiết bị 50 còn được tạo cấu hình để tạo ra nguồn ảo bằng cách quét giữa các kênh đầu ra thứ hai và thứ ba, mà có thể là kênh đầu ra thứ hai 42 và kênh đầu ra thứ ba 44. Điều này được biểu thị trong Fig. 7a bởi khối 52. Do đó, nguồn ảo có góc phương vị tương ứng với góc phương vị của kênh đầu vào thứ hai được tạo ra.

Khi xem xét cảnh trên Fig. 5, kênh đầu vào thứ nhất 12 có thể được kết hợp với loa phát thanh ở giữa nằm ngang CC, kênh đầu vào thứ hai 14 được kết hợp với loa phát thanh ở giữa được nâng ECC, kênh đầu ra thứ nhất 16 có thể được kết hợp với loa phát thanh ở giữa CC, kênh đầu ra thứ hai 42 có thể được kết hợp với loa phát thanh bên trái LC và kênh đầu ra thứ ba 44 có thể được kết hợp với loa phát thanh bên phải RC. Do đó, trong phương án được thể hiện trên Fig. 7a, nguồn ảo được đặt tại vị trí x_2 bằng cách quét các loa phát thanh tại các vị trí x_1 và x_3 thay vì trực tiếp áp dụng tín hiệu tương ứng cho loa phát thanh tại vị trí x_2 . Do đó, sự quét giữa các loa phát thanh tại các vị trí x_1 và x_3 được thực hiện mặc dù thực tế rằng có loa phát thanh khác tại vị trí x_2 , mà gần với vị trí x_4 hơn các vị trí x_1 và x_3 . Nói cách khác, sự quét giữa các loa phát thanh tại các vị trí x_1 và x_3 được thực hiện mặc dù các độ lệch góc phương vị $\Delta\alpha$ giữa các kênh tương ứng 42, 44 và kênh 14 là lớn hơn độ lệch góc phương vị giữa các kênh 14 và 16, mà là 0° , xem Fig. 7b. Bằng cách làm như vậy, tính đa dạng không gian được đưa bởi các loa phát thanh tại các vị trí x_2 và x_4 được bảo toàn bằng cách sử dụng loa phát thanh rời rạc tại vị trí x_2 cho tín hiệu ban đầu được gán cho kênh đầu vào tương ứng, và nguồn ảo tại cùng vị trí. Tín hiệu của nguồn ảo tương ứng với tín hiệu của loa phát thanh tại vị trí x_4 của cấu hình kênh đầu vào ban đầu.

Fig. 7b thể hiện dưới dạng giản đồ sự ánh xạ của kênh đầu vào kết hợp với loa phát thanh tại vị trí x_4 bằng sự quét 52 loa phát thanh tại các vị trí x_1 và x_3 .

Trong các phương án được mô tả đối với các Fig. 7a và Fig. 7b, giả thiết rằng cấu hình kênh đầu vào đề xuất độ cao và lớp nằm ngang bao gồm loa phát thanh ở giữa cao và loa phát thanh ở giữa nằm ngang. Hơn nữa, giả thiết rằng cấu hình kênh đầu ra chỉ cung cấp lớp nằm ngang bao gồm loa phát thanh ở giữa nằm ngang và các loa phát thanh nằm ngang bên phải và bên trái, mà có thể nhận ra nguồn ảo tại vị trí của loa

phát thanh ở giữa nằm ngang. Như được giải thích, trong phương pháp dễ dàng chung, kênh đầu vào ở giữa cao sẽ được giới thiệu với loa phát thanh đầu ra ở giữa nằm ngang. Thay vào đó, theo phương án được mô tả của sáng chế, kênh đầu vào ở giữa cao được quét có mục đích giữa các loa phát thanh đầu ra bên trái và bên phải nằm ngang. Do đó, tính đa ạng không gian của loa phát thanh ở giữa cao và loa phát thanh ở giữa nằm ngang của cấu hình kênh đầu vào được bảo toàn bằng cách sử dụng loa phát thanh ở giữa nằm ngang và nguồn ảo được nạp vào bởi kênh đầu vào ở giữa cao.

Trong các phương án của sáng chế, ngoài việc quét, bộ lọc cân bằng có thể được áp dụng để bù cho các sự thay đổi âm sắc khả thi do các BRIR khác nhau.

Phương án của thiết bị 60 áp dụng phương án quét được thể hiện trên Fig. 9. Trên Fig. 9, các kênh đầu vào và các kênh đầu ra tương ứng các kênh đầu vào và kênh đầu ra được thể hiện trên Fig. 9 và sự mô tả được lặp lại của nó được loại bỏ. Thiết bị 60 được tạo cấu hình để tạo ra nguồn ảo bằng cách quét giữa các kênh đầu ra thứ hai và thứ ba 42 và 44, như được thể hiện trên Fig. 9 bởi các khối 62.

Trong các phương án của sáng chế, sự quét có thể đạt được sử dụng các thuật toán quét, như các thuật toán quét chung như sự quét định luật tang trong 2D hoặc sự quét biên độ trên cơ sở vectơ trong 3D, xem V. Pulkki: “Virtual Sound Source Positioning Using Vector Base Amplitude Panning”, Journal of the Audio Engineering Society, vol. 45, pp. 456–466, 1997, và không cần được mô tả cụ thể hơn trong sáng chế này. Các độ khuếch đại quét của định lý quét được áp dụng xác định các độ khuếch đại mà được áp dụng khi ánh xạ các kênh đầu vào sang các kênh đầu ra. Các tín hiệu tương ứng thu được được bổ sung vào các kênh đầu ra thứ hai và thứ ba 42 và 44, xem các khối bổ sung 64 trên Fig. 9. Do đó, kênh đầu vào thứ hai 14 được ánh xạ sang các kênh đầu ra thứ hai và thứ ba 42 và 44 bằng cách quét để tạo ra nguồn ảo tại vị trí x_2 , kênh đầu vào thứ nhất 12 được ánh xạ trực tiếp sang kênh đầu ra thứ nhất 16, và các kênh đầu vào thứ ba và thứ tư 38 và 40 cũng được ánh xạ trực tiếp sang các kênh 42 và 44.

Trong các phương án thay thế, khối 62 có thể được thay đổi để cung cấp một cách bổ sung cho chức năng của bộ lọc cân bằng ngoài chức năng quét. Do đó, các sự

thay đổi âm sắc khả thi do các BRIR khác nhau có thể được bù thêm vào việc bảo toàn tính đa dạng không gian bằng phương pháp quét.

Fig. 10 thể hiện hệ thống tạo ra ma trận DMX, trong đó sáng chế này có thể được bao gồm. Hệ thống bao gồm các tập hợp các quy tắc mô tả sự ánh xạ kênh đầu vào-đầu ra tiềm năng, khối 400, và bộ lựa chọn 402 mà lựa chọn các quy tắc thích hợp nhất cho sự tổ hợp cấu hình kênh đầu vào 404 và sự tổ hợp cấu hình kênh đầu ra 406 đã cho dựa trên các tập hợp các quy tắc 400. Hệ thống có thể bao gồm giao diện phù hợp để nhận thông tin trên cấu hình kênh đầu vào 404 và cấu hình kênh đầu ra 406. Cấu hình kênh đầu vào định rõ các kênh biểu diễn trong sự thiết lập đầu vào, trong đó mỗi kênh đầu vào được kết hợp với hướng hoặc vị trí. Cấu hình kênh đầu ra định rõ các kênh biểu diễn trong sự thiết lập đầu ra, trong đó mỗi kênh đầu ra được kết hợp với hướng hoặc vị trí. Bộ lựa chọn 402 cung cấp các quy tắc được lựa chọn 408 cho bộ ước lượng 410. Bộ đánh giá 410 nhận các quy tắc được lựa chọn 408 và đánh giá các quy tắc được lựa chọn 408 để lấy các hệ số DMX 412 dựa trên các quy tắc được lựa chọn 408. Ma trận DMX 414 có thể được tạo ra từ các hệ số trộn giảm được lấy. Bộ đánh giá 410 có thể được tạo cấu hình để lấy ma trận trộn giảm từ các hệ số trộn giảm. Bộ đánh giá 410 có thể nhận thông tin trên cấu hình kênh đầu vào và cấu hình kênh đầu ra, sao cho thông tin về hình học thiết lập đầu ra (ví dụ, các vị trí kênh) và thông tin về hình học thiết lập đầu vào (ví dụ, các vị trí kênh) và xem xét thông tin khi lấy các hệ số DMX. Như được thể hiện trên Fig. 11, hệ thống có thể được thực hiện trong bộ phận xử lý tín hiệu 420 bao gồm bộ xử lý 422 được lập trình hoặc được tạo cấu hình để đóng vai trò như bộ lựa chọn 402 và bộ nâng 410 và bộ nhớ 424 được tạo cấu hình để lưu trữ ít nhất phần của các tập hợp 400 của các quy tắc ánh xạ. Phần khác của quy tắc ánh xạ có thể được kiểm tra bởi bộ xử lý mà không truy cập các quy tắc được lưu trữ trong bộ nhớ 422. Trong trường hợp nào, các quy tắc được đề xuất cho bộ xử lý để thực hiện các phương pháp đã được mô tả. Bộ phận xử lý tín hiệu có thể bao gồm giao diện đầu vào 426 để nhận các tín hiệu đầu vào 228 được kết hợp với các kênh đầu vào và giao diện đầu ra 428 để phát ra các tín hiệu đầu ra 234 được kết hợp với các kênh đầu ra.

Một số trong các quy tắc 400 có thể được thiết kế để bộ phận xử lý tín hiệu 420 thực hiện phương án của sáng chế. Các quy tắc minh họa cho sự ánh xạ kênh đầu vào sang một hoặc nhiều kênh đầu ra được cho trong Bảng 1.

Bảng 1 Các quy tắc ánh xạ

Đầu vào (Nguồn)	Đầu ra (Nơi đến)	Độ khuếch đại	Chỉ số EQ
CH_M_000	CH_M_L030, CH_M_R030	1,0	0 (tắt)
CH_M_L060	CH_M_L030, CH_M_L110	1,0	0 (tắt)
CH_M_L060	CH_M_L030	0,8	0 (tắt)
CH_M_R060	CH_M_R030, CH_M_R110,	1,0	0 (tắt)
CH_M_R060	CH_M_R030,	0,8	0 (tắt)
CH_M_L090	CH_M_L030, CH_M_L110	1,0	0 (tắt)
CH_M_L090	CH_M_L030	0,8	0 (tắt)
CH_M_R090	CH_M_R030, CH_M_R110	1,0	0 (tắt)
CH_M_R090	CH_M_R030	0,8	0 (tắt)
CH_M_L110	CH_M_L135	1,0	0 (tắt)
CH_M_L110	CH_M_L030	0,8	0 (tắt)
CH_M_R110	CH_M_R135	1,0	0 (tắt)
CH_M_R110	CH_M_R030	0,8	0 (tắt)
CH_M_L135	CH_M_L110	1,0	0 (tắt)
CH_M_L135	CH_M_L030	0,8	0 (tắt)
CH_M_R135	CH_M_R110	1,0	0 (tắt)
CH_M_R135	CH_M_R030	0,8	0 (tắt)
CH_M_180	CH_M_R135, CH_M_L135	1,0	0 (tắt)
CH_M_180	CH_M_R110, CH_M_L110	1,0	0 (tắt)
CH_M_180	CH_M_R030, CH_M_L030	0,6	0 (tắt)

CH_U_000	CH_U_L030,CH_U_R030	1,0	0 (tắt)
CH_U_000,	CH_M_L030,CH_M_R030	0,85	0 (tắt)
CH_U_L045	CH_U_L030	1,0	0 (tắt)
CH_U_L045	CH_M_L030	0,85	1
CH_U_R045	CH_U_R030	1,0	0 (tắt)
CH_U_R045	CH_M_R030	0,85	1
CH_U_L030	CH_U_L045	1,0	0 (tắt)
CH_U_L030	CH_M_L030	0,85	1
CH_U_R030	CH_U_R045	1,0	0 (tắt)
CH_U_R030	CH_M_R030	0,85	1
CH_U_L090	CH_U_L030,CH_U_L110	1,0	0 (tắt)
CH_U_L090	CH_U_L030,CH_U_L135	1,0	0 (tắt)
CH_U_L090	CH_U_L045	0,8	0 (tắt)
CH_U_L090	CH_U_L030	0,8	0 (tắt)
CH_U_L090	CH_M_L030,CH_M_L110	0,85	2
CH_U_L090	CH_M_L030	0,85	2
CH_U_R090	CH_U_R030,CH_U_R110	1,0	0 (tắt)
CH_U_R090	CH_U_R030,CH_U_R135	1,0	0 (tắt)
CH_U_R090	CH_U_R045	0,8	0 (tắt)
CH_U_R090	CH_U_R030	0,8	0 (tắt)
CH_U_R090	CH_M_R030,CH_M_R110	0,85	2
CH_U_R090	CH_M_R030	0,85	2
CH_U_L110	CH_U_L135	1,0	0 (tắt)
CH_U_L110	CH_U_L030	0,8	0 (tắt)

CH_U_L110	CH_M_L110	0,85	2
CH_U_L110	CH_M_L030	0,85	2
CH_U_R110	CH_U_R135	1,0	0 (tắt)
CH_U_R110	CH_U_R030	0,8	0 (tắt)
CH_U_R110	CH_M_R110	0,85	2
CH_U_R110	CH_M_R030	0,85	2
CH_U_L135	CH_U_L110	1,0	0 (tắt)
CH_U_L135	CH_U_L030	0,8	0 (tắt)
CH_U_L135	CH_M_L110	0,85	2
CH_U_L135	CH_M_L030	0,85	2
CH_U_R135	CH_U_R110	1,0	0 (tắt)
CH_U_R135	CH_U_R030	0,8	0 (tắt)
CH_U_R135	CH_M_R110	0,85	2
CH_U_R135	CH_M_R030	0,85	2
CH_U_180	CH_U_R135,CH_U_L135	1,0	0 (tắt)
CH_U_180	CH_U_R110,CH_U_L110	1,0	0 (tắt)
CH_U_180	CH_M_180	0,85	2
CH_U_180	CH_M_R110,CH_M_L110	0,85	2
CH_U_180	CH_U_R030, CH_U_L030	0,8	0 (tắt)
CH_U_180	CH_M_R030,CH_M_L030	0,85	2
CH_T_000	ALL_U	1,0	3
CH_T_000	ALL_M	1,0	4
CH_L_000	CH_M_000	1,0	0 (tắt)
CH_L_000	CH_M_L030,CH_M_R030	1,0	0 (tắt)

CH_L_000	CH_M_L030,CH_M_R060	1,0	0 (tắt)
CH_L_000	CH_M_L060,CH_M_R030	1,0	0 (tắt)
CH_L_L045	CH_M_L030	1,0	0 (tắt)
CH_L_R045	CH_M_R030	1,0	0 (tắt)
CH_LFE1	CH_LFE2	1,0	0 (tắt)
CH_LFE1	CH_M_L030,CH_M_R030	1,0	0 (tắt)
CH_LFE2	CH_LFE1	1,0	0 (tắt)
CH_LFE2	CH_M_L030,CH_M_R030	1,0	0 (tắt)

Các nhãn được sử dụng trong bảng 1 cho các kênh tương ứng được hiểu như sau: Các kí tự "CH" viết tắt cho "Kênh" (Channel). Kí tự "M" viết tắt cho "mặt phẳng người nghe nằm ngang", tức là, góc phương vị là 0° . Đây là mặt phẳng mà các loa phát thanh được định vị trong thiết lập 2D thông thường như âm lập thể hoặc 5.1. Kí tự "L" viết tắt cho "mặt phẳng thấp hơn", tức là, góc phương vị $< 0^\circ$. Kí tự "U" viết tắt cho mặt phẳng cao hơn, tức là, góc phương vị $> 0^\circ$, sao cho 30° là loa phát thanh phía trên trong thiết lập 3D. Kí tự "T" viết tắt cho kênh trên đỉnh, tức là, góc phương vị là 90° , mà cũng được biết đến như kênh "tiếng nói của Chúa". Được định vị sau một trong số các nhãn M/L/U/T là nhãn cho bên trái (L) hoặc bên phải (R) tiếp theo bởi góc phương vị. Ví dụ,, CH_M_L030 và CH_M_R030 biểu diễn kênh bên trái và bên phải của thiết lập âm lập thể thông thường. Góc phương vị và góc nâng cho mỗi kênh được biểu thị trong Bảng 1, ngoại trừ các kênh LFE và kênh trống cuối cùng.

Bảng 1 thể hiện ma trận các quy tắc trong đó một hoặc nhiều quy tắc được kết hợp với mỗi kênh đầu vào (kênh nguồn). Như có thể được nhìn thấy từ Bảng 1, mỗi quy tắc định rõ một hoặc nhiều kênh đầu ra (các kênh thứ bậc), mà kênh đầu vào được ánh xạ sang. Ngoài ra, mỗi quy tắc định rõ giá trị độ khuếch đại G trong cột thứ ba của nó. Mỗi quy tắc còn định rõ chỉ số EQ biểu thị liệu bộ lọc cân bằng có được áp dụng hay không, và, nếu có, bộ lọc cân bằng cụ thể nào (chỉ số EQ 1 đến 4) được áp dụng. Sự ánh xạ kênh đầu vào sang một kênh đầu ra được thực hiện với độ khuếch đại G

được cho trong cột 3 của Bảng 1. Sự ánh xạ kênh đầu vào sang hai kênh đầu ra (được biểu thị trong cột thứ hai) được thực hiện bằng cách áp dụng sự quét giữa hai kênh đầu ra, trong đó độ khuếch đại quét g_1 và g_2 là kết quả của việc áp dụng định luật quét được nhân một cách bổ sung bởi quy tắc tương ứng (cột ba trong Bảng 1). Các quy tắc cụ thể được áp dụng cho kênh trên đỉnh. Theo quy tắc thứ nhất, kênh trên đỉnh được ánh xạ sang các kênh đầu ra của mặt phẳng phía trên, được biểu thị bởi ALL_U, và theo quy tắc thứ hai (ít được ưu tiên), kênh trên đỉnh được ánh xạ sang tất cả các kênh đầu ra của mặt phẳng người nghe nằm ngang, được biểu thị bằng ALL_M.

Khi xem xét các quy tắc được biểu thị trong Bảng 1, các quy tắc định rõ sự ánh xạ của kênh CH_U_000 sang các kênh bên trái và bên phải biểu diễn sự thực hiện của phương án của sáng chế. Ngoài ra, các quy tắc định rõ rằng sự cân bằng được áp dụng biểu diễn sự thực hiện các phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Bảng 1, một trong số các bộ lọc cân bằng 1 đến 4 được áp dụng nếu kênh đầu vào được nâng được ánh xạ sang một hoặc nhiều kênh thấp hơn. Các giá trị độ khuếch đại cân bằng G_{EQ} có thể được xác định như sau dựa trên các tần số ở giữa được tiêu chuẩn hóa được cho trong Bảng 2 và dựa trên các tham số được cho trong Bảng 3.

Bảng 2 Các tần số ở giữa được tiêu chuẩn hóa của 77 băng giàn lọc

Tần số được tiêu chuẩn hóa [0, 1]
0,00208330
0,00587500
0,00979170
0,01354200
0,01691700
0,02008300

0,00458330
0,00083333
0,03279200
0,01400000
0,01970800
0,02720800
0,03533300
0,04283300
0,04841700
0,02962500
0,05675000
0,07237500
0,08800000
0,10362000
0,11925000
0,13487000
0,15050000
0,16612000
0,18175000
0,19737000
0,21300000
0,22862000
0,24425000
0,25988000

0,27550000
0,29113000
0,30675000
0,32238000
0,33800000
0,35363000
0,36925000
0,38488000
0,40050000
0,41613000
0,43175000
0,44738000
0,46300000
0,47863000
0,49425000
0,50987000
0,52550000
0,54112000
0,55675000
0,57237000
0,58800000
0,60362000
0,61925000
0,63487000

0,65050000
0,66612000
0,68175000
0,69737000
0,71300000
0,72862000
0,74425000
0,75987000
0,77550000
0,79112000
0,80675000
0,82237000
0,83800000
0,85362000
0,86925000
0,88487000
0,90050000
0,91612000
0,93175000
0,94737000
0,96300000
0,97454000
0,99904000

Bảng 3 Các tham số bộ cân bằng

Bộ cân bằng	P_f [Hz]	P_Q	P_g [dB]	g [dB]
$G_{EQ,1}$	12000	0,3	-2	1,0
$G_{EQ,2}$	12000	0,3	-3,5	1,0
$G_{EQ,3}$	200,1300, 600	0,3, 0,5, 1,0	-6,5, 1,8, 2,0	0,7
$G_{EQ,4}$	5000, 1100	1,0, 0,8	4,5, 1,8	-3,1
$G_{EQ,5}$	35	0,25	-1,3	1,0

G_{EQ} bao gồm các giá trị độ khuếch đại mỗi băng tần k và chỉ số bộ cân bằng e . Năm bộ cân bằng được định trước là các tổ hợp của các bộ lọc đỉnh khác nhau. Như được thấy từ Bảng 3, các bộ cân bằng $G_{EQ,1}$, $G_{EQ,2}$ và $G_{EQ,5}$ bao gồm bộ lọc đỉnh đơn, bộ cân bằng $G_{EQ,3}$ bao gồm ba bộ lọc đỉnh và bộ cân bằng $G_{EQ,4}$ bao gồm hai bộ lọc đỉnh. Mỗi bộ cân bằng là tổng tuần tự của một hoặc nhiều bộ lọc đỉnh và độ khuếch đại:

$$G_{EQ,e}^k = 10^{\frac{g}{20}} \prod_{n=1}^N peak(band(k) \cdot f_s/2, P_{f,n}, P_{Q,n}, P_{g,n})$$

trong đó $band(k)$ là tần số ở giữa được tiêu chuẩn hóa của băng tần j , cụ thể trong Table 2, f_s là tần số lấy mẫu, và hàm $peak()$ cho G âm

$$peak(b, f, Q, G) = \sqrt{\frac{b^4 + \left(\frac{1}{Q^2} - 2\right) f^2 b^2 + f^4}{b^4 + \left(\frac{10^{\frac{-G}{10}}}{Q^2} - 2\right) f^2 b^2 + f^4}}$$

Phương trình 1

và mặt khác

$$peak(b, f, Q, G) = \sqrt{\frac{b^4 + \left(\frac{10^{\frac{G}{10}}}{Q^2} - 2\right) f^2 b^2 + f^4}{b^4 + \left(\frac{1}{Q^2} - 2\right) f^2 b^2 + f^4}}$$

Phương trình 2

Các tham số cho các bộ cân bằng được cụ thể trong Bảng 3. Trong các Phương trình 1 và Phương trình 2 nêu trên, b được cho bởi $band(k) \cdot f_s/2$, Q được cho bởi P_Q cho bộ lọc đỉnh tương ứng (1 đến n), G được cho bởi P_g cho bộ lọc đỉnh tương ứng, và f được cho bởi P_f cho bộ lọc đỉnh tương ứng.

Như ví dụ, các giá trị độ khuếch đại cân bằng $G_{EQ,4}$ cho các bộ cân bằng có chỉ số 4 được tính toán với các tham số bộ lọc được lấy từ hàng tương ứng của Bảng 3. Bảng 3 liệt kê hai tập hợp tham số cho các bộ lọc đỉnh cho $G_{EQ,4}$, tức là, các tập hợp các tham số đối với $n=1$ và $n=2$. Các tham số là tần số đỉnh P_f theo Hz, hệ số chất lượng bộ lọc đỉnh P_Q , độ khuếch đại P_g (theo dB) mà được áp dụng tại tần số đỉnh, và toàn bộ độ khuếch đại g theo dB mà được áp dụng cho tầng của các bộ lọc đỉnh (tầng của các bộ lọc đối với các tham số $n=1$ và $n=2$).

Do đó

$$\begin{aligned} G_{EQ,4} &= 10^{\frac{-3.1}{20}} \cdot peak(band(k) \cdot f_s/2, P_{f,1}, P_{Q,1}, P_{g,1}) \\ &\quad \cdot peak(band(k) \cdot f_s/2, P_{f,2}, P_{Q,2}, P_{g,2}) \\ &= 10^{\frac{-3.1}{20}} \cdot peak\left(\frac{band(k) \cdot f_s}{2}, 5000, 1, 0, 4, 5\right) \cdot peak\left(band(k) \cdot \frac{f_s}{2}, 1100, 0, 8, 1, 8\right) \\ &= 10^{\frac{-3.1}{20}} \cdot \sqrt{\frac{b^4 + \left(\frac{10^{\frac{4.5}{10}}}{1^2} - 2\right) 5000^2 b^2 + 5000^4}{b^4 + \left(\frac{1}{1^2} - 2\right) 5000^2 b^2 + 5000^4}} \\ &\quad \cdot \sqrt{\frac{b^4 + \left(\frac{10^{\frac{1.8}{10}}}{0.8^2} - 2\right) 1100^2 b^2 + 1100^4}{b^4 + \left(\frac{1}{0.8^2} - 2\right) 1100^2 b^2 + 1100^4}} \end{aligned}$$

Sự định rõ bộ cân bằng như nêu trên định rõ các độ khuếch đại pha 0 $G_{EQ,4}$ một cách độc lập đối với mỗi băng tần k . Mỗi băng k được cụ thể bởi tần số ở giữa được tiêu chuẩn hóa $band(k)$ trong đó $0 \leq band \leq 1$. Lưu ý rằng băng tần số được tiêu chuẩn hóa =1 tương ứng với tần số không được tiêu chuẩn hóa $f_s/2$, trong đó f_s biểu thị tần số lấy mẫu. Do đó, $band(k) \cdot f_s/2$ biểu thị tần số ở giữa không được tiêu chuẩn hóa của băng k theo Hz.

Do đó, bộ lọc cân bằng khác nhau mà có thể được sử dụng trong các phương án của sáng chế đã được mô tả. Tuy nhiên, rõ ràng rằng sự mô tả của các bộ lọc cân bằng này là để cho các mục đích minh họa và các bộ lọc cân bằng khác kia hoặc các bộ lọc khử tương quan được sử dụng trong các phương án khác.

Bảng 4 thể hiện các kênh minh họa được kết hợp với góc phương vị và góc nâng tương ứng.

Bảng 4 Các kênh với các góc phương vị và góc nâng tương ứng

Kênh	Góc phương vị [độ]	Góc nâng [độ]
CH_M_000	0	0
CH_M_L030	+30	0
CH_M_R030	-30	0
CH_M_L060	+60	0
CH_M_R060	-60	0
CH_M_L090	+90	0
CH_M_R090	-90	0
CH_M_L110	+110	0
CH_M_R110	-110	0
CH_M_L135	+135	0
CH_M_R135	-135	0

CH_M_180	180	0
CH_U_000	0	+35
CH_U_L045	+45	+35
CH_U_R045	-45	+35
CH_U_L030	+30	+35
CH_U_R030	-30	+35
CH_U_L090	+90	+35
CH_U_R090	-90	+35
CH_U_L110	+110	+35
CH_U_R110	-110	+35
CH_U_L135	+135	+35
CH_U_R135	-135	+35
CH_U_180	180	+35
CH_T_000	0	+90
CH_L_000	0	-15
CH_L_L045	+45	-15
CH_L_R045	-45	-15
CH_LFE1	không áp dụng	không áp dụng
CH_LFE2	không áp dụng	không áp dụng
CH_EMPTY	không áp dụng	không áp dụng

Trong các phương án của sáng chế, sự quét giữa hai kênh nơi đến có thể đạt được bằng cách áp dụng sự quét biên độ định luật tang. Trong việc quét kênh nguồn thành kênh nơi đến thứ nhất và thứ hai, hệ số độ khuếch đại G_1 được tính toán cho kênh nơi đến thứ nhất và hệ số độ khuếch đại G_2 được tính toán cho kênh nơi đến thứ hai:

$G_1 = (\text{giá trị của cột Độ khuếch đại trong Bảng 4}) * g_1$, và

$G_2 = (\text{giá trị của cột Độ khuếch đại trong Bảng 2}) * g_2$.

Các độ khuếch đại g_1 và g_2 được tính toán bằng cách áp dụng sự quét biên độ định luật tang bằng cách sau:

- trả các góc phương vị nơi đến nguồn là dương.
- các góc phương vị của các kênh nơi đến là α_1 và α_2 (xem Bảng 4).
- góc phương vị của kênh nguồn (đích quét) là α_{src} .
- $\alpha_0 = \frac{|\alpha_1 - \alpha_2|}{2}$
- $\alpha_{center} = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$
- $\alpha = (\alpha_{center} - \alpha_{src}) \cdot \text{sgn}(\alpha_2 - \alpha_1)$
- $g_1 = \frac{g}{\sqrt{1+g^2}}, g_2 = \frac{1}{\sqrt{1+g^2}}$ với $g = \frac{\tan \alpha_0 - \tan \alpha + 10^{-10}}{\tan \alpha_0 + \tan \alpha + 10^{-10}}$

Trong các phương án khác, các định luật quét khác nhau có thể được áp dụng.

Về nguyên lý, các phương án của sáng chế có mục đích mô hình hóa số lượng cao các kênh âm thanh trong cấu hình kênh đầu vào bằng cách ánh xạ kênh được thay đổi và các sự thay đổi tín hiệu trong cấu hình kênh đầu ra. So sánh với các phương pháp đơn giản mà thường được báo cáo là dồn dập về không gian hơn, ít đa dạng và ít đường bao hơn cấu hình kênh đầu vào, tính đa dạng không gian và toàn bộ trải nghiệm nghe có thể được cải thiện và hứng thú hơn bằng cách sử dụng các phương án của sáng chế.

Nói cách khác, trong các phương án của sáng chế, hai hoặc nhiều hơn hai kênh đầu vào được trộn cùng nhau trong sự áp dụng trộn giảm, trong đó môđun xử lý được áp dụng cho một trong số các tín hiệu đầu vào để bảo toàn các đặc điểm khác nhau của các đường truyền dẫn khác nhau từ các kênh đầu vào ban đầu đến tai người nghe. Môđun xử lý có thể bao gồm các bộ lọc mà thay đổi các đặc điểm tín hiệu, ví dụ, các bộ lọc cân bằng hoặc các bộ lọc khử tương quan. Các bộ lọc cân bằng có thể cụ thể bù cho sự mất các âm sắc khác nhau của các kênh đầu vào với sự nâng khác nhau được gán cho chúng. Trong các phương án của sáng chế, môđun xử lý có thể tạo đường ít nhất một trong số các tín hiệu đầu vào cho nhiều loa phát thanh đầu ra để tạo ra đường

truyền dẫn khác nhau cho người nghe, do đó bảo toàn tính đa dạng không gian của kênh đầu vào. Trong các phương án của sáng chế, bộ lọc và các sự thay đổi tạo đường có thể được áp dụng trong tổ hợp. Trong các phương án của sáng chế, đầu ra môđun xử lý có thể được tái tạo trên một hoặc nhiều loa phát thanh.

Mặc dù một số khía cạnh đã được mô tả trong phạm vi của thiết bị, rõ ràng rằng các khía cạnh này cũng thể hiện sự mô tả của phương pháp tương ứng, trong đó khối hoặc thiết bị tương ứng với bước phương pháp hoặc đặc tính của bước phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong phạm vi của bước phương pháp cũng biểu diễn sự mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng. Một vài hoặc tất cả các bước phương pháp có thể được thực hiện bởi (hoặc sử dụng) thiết bị phần cứng, tương tự ví dụ, bộ vi xử lý, máy tính có thể lập trình hoặc mạch điện tử. Theo một số phương án, một số một hoặc nhiều bước phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bởi thiết bị như vậy. Các phương án của sáng chế, các phương pháp được mô tả trong đây được thực hiện trên bộ xử lý hoặc được thực hiện trên máy tính.

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Phương án có thể được thực hiện sử dụng vật ghi lưu trữ không tạm thời như vật ghi lưu trữ dạng số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, Blu-Ray, CD, ROM, PROM, và EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có khả năng kết hợp) với hệ thống máy tính có thể lập trình để phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, vật ghi lưu trữ số có thể là có thể đọc được bằng máy tính.

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

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

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

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

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

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

Các phương án được mô tả bên trên chỉ mang tính minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các sự biến thể và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, mục đích chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sắp đưa ra dưới đây và không bị giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được biểu diễn bằng cách mô tả và giải thích của các phương án ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị (10; 30; 50; 60) ánh xạ kênh loa phát thanh đầu vào thứ nhất (12) và kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14) của cấu hình kênh loa phát thanh đầu vào sang các kênh loa phát thanh đầu ra (16, 42, 44) của cấu hình kênh loa phát thanh đầu ra, trong đó mỗi kênh loa phát thanh đầu vào và mỗi kênh loa phát thanh đầu ra có hướng liên quan với vị trí người nghe ở giữa (P), trong đó các kênh loa phát thanh đầu vào thứ nhất và thứ hai (12, 14) có các góc nâng khác nhau so với mặt phẳng người nghe nằm ngang (300), trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để:

ánh xạ kênh loa phát thanh đầu vào thứ nhất (12) sang kênh loa phát thanh đầu ra thứ nhất (16) của cấu hình kênh loa phát thanh đầu ra; và

mặc dù độ lệch góc phương vị giữa hướng của kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14) và hướng của kênh loa phát thanh đầu ra thứ nhất (16) là nhỏ hơn độ lệch góc phương vị giữa hướng của kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14) và kênh loa phát thanh đầu ra thứ hai (42) và/hoặc nhỏ hơn độ lệch góc phương vị giữa hướng của kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14) và hướng của kênh loa phát thanh đầu ra thứ ba (44), ánh xạ kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14) sang các kênh loa phát thanh đầu ra thứ hai và thứ ba (42, 44) bằng cách quét (52, 62) giữa các kênh loa phát thanh đầu ra thứ hai và thứ ba (42, 44) để tạo ra nguồn ảo tại vị trí loa phát thanh được kết hợp với kênh loa phát thanh đầu ra thứ nhất.

2. Thiết bị theo điểm 1 được tạo cấu hình để xử lý kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14) bằng cách áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc cân bằng và bộ lọc khử tương quan cho kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14).

3. Phương pháp ánh xạ kênh loa phát thanh đầu vào thứ nhất (12) và kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14) của cấu hình kênh loa phát thanh đầu vào sang các kênh loa phát thanh đầu ra của cấu hình kênh loa phát thanh đầu ra, trong đó mỗi kênh loa phát thanh đầu vào và mỗi kênh loa phát thanh đầu ra có hướng liên quan với vị trí người nghe ở giữa (P), trong đó các kênh loa phát thanh đầu vào thứ nhất và thứ hai (12, 14) có các góc nâng khác nhau so với mặt phẳng người nghe nằm ngang (300), phương pháp này bao gồm:

ánh xạ kênh loa phát thanh đầu vào thứ nhất (12) sang kênh loa phát thanh đầu ra thứ nhất (16) của cấu hình kênh loa phát thanh đầu ra; và

mặc dù độ lệch góc phương vị giữa hướng của kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14) và hướng của kênh loa phát thanh đầu ra thứ nhất (16) là nhỏ hơn độ lệch góc phương vị giữa hướng của kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14) và kênh loa phát thanh đầu ra thứ hai (42) và/hoặc nhỏ hơn độ lệch góc phương vị giữa hướng của kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14) và hướng của kênh loa phát thanh đầu ra thứ ba (44), ánh xạ kênh loa phát thanh đầu vào thứ hai (14) sang các kênh loa phát thanh đầu ra thứ hai và thứ ba (42, 44) bằng cách quét (52, 62) giữa các kênh đầu ra thứ hai và thứ ba (42, 44) để tạo ra nguồn ảo tại vị trí loa phát thanh được kết hợp với kênh loa phát thanh đầu ra thứ nhất.

4. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện, khi chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý, phương pháp theo điểm 3.

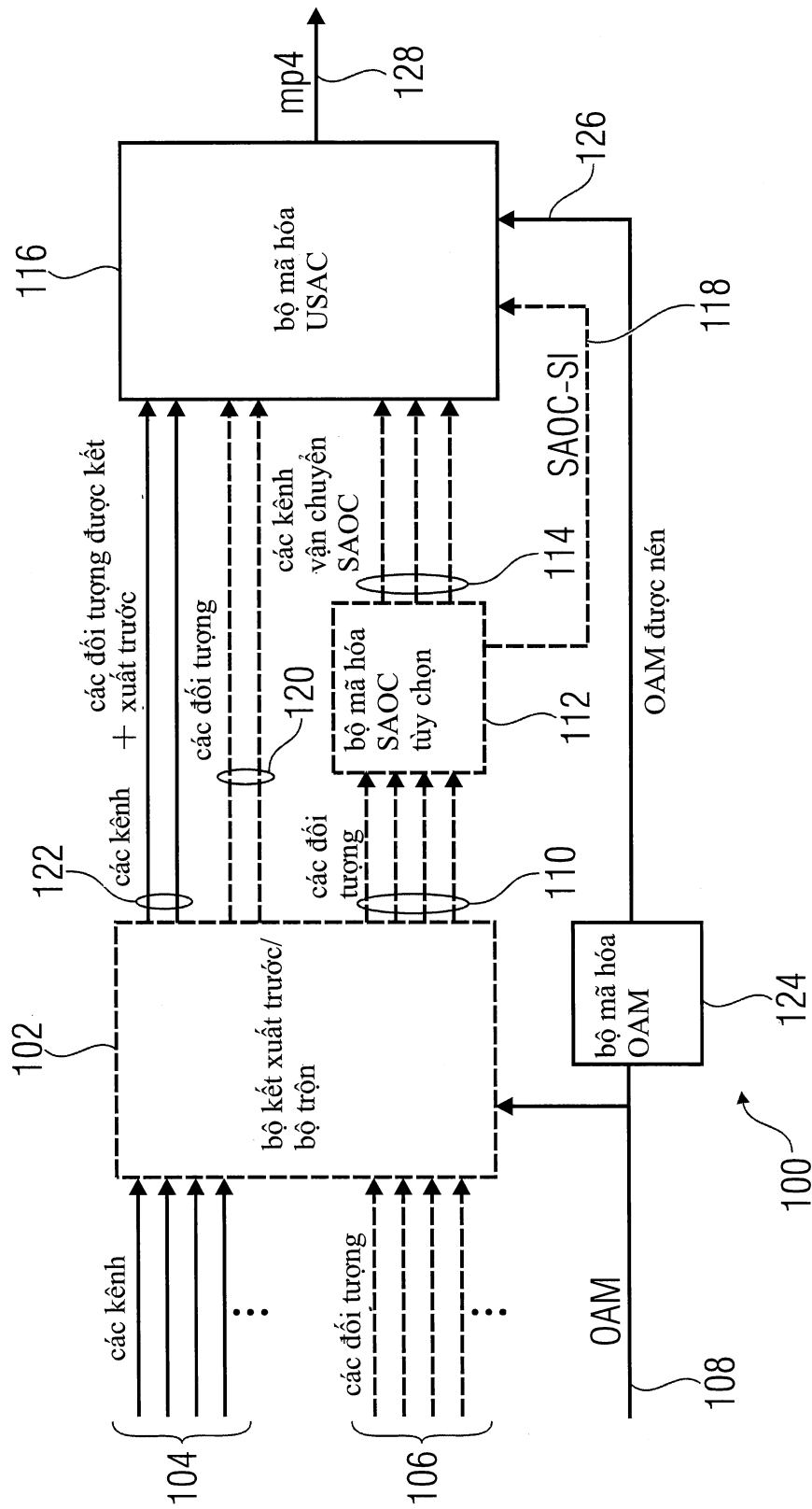


FIG 1

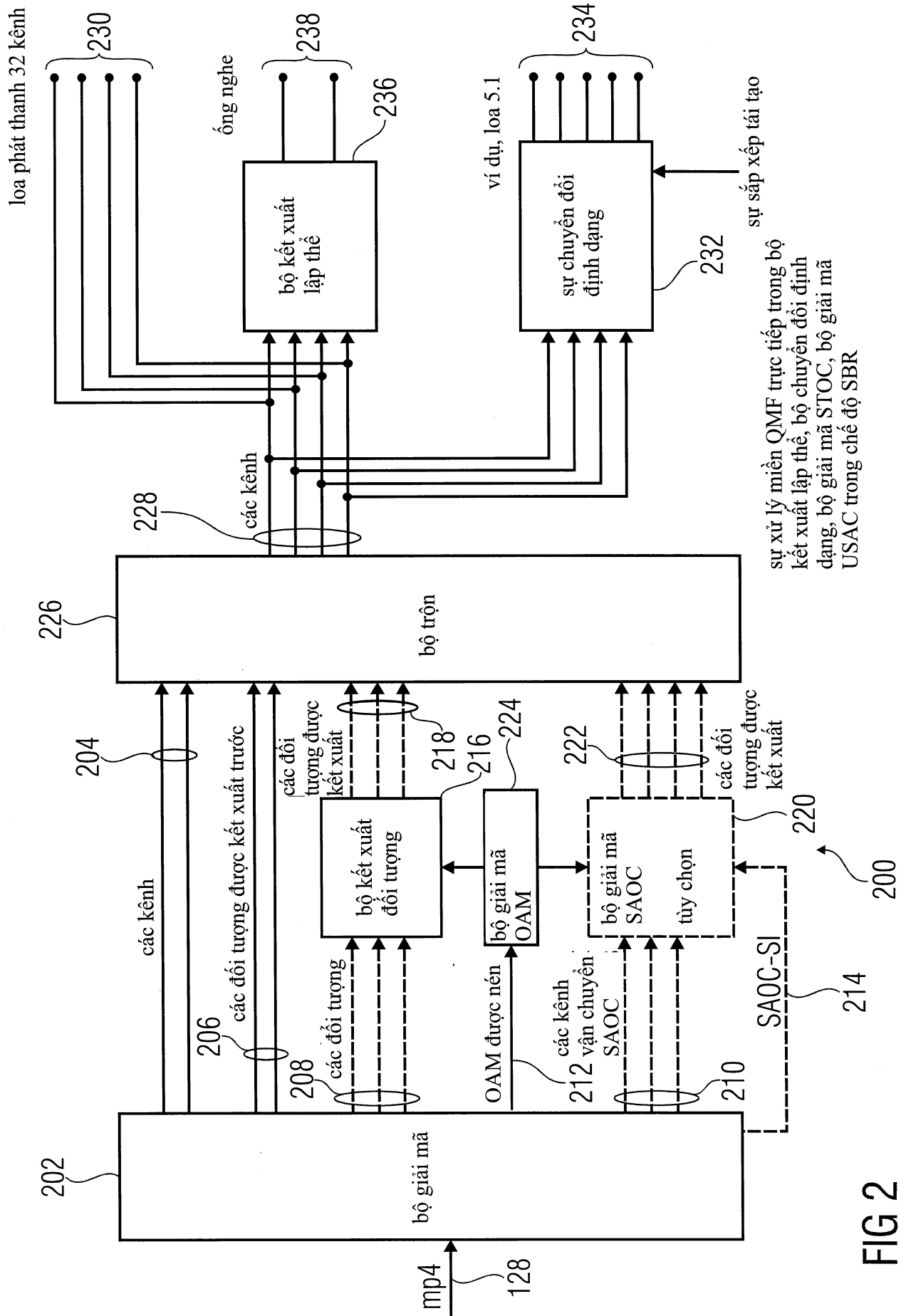


FIG 2

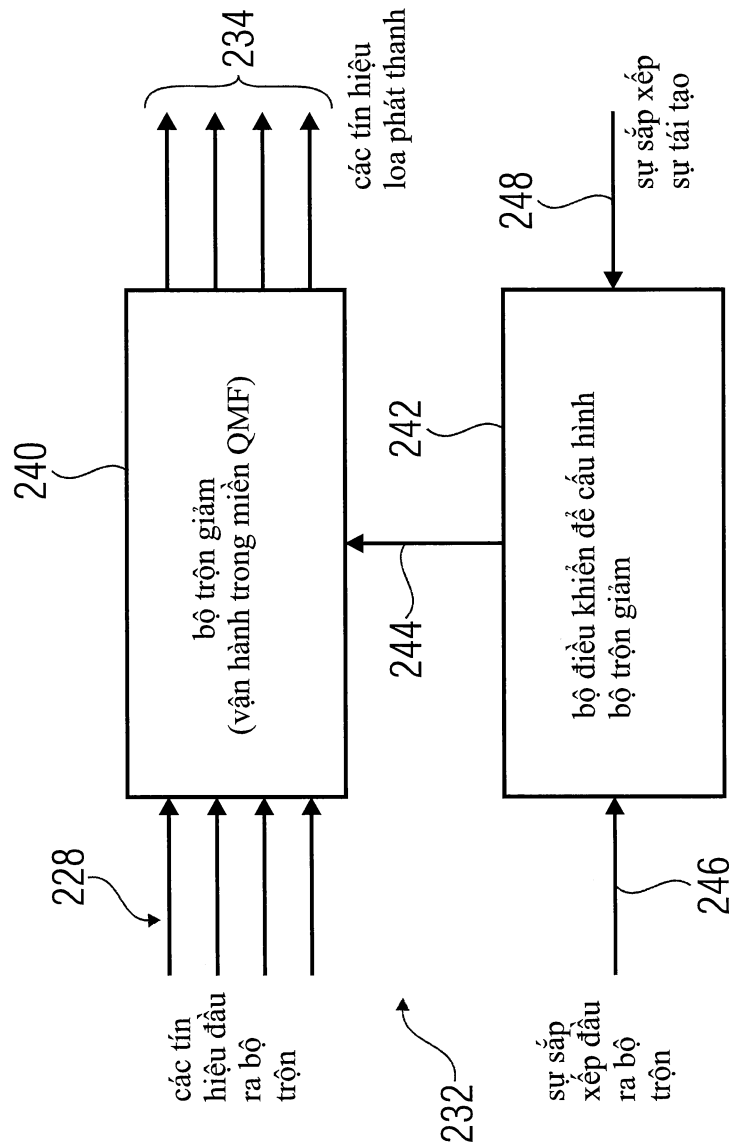


FIG 3

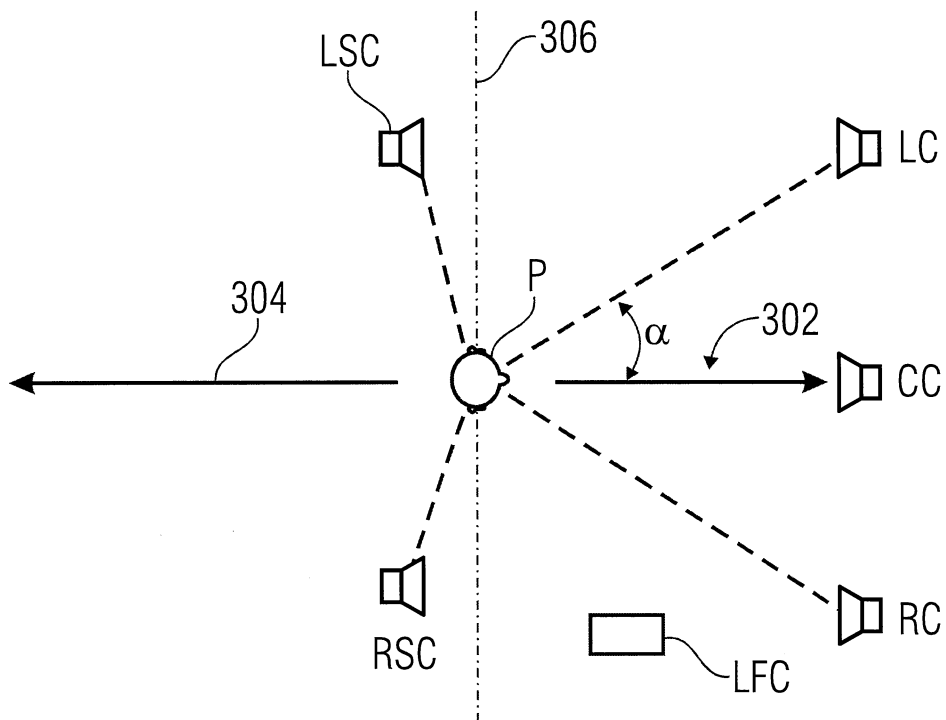


FIG 4

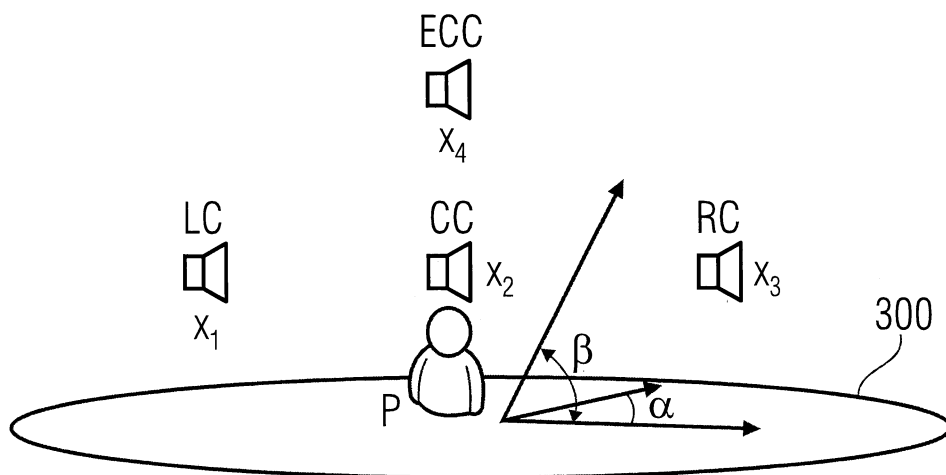


FIG 5

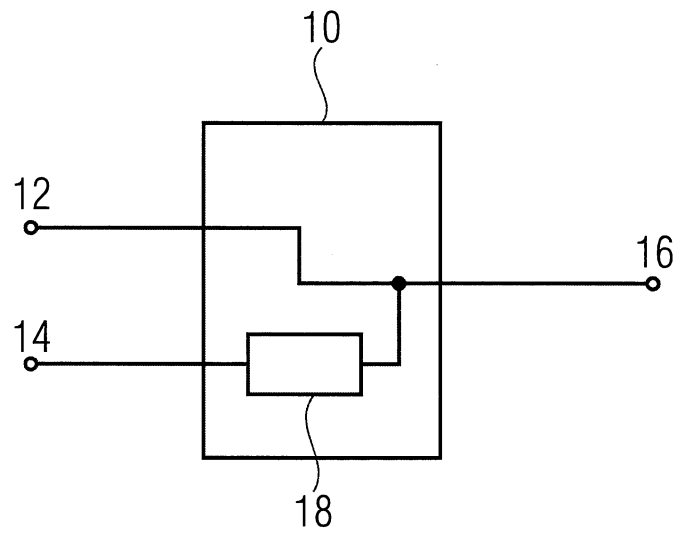


FIG 6A

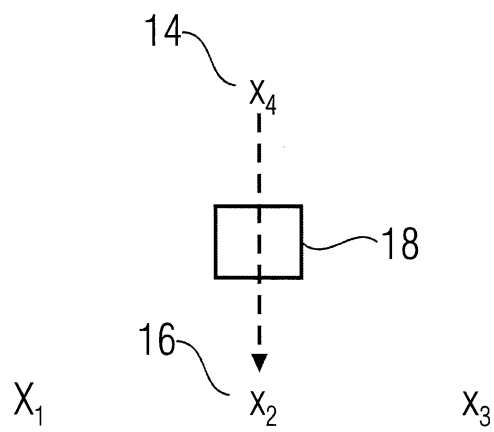


FIG 6B

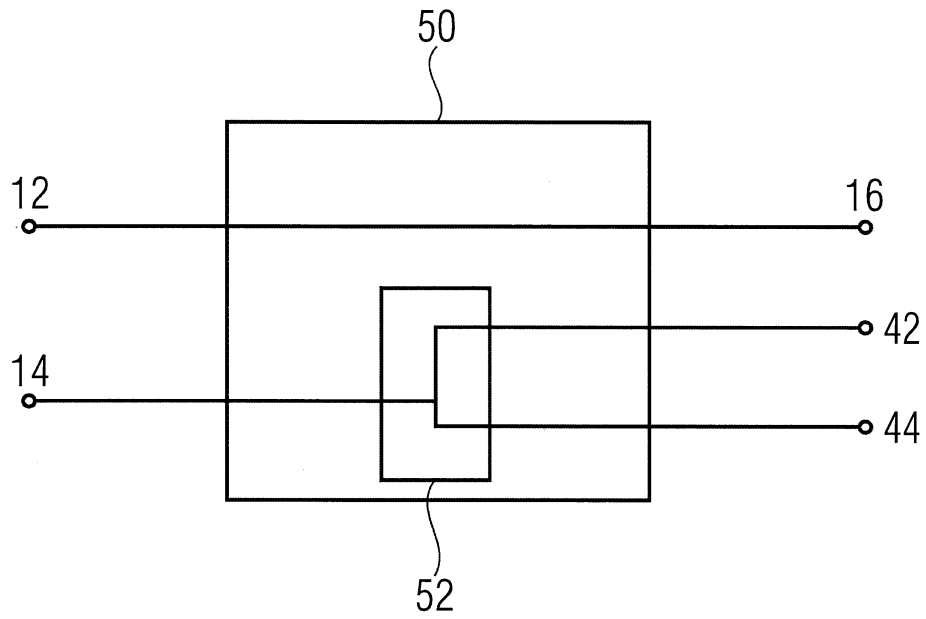


FIG 7A

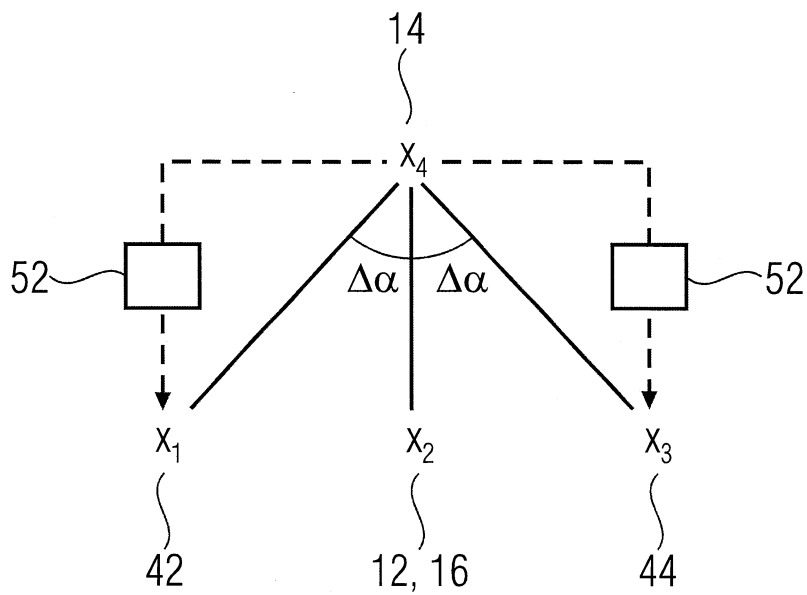


FIG 7B

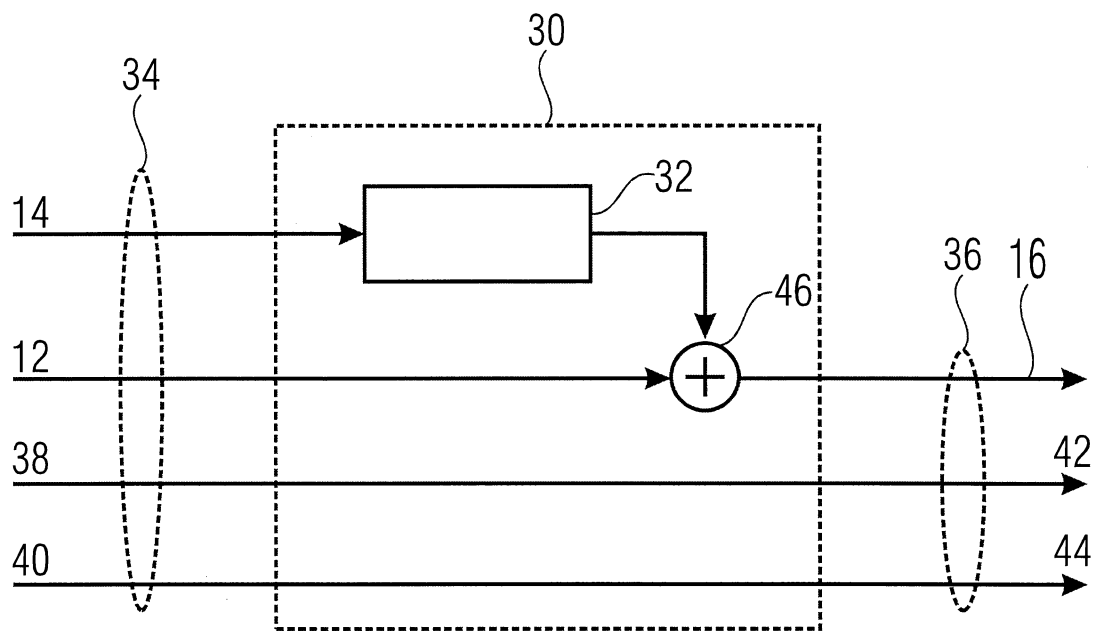


FIG 8

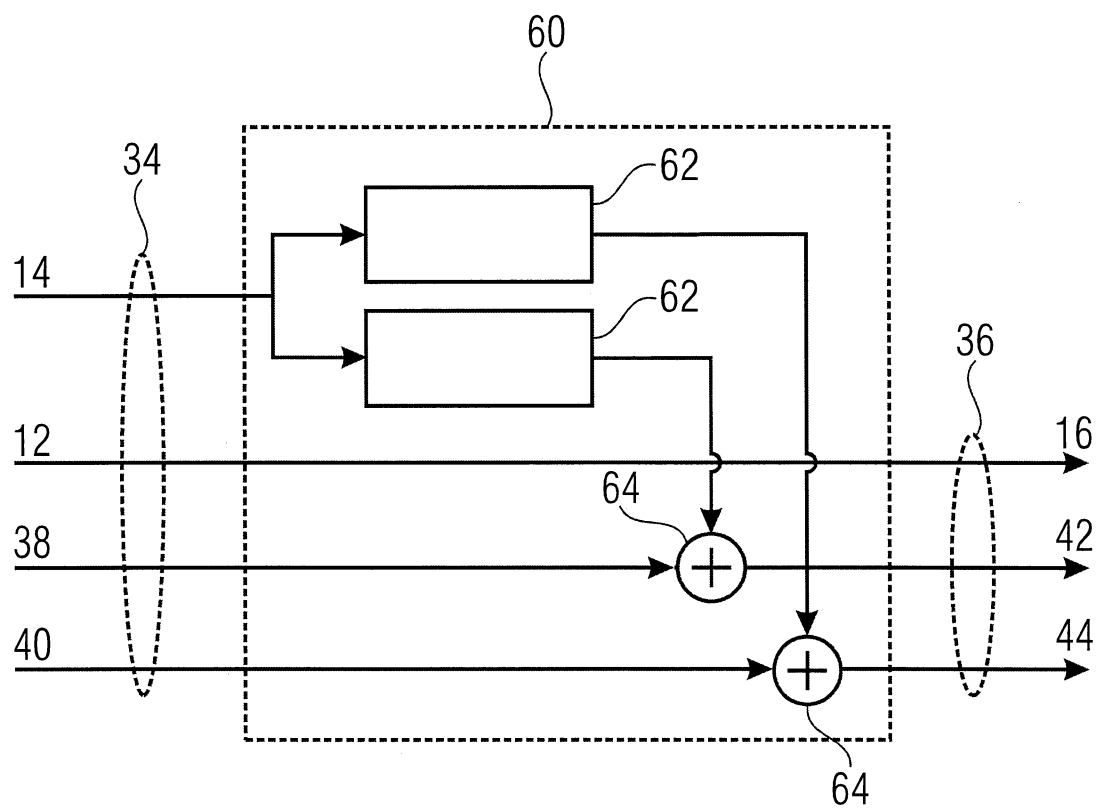


FIG 9

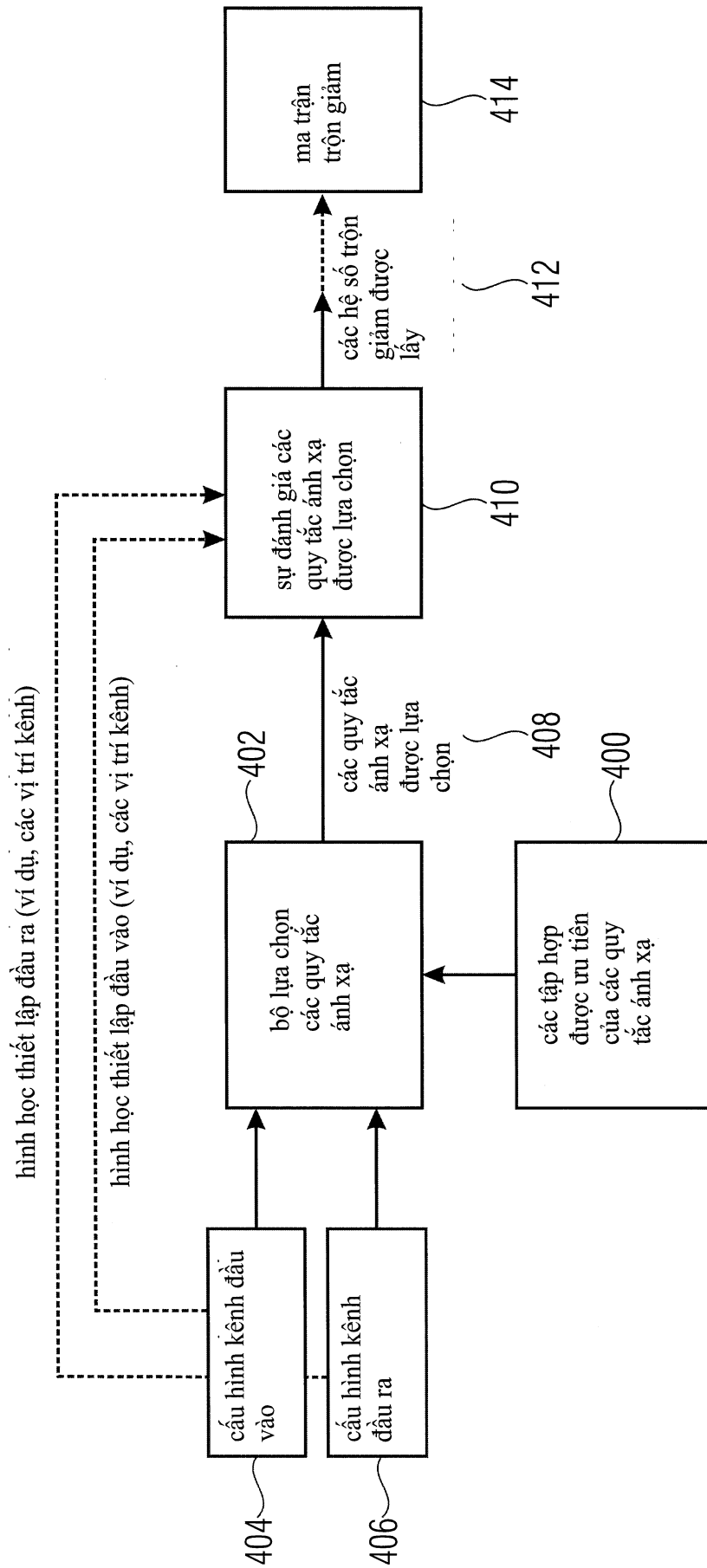


FIG 10

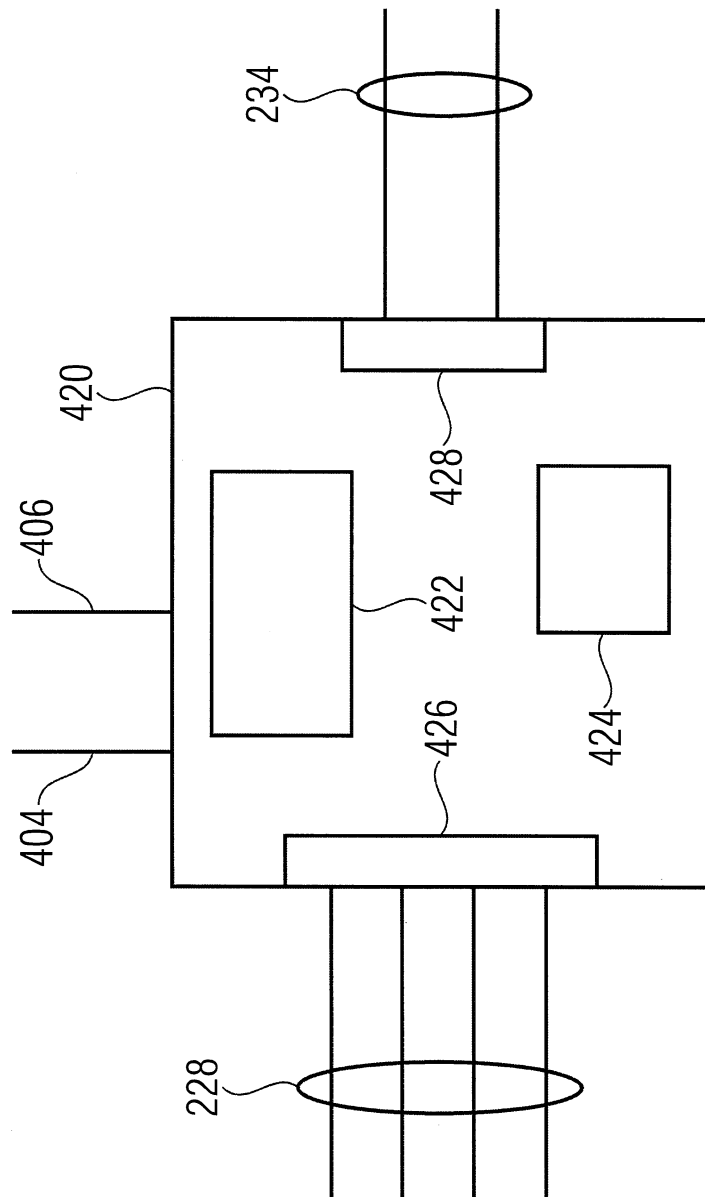


FIG 11

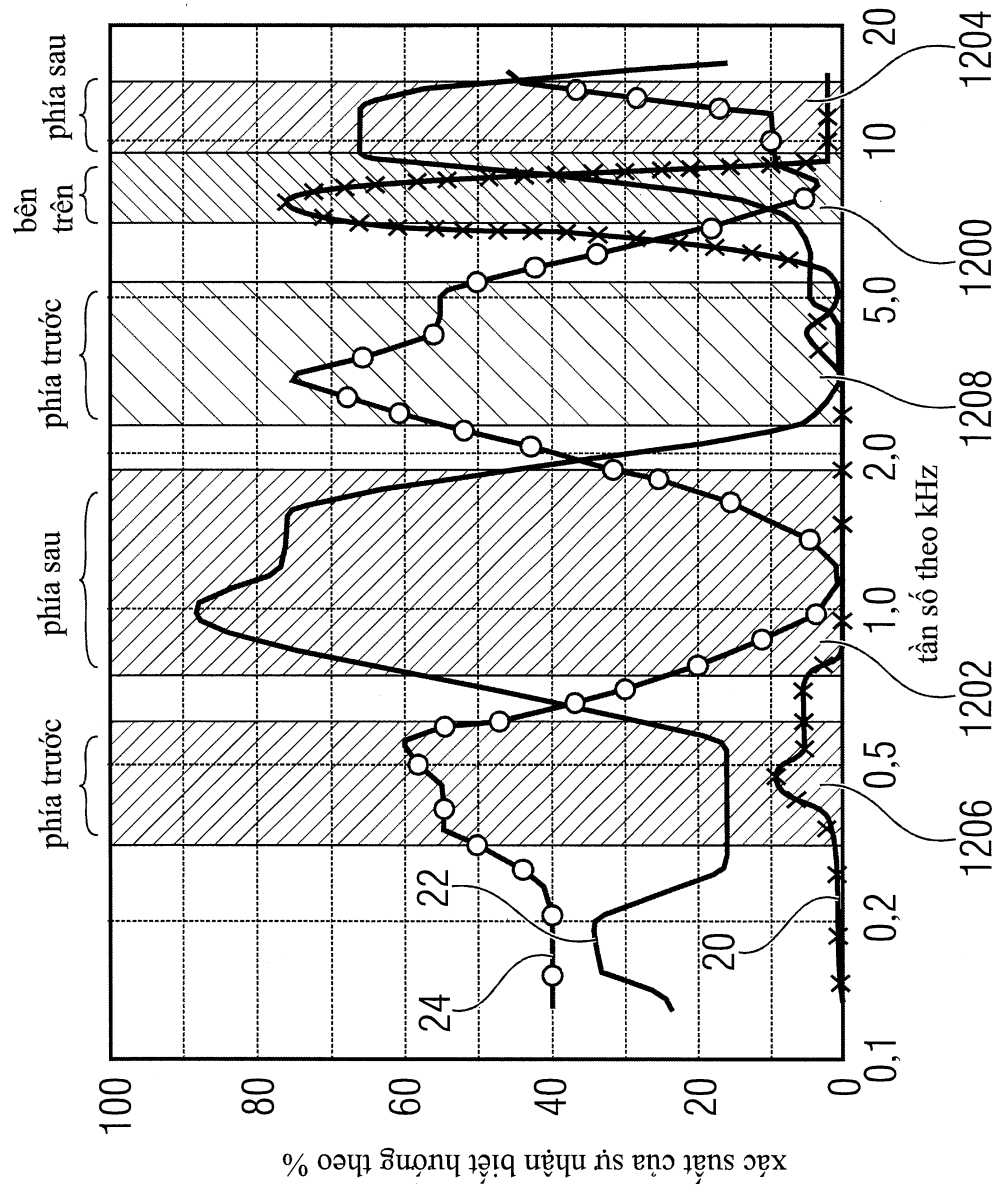


FIG 12