



(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)



1-0024777

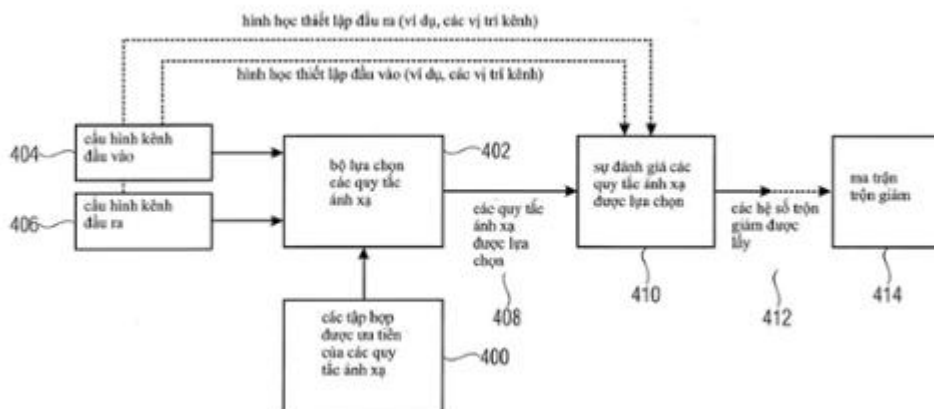
(51)⁷ H04S 7/00

(13) B

- (21) 1-2016-00447 (22) 15/07/2014
(86) PCT/EP2014/065159 15/07/2014 (87) WO2015/010962 29/01/2015
(30) 13177360.8 22/07/2013 EP; 13189249.9 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) PHƯƠNG PHÁP ÁNH XẠ NHIỀU KÊNH LOA PHÁT THANH ÂM THANH ĐẦU VÀO CỦA CẤU HÌNH KÊNH LOA PHÁT THANH ÂM THANH ĐẦU VÀO SANG CÁC KÊNH LOA PHÁT THANH ÂM THANH ĐẦU RA CỦA CẤU HÌNH KÊNH LOA PHÁT THANH ÂM THANH ĐẦU RA, BỘ XỬ LÝ TÍN HIỆU, BỘ GIẢI MÃ ÂM THANH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp ánh xạ nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, bộ phận xử lý tín hiệu, bộ giải mã âm thanh. Phương pháp ánh xạ nhiều kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào sang các kênh đầu ra của cấu hình kênh đầu ra bao gồm bước cung cấp tập hợp các quy tắc được kết hợp với mỗi kênh đầu vào trong số nhiều kênh đầu vào, trong đó các quy tắc định rõ các phép ánh xạ khác nhau giữa kênh đầu vào được kết hợp và tập hợp các kênh đầu ra. Đối với mỗi kênh đầu vào trong số nhiều kênh đầu vào, quy tắc được kết hợp với kênh đầu vào được truy cập, việc xác định xem liệu tập hợp các kênh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập có mặt trong cấu hình kênh đầu ra hay không được thực hiện, và quy tắc được truy cập được lựa chọn nếu tập hợp các kênh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập là có trong cấu hình kênh đầu ra. Các kênh đầu vào được ánh xạ sang các kênh đầu ra theo các quy tắc được lựa chọn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các phương pháp và các bộ phận xử lý tín hiệu cho việc ánh xạ nhiều kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào sang các kênh đầu ra của cấu hình kênh, và, cụ thể, các phương pháp và thiết bị thích hợp cho sự chuyển đổi trộn giảm định dạng giữa các cấu hình kênh loa phát thanh khác nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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 phù 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 ký 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 sử dụng 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 đích của sáng chế này là đề xuất phương pháp được chấp nhận để ánh xạ các kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào sang các kênh đầu ra của cấu hình kênh đầu ra theo cách linh hoạt.

Theo một phương án, phương pháp ánh xạ nhiều kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào sang kênh đầu ra của cấu hình kênh đầu ra, phương pháp này có thể bao gồm các bước:

cung cấp tập hợp các quy tắc được kết hợp với mỗi kênh đầu vào trong số nhiều kênh đầu vào, trong đó các quy tắc trong tập hợp định rõ các phép ánh xạ khác nhau giữa kênh đầu vào được kết hợp và tập hợp các kênh đầu ra;

đối với mỗi kênh đầu vào trong số nhiều kênh đầu vào, truy cập quy tắc được kết hợp với kênh đầu vào, xác định liệu tập hợp các kênh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập có mặt trong cấu hình kênh đầu ra, và lựa chọn quy tắc được truy cập nếu tập hợp các kênh đầu ra được xác định trong quy tắc được truy cập có trong cấu hình kênh đầu ra; và

ánh xạ các kênh đầu vào sang các kênh đầu ra theo quy tắc được lựa chọn, trong đó các quy tắc trong các tập hợp các quy tắc được ưu tiên, trong đó các quy tắc được ưu tiên cao hơn được lựa chọn với hiệu suất cao hơn so với các quy tắc được ưu tiên thấp hơn, và có ít nhất một trong số: trong đó quy tắc định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào sang một hoặc nhiều kênh đầu ra có độ lệch hướng từ kênh đầu vào trong mặt phẳng người nghe nằm ngang được ưu tiên cao hơn quy tắc định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào sang một hoặc nhiều kênh đầu ra có độ lệch hướng cao hơn từ kênh đầu vào trong mặt phẳng người nghe nằm ngang, trong đó quy tắc định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào sang một hoặc nhiều kênh đầu ra có góc nâng tương tự như kênh đầu vào được ưu tiên cao hơn so với quy tắc định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào sang một hoặc nhiều kênh đầu ra có góc nâng khác với góc nâng của kênh đầu vào, trong đó, trong các tập hợp các quy tắc, quy tắc được ưu tiên cao nhất định rõ phép ánh xạ trực tiếp giữa kênh đầu vào và kênh đầu ra, mà có cùng hướng, và một quy tắc trong số tập hợp các quy tắc được kết hợp với kênh đầu vào có góc nâng là 90° định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào sang tất cả các kênh đầu ra có sẵn có góc nâng thứ nhất thấp hơn góc nâng của kênh đầu vào, và quy tắc được ưu tiên ít hơn khác của tập hợp các quy tắc đó định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào sang tất cả các kênh đầu ra có sẵn có góc nâng thứ hai thấp hơn góc nâng thứ nhất.

Theo một phương án khác, phương pháp ánh xạ nhiều kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào sang các kênh đầu ra của cấu hình kênh đầu ra có thể có các bước: cung cấp tập hợp các quy tắc được kết hợp với mỗi kênh đầu vào trong số nhiều kênh đầu vào, trong đó các quy tắc định rõ các phép ánh xạ khác nhau giữa kênh đầu vào được kết hợp và tập hợp các kênh đầu ra; đối với mỗi kênh đầu vào trong số nhiều kênh đầu vào, truy cập quy tắc được kết hợp với kênh đầu vào, xác định liệu tập hợp các kênh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập là có trong cấu hình đầu ra, và lựa chọn quy tắc được truy cập nếu tập hợp các kênh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập có trong cấu hình kênh đầu ra, và ánh xạ các kênh đầu vào sang các kênh đầu ra theo quy tắc được lựa chọn, trong đó quy tắc trong tập hợp các quy tắc được kết hợp với kênh đầu vào có hướng ở giữa phía sau định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào sang hai kênh đầu ra, một kênh được định vị ở phía bên trái của hướng ở giữa phía trước và một kênh được định vị ở phía bên phải của hướng ở giữa phía trước, trong đó quy tắc còn định rõ sử dụng hệ số độ khuếch đại là nhỏ hơn một nếu góc của hai kênh đầu ra so với hướng ở giữa phía sau là lớn hơn 90° .

Phương án khác có thể là vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có mã có thể đọc được bằng máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện các phương pháp theo sáng chế, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính được chạy bởi máy tính hoặc bộ xử lý. Theo phương án khác, bộ phận xử lý tín hiệu có thể có bộ xử lý được tạo cấu hình hoặc được lập trình để thực hiện các phương pháp theo sáng chế. Theo phương án khác, bộ giải mã âm thanh có thể có bộ xử lý tín hiệu theo sáng chế. Các phương án theo sáng chế được dựa trên phương pháp mới, trong đó các tập hợp các quy tắc mô tả các phép ánh xạ kênh đầu vào-đầu ra tiềm năng được kết hợp với mỗi kênh đầu vào trong số nhiều kênh đầu vào và trong đó mỗi quy tắc trong số tập hợp các quy tắc được lựa chọn cho cấu hình kênh đầu vào-đầu ra đã cho. Theo đó, các quy tắc không được kết hợp với cấu hình kênh đầu vào hoặc với cấu hình kênh đầu vào cụ thể. Do đó, đối với cấu hình kênh đầu vào đã cho và cấu hình kênh đầu ra cụ thể, đối với mỗi kênh trong số nhiều kênh đầu vào có mặt trong cấu hình kênh đầu vào đã cho, tập hợp các quy tắc được kết hợp được truy cập để xác định các quy tắc nào phù hợp với cấu hình kênh đầu ra đã cho. Các quy tắc có thể định rõ một hoặc nhiều hệ số được áp dụng cho các kênh đầu vào một cách trực tiếp hoặc có thể định rõ quy trình để được áp dụng để

lấy các hệ số được áp dụng cho các kênh đầu vào. Dựa trên các hệ số, ma trận hệ số, sao cho ma trận trộn giảm (downmix - DMX) có thể được tạo ra mà có thể được áp dụng cho các kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào để ánh xạ các kênh đầu vào này sang các kênh đầu ra của cấu hình kênh đầu ra đã cho. Vì tập hợp các quy tắc được kết hợp với các kênh đầu vào hơn là cấu hình kênh đầu vào hoặc cấu hình kênh đầu vào-đầu ra cụ thể, phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng cho các cấu hình kênh đầu vào khác nhau và các cấu hình kênh đầu ra khác nhau theo cách linh động.

Trong các phương án của sáng chế, các kênh biểu diễn các kênh âm thanh, trong đó mỗi kênh đầu vào và mỗi kênh đầu ra có hướng trong đó loa phát thanh được kết hợp được đặt cân xứng với vị trí người nghe trung tâm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả cùng với các hình vẽ đính kèm, trong đó:

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

Fig.2 thể hiện sự tổng quan 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 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.6b thể hiện bộ phận xử lý tín hiệu theo phương án của sáng chế;

Fig.7 thể hiện phương pháp ánh xạ các kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào sang các kênh đầu ra của cấu hình kênh đầu ra; và

Fig.8 thể hiện ví dụ bước ánh xạ cụ thể hơn.

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 lỗi 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 lựa 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 có thể được sử dụng để 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 sang 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 sang 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 hoạt động có lợi 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, một cách tự động có lợi, 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 cập đến sự bổ sung các bộ kết xuất loa phát thanh 232, tức là, các phương pháp và các bộ phận xử lý tín hiệu bổ sung chức năng của bộ kết xuất loa phát thanh 232.

Sự viển 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, 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.

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 góc phương vị, góc nâng và khoảng cách của loa phát thanh từ vị trí người nghe ở giữa.

Các ứng dụng trộn giảm kết xuất tập hợp các kênh đầu vào thành tập hợp các kênh đầu ra mà ở đó số lượng các kênh đầu vào nhìn chung lớn hơn số lượng các kênh đầu ra. Một hoặc nhiều kênh đầu vào có thể được trộn cùng nhau sang 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. Phép ánh xạ từ các kênh đầu vào sang kênh đầu ra 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.

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. Tuy nhiên, có nhiều lý do phản bác sự điều chỉnh thủ công trong một số ứng dụng: Số lượng các cấu hình kênh (các thiết lập kênh) trong thị trường tăng lên, kêu gọi nỗ lực điều chỉnh mới cho mỗi cấu hình mới. Do số lượng các cấu hình tăng lên, sự tối ưu hóa riêng lẻ thủ công của các ma trận DMX cho từng tổ hợp khả thi của cấu hình kênh đầu vào và đầu ra trở nên không thể thực hiện được. Các cấu hình mới sẽ xảy ra trên phía sản xuất yêu cầu các ma trận DMX mới từ/thành các cấu hình tồn tại hoặc các cấu hình mới khác. Các cấu hình mới có thể xảy ra sau sự áp dụng trộn giảm đã được sử dụng để không có sự điều chỉnh thủ công nào khả thi nữa. Trong các cảnh ứng dụng điển hình (ví dụ, loa phát thanh phòng khách) các thiết lập loa phát thanh phù hợp với tiêu chuẩn (ví dụ,

bao quanh 5.1 theo ITU-R BS 775) là các ngoại lệ hơn là quy tắc. Các ma trận cho các thiết lập loa phát thanh không tiêu chuẩn như vậy không thể được tối ưu hóa một cách thủ công vì chúng không được biết đến trong suốt sự thiết kế hệ thống.

Các hệ thống đang tồn tại hoặc được đề xuất trước đó để xác định các ma trận DMX bao gồm sử dụng các ma trận trộn giảm được điều chỉnh bằng tay trong nhiều ứng dụng trộn giảm. Các hệ số trộn giảm cho các ma trận này không được lấy theo cách tự động, mà được tối ưu hóa bởi kỹ sư âm thanh để cung cấp chất lượng trộn giảm tốt nhất. Kỹ sư âm thanh có thể xem xét các thuộc tính khác nhau của các kênh đầu vào khác nhau trong sự thiết kế các hệ số DMX (ví dụ, việc giải quyết khác nhau đối với kênh ở giữa, đối với các kênh bao quanh, v.v). Tuy nhiên, như đã được tóm tắt trên đây, sự lấy thủ công các hệ số trộn giảm cho từng sự tổ hợp cấu hình kênh đầu vào-đầu ra khả thi là không thể thực hiện được và thậm chí không khả thi nếu các cấu hình đầu vào và/hoặc đầu ra được thêm vào giai đoạn sau ở sau quy trình thiết kế.

Một khả năng không phức tạp là tự động lấy các hệ số trộn giảm cho sự tổ hợp đã cho của các cấu hình đầu vào và đầu ra để 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 bởi thuật toán quét chung như quét theo luật đường tiếp tuyến 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, tập 45, đoạn 456–466, 1997. Các độ khuếch đại quét của luật quét được áp dụng theo đó xác định các độ khuếch đại mà được áp dụng khi ánh xạ các kênh đầu vào sang các kênh đầu ra, tức là, các độ khuếch đại quét là các hệ số trộn giảm mong muốn. Trong khi các thuật toán quét chung cho phép tự động lấy các ma trận DMX, chất lượng âm trộn giảm thu được thường thấp do các lý do:

- Việc quét được áp dụng cho từng vị trí kênh đầu vào mà không có trong cấu hình đầu ra. Điều này dẫn đến tình huống trong đó các tín hiệu đầu vào được phân nhất quán trên số lượng các kênh đầu ra thường xuyên hơn. Điều này là không mong muốn, vì nó làm giảm giá trị sự tái tạo của các âm bao quanh như sự vang lại. Tương tự đối

với các thành phần âm rời rạc trong tín hiệu đầu vào, sự tái tạo như các nguồn ảo gây ra các thay đổi không mong muốn trong chiều rộng và sắc thái nguồn.

- Sự quét chung không xem xét các thuộc tính khác nhau của các kênh khác nhau, ví dụ, nó không cho phép tối ưu hóa các hệ số trộn giảm cho kênh ở giữa khác với các kênh khác. Tối ưu hóa sự trộn giảm khác nhau đối với các kênh khác nhau theo ngữ nghĩa kênh nhìn chung sẽ cho phép chất lượng tín hiệu đầu ra cao hơn.

- Sự quét chung không giải thích kiến thức tâm thính học mà sẽ đòi hỏi các thuật toán quét khác nhau cho các kênh phía trước, các kênh ở bên, v.v. Hơn nữa, các kết quả quét chung trong các độ khuếch đại quét cho việc kết xuất trên các loa phát thanh không gian lớn mà không dẫn đến việc tái tạo chính xác của ngữ cảnh âm không gian trên cấu hình đầu ra.

- Sự quét chung bao gồm quét trên các loa phát thanh không gian thẳng đứng không dẫn đến các kết quả tốt vì nó không xem xét các hiệu quả tâm thính (các kí hiệu điều khiển nhận thức không gian thẳng đứng khác với các kí hiệu điều khiển nằm ngang).

- Sự quét chung không xem xét rằng người nghe phần lớn nghiêng đầu về hướng có lợi ("trước", màn hình), do đó, nó đem lại các kết quả gần tối ưu.

Đề xuất khác cho sự lấy (tự động) theo toán học các hệ số DMX cho tổ hợp các cấu hình kênh đầu vào và đầu ra đã cho được thực hiện trong 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. Sự lấy này cũng được dựa trên việc tạo công thức toán học mà không xem xét các ngữ nghĩa của cấu hình kênh đầu vào và đầu ra. Do đó nó cùng có vấn đề chung là luật đường tiếp tuyến hoặc phương pháp quét VBAP.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp mới cho sự chuyển đổi định dạng giữa các cấu hình kênh loa phát thanh khác nhau mà có thể được thực hiện như quy trình trộn giảm mà ánh xạ số lượng các kênh đầu vào thành 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. Các phương án

theo sáng chế được hướng tới các phương pháp mới để cải thiện hiệu quả của các sự thực hiện sự trộn giảm như vậy.

Mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả kết hợp với sự mã hóa âm thanh, nên lưu ý rằng các phương pháp liên quan đến sự trộn giảm mới được mô tả có thể cũng được áp dụng cho các ứng dụng trộn giảm, nhìn chung, tức là, cho các ứng dụng mà, ví dụ, không bao gồm sự mã hóa âm thanh.

Các phương án của sáng chế liên quan đến phương pháp và bộ phận xử lý tín hiệu (hệ thống) để tự động tạo ra các hệ số DMX hoặc các ma trận DMX mà có thể được áp dụng trong ứng dụng trộn giảm, ví dụ, cho quy trình trộn giảm được mô tả ở trên đề cập đến các hình từ Fig.1 đến Fig.3. Các hệ số DMX được lấy phụ thuộc và các cấu hình kênh đầu vào và đầu ra. Cấu hình kênh đầu vào và cấu hình kênh đầu ra có thể được lấy như dữ liệu đầu vào và các hệ số DMX được tối ưu hóa (hoặc ma trận DMX được tối ưu hóa) có thể được lấy từ dữ liệu đầu vào. Trong sự mô tả dưới đây, thuật ngữ các hệ số trộn giảm đề cập đến các hệ số trộn giảm tĩnh, tức là, các hệ số trộn giảm mà không phụ thuộc vào các dạng sóng tín hiệu âm thanh đầu vào. Trong ứng dụng trộn giảm, các hệ số bổ sung (tức là, các độ khuếch đại thay đổi thời gian, động) có thể được áp dụng, ví dụ, để bảo toàn công suất của các tín hiệu đầu vào (được gọi là công nghệ trộn giảm chủ động). Các phương án của hệ thống được bộc lộ cho sự tạo ra tự động các ma trận DMX cho phép các tín hiệu đầu ra DMX chất lượng cao cho các cấu hình kênh đầu vào và đầu ra đã cho.

Trong các phương án theo sáng chế, phép ánh xạ kênh đầu vào thành một hoặc nhiều kênh đầu ra bao gồm lấy 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 thành. 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, phép ánh xạ có thể bao gồm lấy 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, phép 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 thành, 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, phép 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.

Fig.6 thể hiện hệ thống cho sự tự động tạo ra ma trận DMX. Hệ thống bao gồm các tập hợp các quy tắc mô tả phép 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.6b, 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 424. 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.

Lưu ý rằng các quy tắc thường áp dụng cho các kênh đầu vào, không phải các cấu hình kênh đầu vào, sao cho mỗi quy tắc có thể được sử dụng cho vô số cấu hình kênh đầu vào mà có cùng kênh đầu vào mà quy tắc riêng được thiết kế cho.

Các tập hợp các quy tắc bao gồm tập hợp các quy tắc mà mô tả các khả năng để ánh xạ mỗi kênh đầu vào thành một hoặc một số kênh đầu ra. Đối với các kênh đầu vào, tập hợp hoặc quy tắc có thể bao gồm chỉ kênh đơn, nhưng nhìn chung, tập hợp các quy tắc sẽ bao gồm nhiều (vô số) quy tắc cho hầu hết hoặc tất cả các kênh đầu vào. Tập hợp các quy tắc có thể được lấp đầy bởi người thiết kế hệ thống, người kết hợp kiến thức chuyên môn về trộn giảm khi lấp đầy tập hợp các quy tắc. Ví dụ, người thiết kế có thể kết hợp kiến thức về tâm thính học hoặc các ý định nghệ thuật của mình.

Khả năng một số quy tắc ánh xạ khác nhau có thể tồn tại cho mỗi kênh đầu vào. Các quy tắc ánh xạ khác nhau, ví dụ, định rõ các khả năng khác nhau để kết xuất kênh đầu vào dưới sự xem xét trên các kênh đầu ra phụ thuộc danh sách các kênh đầu ra mà có sẵn trong trường hợp sử dụng cụ thể. Nói cách khác, đối với mỗi kênh đầu vào, có thể tồn tại vô số quy tắc, tức là, mỗi quy tắc định rõ phép ánh xạ từ kênh đầu vào thành tập hợp các loa phát thanh đầu ra khác nhau, trong đó tập hợp các loa phát thanh đầu ra có thể cũng bao gồm chỉ một loa phát thanh hoặc thậm chí có thể trống.

Lý do chắc chắn phổ biến nhất để có nhiều quy tắc cho một kênh đầu vào trong tập hợp các quy tắc ánh xạ mà các kênh đầu ra có sẵn khác nhau (được xác định bằng các cấu hình kênh đầu ra khả thi khác nhau) có thể sử dụng các phép ánh xạ khác nhau từ kênh đầu vào sang các kênh đầu ra có sẵn. Ví dụ, một nguyên tắc có thể định rõ phép ánh xạ từ kênh đầu vào cụ thể thành loa phát thanh đầu ra cụ thể mà có sẵn trong một cấu hình kênh đầu ra nhưng không trong cấu hình kênh đầu ra khác.

Theo đó, như thể hiện trên Fig.7, trong phương án của sáng chế, đối với kênh đầu vào, quy tắc trong tập hợp các quy tắc được kết hợp được truy cập, bước 500. Nó sẽ

được xác định liệu tập hợp các kênh đầu ra được định rõ trong các quy tắc được truy cập có sẵn trong cấu hình kênh đầu ra, bước 502. Nếu tập hợp các kênh đầu ra có sẵn trong cấu hình kênh đầu ra, quy tắc được truy cập được lựa chọn, bước 504. Nếu tập hợp các kênh đầu ra không có sẵn trong cấu hình kênh đầu ra, phương pháp trở về bước 500 và quy tắc tiếp theo được truy cập. Các bước 500 và 502 được thực hiện một cách lặp lại cho đến khi quy tắc định rõ tập hợp các kênh đầu ra phù hợp cấu hình đầu ra được tìm thấy. Trong các phương án của sáng chế, quy trình lặp lại có thể dừng khi quy tắc định rõ tập hợp trống các kênh đầu ra được tiếp giao để kênh đầu vào tương ứng không được ánh xạ chút nào (hoặc, nói cách khác, được ánh xạ với hệ số bằng 0).

Các bước 500, 502 và 504 được thực hiện cho mỗi kênh đầu vào trong số nhiều kênh đầu vào hoặc cấu hình kênh đầu vào như được biểu thị bởi khối 506 trên Fig.7. Nhiều kênh đầu vào có thể bao gồm tất cả các kênh đầu vào trong số cấu hình kênh đầu vào hoặc có thể bao gồm tập hợp con các kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào là ít nhất hai. Sau đó, các kênh đầu vào được ánh xạ sang các kênh đầu ra theo các quy tắc được lựa chọn.

Như thể hiện trên Fig.8, ánh xạ các kênh đầu vào sang các kênh đầu ra có thể bao gồm đánh giá các quy tắc được lựa chọn để lấy các hệ số để được áp dụng vào các tín hiệu âm thanh đầu vào được kết hợp với các kênh đầu vào, khối 520. Các hệ số có thể được áp dụng cho các tín hiệu đầu vào để tạo ra các tín hiệu âm thanh đầu ra được kết hợp với các kênh đầu ra, mũi tên 522 và khối 524. Ngoài ra, ma trận DMX có thể được tạo ra từ các hệ số, khối 526 và ma trận DMX có thể được áp dụng cho các tín hiệu đầu vào, khối 524. Sau đó, các tín hiệu âm thanh đầu ra có thể phát ra tới các loa phát thanh được kết hợp với các kênh đầu ra, khối 528.

Do đó, sự lựa chọn các quy tắc cho cấu hình kênh đầu vào/đầu ra đã cho bao gồm ma trận DMX cho cấu hình đầu vào và đầu ra bằng cách lựa chọn các mục nhập thích hợp từ tập hợp các quy tắc mà mô tả cách để ánh xạ mỗi kênh đầu vào trên các kênh đầu ra mà có sẵn trong cấu hình kênh đầu ra đã cho. Cụ thể, hệ thống lựa chọn chỉ các quy tắc ánh xạ mà có giá trị cho thiết lập đầu ra đã cho, tức là, mô tả các ánh xạ cho các kênh loa phát thanh mà có sẵn trong cấu hình kênh đầu ra đã cho cho trường hợp sử dụng cụ thể. Các quy tắc mô tả phép ánh xạ sang các kênh đầu ra mà không có

trong cấu hình đầu ra khi xem xét được loại bỏ như không có giá trị và do đó có thể không được lựa chọn như các quy tắc thích hợp cho cấu hình đầu ra đã cho.

Một ví dụ về nhiều quy tắc cho một kênh đầu vào được mô tả dưới đây cho phép ánh xạ kênh ở giữa được nâng (tức là, kênh ở góc phương vị 0 độ và góc nâng lớn hơn 0 độ) tới các loa phát thanh đầu ra. Quy tắc thứ nhất cho kênh ở giữa được nâng có thể định rõ phép ánh xạ trực tiếp đến kênh ở giữa trong mặt phẳng nằm ngang (tức là, cho kênh tại góc phương vị 0 độ và góc nâng 0 độ). Quy tắc thứ hai cho kênh ở giữa được nâng có thể định rõ phép ánh xạ tín hiệu đầu vào đến các kênh phía trước bên trái và bên phải (ví dụ, hai kênh của hệ thống tái tạo đôi thanh hoặc kênh bên trái và bên phải của hệ thống tái tạo bao quanh 5.1) như nguồn ảo. Ví dụ, quy tắc thứ hai có thể ánh xạ kênh đầu vào sang các kênh phía trước bên trái và bên phải với các độ khuếch đại bằng nhau sao cho tín hiệu được tái tạo được nhận thức như nguồn ảo tại vị trí ở giữa.

Nếu kênh đầu vào (vị trí loa phát thanh) của cấu hình kênh đầu vào có trong cấu hình kênh đầu ra cũng như, kênh đầu vào có thể trực tiếp được ánh xạ sang kênh đầu ra giống nhau. Điều này có thể được phản ánh trong tập hợp các quy tắc ánh xạ bằng cách thêm quy tắc ánh xạ một đối một như quy tắc thứ nhất. Quy tắc thứ nhất có thể được giải quyết trước sự lựa chọn quy tắc ánh xạ. Việc giải quyết bên ngoài sự xác định các quy tắc ánh xạ tránh được sự cần thiết chỉ rõ quy tắc ánh xạ một đối một cho mỗi kênh đầu vào (ví dụ, ánh xạ đầu vào phía trước-bên trái tại 30 độ phương vị thành đầu ra phía trước-bên trái tại 30 độ phương vị) trong bộ nhớ hoặc cơ sở dữ liệu lưu trữ các quy tắc ánh xạ còn lại. Phép ánh xạ một đối một trực tiếp có thể được giải quyết, ví dụ, sao cho nếu phép ánh xạ một đối một trực tiếp cho kênh đầu vào là khả thi (tức là, kênh đầu ra liên quan tồn tại), kênh đầu vào cụ thể được ánh xạ trực tiếp đến kênh đầu ra tương tự mà không bắt đầu sự tìm kiếm trong tập hợp các quy tắc ánh xạ còn lại cho kênh đầu vào cụ thể này.

Trong các phương án của sáng chế, các quy tắc được ưu tiên. Trong suốt sự lựa chọn các ô, hệ thống ưu tiên các quy tắc được ưu tiên cao hơn trên các quy tắc được ưu tiên thấp hơn. Điều này có thể được thực hiện bởi phép lặp qua danh sách các quy tắc được ưu tiên cho mỗi kênh đầu vào. Đối với mỗi kênh đầu vào, hệ thống có thể tạo vòng lặp qua danh sách được tạo thứ tự các quy tắc tiềm năng cho kênh đầu vào khi

xem xét cho đến khi quy tắc ánh xạ có giá trị phù hợp được tìm thấy, do đó dừng lại tại và do đó lựa chọn quy tắc ánh xạ phù hợp được ưu tiên cao nhất. Sự khả thi khác để bổ sung sự ưu tiên có thể để gán các điều kiện chi phí cho mỗi quy tắc phản chiếu sự ảnh hưởng của ứng dụng của các quy tắc ánh xạ (chi phí cao hơn cho chất lượng thấp hơn). Hệ thống sau đó có thể chạy thuật toán tìm kiếm các sự tối thiểu hóa các điều kiện chi phí bằng cách lựa chọn các quy tắc tốt nhất. Việc sử dụng các điều kiện chi phí cũng cho phép để tối thiểu hóa toàn cục các điều kiện chi phí nếu các sự lựa chọn quy tắc cho các kênh đầu vào khác nhau có thể tương tác với nhau. Sự tối thiểu hóa toàn cục điều kiện chi phí đảm bảo rằng chất lượng đầu ra cao nhất thu được.

Sự ưu tiên các quy tắc có thể được định rõ bởi kỹ sư hệ thống, ví dụ, bằng cách lấp đầy danh sách các quy tắc ánh xạ tiềm năng theo thứ tự được ưu tiên hoặc bằng cách gán các điều kiện chi phí cho các điều kiện riêng lẻ. Sự ưu tiên có thể phản chiếu chất lượng âm có thể đạt được của các tín hiệu đầu ra: các quy tắc được ưu tiên cao hơn được cho là truyền tải chất lượng âm tốt hơn, ví dụ, hình ảnh không gian tốt hơn, sự bao bọc tốt hơn các quy tắc được ưu tiên thấp hơn. Có khả năng các khía cạnh khác có thể được xem xét trong sự ưu tiên của các quy tắc, ví dụ, các khía cạnh phức tạp. Vì các quy tắc khác dẫn đến các ma trận DMX, chúng có thể cuối cùng dẫn đến các sự phức tạp tính toán khác nhau hoặc các yêu cầu bộ nhớ trong quy trình DMX mà áp dụng ma trận DMX được tạo ra.

Các quy tắc ánh xạ được lựa chọn (như bằng bộ lựa chọn 402) xác định các độ khuếch đại DMX, thông tin hình học kết hợp một cách có tiềm năng. Tức là, quy tắc xác định giá trị độ khuếch đại DMX có thể truyền tải các giá trị độ khuếch đại DMX mà phụ thuộc vào vị trí được kết hợp với các kênh loa phát thanh.

Các quy tắc có thể trực tiếp định rõ một hoặc một số độ khuếch đại DMX, tức là, các hệ số khuếch đại, như các giá trị bằng số. Các quy tắc có thể, ví dụ, lựa chọn định rõ các độ khuếch đại một cách gián tiếp bằng cách chỉ rõ rằng luật quét cụ thể được áp dụng, ví dụ, sự quét luật tang hoặc VBAP. Trong trường hợp các độ khuếch đại DMX phụ thuộc vào dữ liệu hình học, như vị trí hoặc hướng so với người nghe, của kênh đầu vào cũng như vị trí hoặc hướng so với người nghe của kênh đầu ra hoặc các kênh đầu ra. Các quy tắc có thể định rõ các độ khuếch đại DMX phụ thuộc tần số. Sự phụ thuộc

tần số có thể được phản ánh bởi các giá trị độ khuếch đại khác nhau cho các tần số hoặc các băng tần khác nhau hoặc như các tham số bộ cân bằng theo tham số, ví dụ, các tham số để xếp các bộ lọc hoặc các phần thứ tự thứ hai, mà mô tả sự phản hồi của bộ lọc mà được áp dụng cho tín hiệu khi ánh xạ kênh đầu vào thành một hoặc nhiều kênh đầu ra.

Trong các phương án của sáng chế, các quy tắc được bổ sung để trực tiếp hoặc gián tiếp định rõ các hệ số trộn giảm như các độ khuếch đại trộn giảm để được áp dụng cho các kênh đầu vào. Tuy nhiên, các hệ số trộn giảm để không bị giới hạn đến các độ khuếch đại trộn giảm, nhưng có thể cũng bao gồm các tham số khác mà được áp dụng khi ánh xạ các kênh đầu vào sang các kênh đầu ra. Các quy tắc ánh xạ có thể được áp dụng để trực tiếp hoặc gián tiếp định rõ các giá trị độ trễ mà có thể được áp dụng để kết xuất các kênh đầu vào bằng công nghệ quét độ trễ thay vì công nghệ quét biên độ. Hơn nữa, sự quét độ trễ và biên độ có thể được tổ hợp. Trong trường hợp này các quy tắc quét sẽ cho phép xác định các giá trị độ khuếch đại và độ trễ như các hệ số trộn giảm.

Trong các phương án của sáng chế, đối với mỗi kênh đầu vào, quy tắc được lựa chọn được tính toán và các độ khuếch đại được lấy (và/hoặc các hệ số khác) để ánh xạ sang các kênh đầu ra được truyền dẫn đến ma trận DMX. Ma trận DMX có thể được khởi tạo với các số 0 lúc bắt đầu sao cho ma trận DMX được lấp đầy, một cách có khả năng rải rác, với các giá trị không bằng 0 khi đánh giá các quy tắc được lựa chọn cho mỗi kênh đầu vào.

Các quy tắc trong số các tập hợp các quy tắc có thể được tạo cấu hình để thực hiện các khái niệm khác nhau trong phép ánh xạ các kênh đầu vào sang các kênh đầu ra. Các quy tắc cụ thể hoặc các loại các quy tắc và các khái niệm ánh xạ chung mà có thể nằm dưới các quy tắc được thảo luận dưới đây.

Nhìn chung, các quy tắc cho phép kết hợp kiến thức chuyên môn trong sự tạo ra một cách tự động của các hệ số trộn giảm để thu được các hệ số trộn giảm chất lượng tốt hơn là sẽ được thu từ các bộ tạo hệ số trộn giảm theo toán học như các giải pháp trên cơ sở VBAP. Kiến thức chuyên môn có thể dẫn đến từ kiến thức về tâm thính học mà phản ánh sự nhận thức của con người chính xác hơn các công thức toán học chung

như các luật quét chung. Kiến thức chuyên môn được kết hợp có thể cũng phản ánh kinh nghiệm thiết kế các giải pháp trộn giảm hoặc nó có thể phản ánh các dự định trộn giảm.

Các quy tắc có thể được thực hiện để giảm sự quét dư: Lượng lớn sự tái tạo được quét các kênh đầu vào thường không mong muốn. Các quy tắc có thể được thiết kế sao cho chúng chấp nhận các sai số tái tạo định hướng, ví dụ, nguồn âm có thể được kết xuất tại vị trí sai để giảm lượng quét để trao đổi. Ví dụ, quy tắc có thể ánh xạ kênh đầu vào sang kênh đầu ra tại vị trí hơi sai thay vì việc quét kênh đầu vào về đúng vị trí trên hai hoặc nhiều hơn hai kênh đầu ra.

Các quy tắc có thể được thực hiện để xem xét ngữ nghĩa của kênh dưới sự cân nhắc. Các kênh với ngữ nghĩa khác nhau, như các kênh mang nội dung cụ thể có thể được kết hợp với các quy tắc được điều chỉnh khác nhau. Một ví dụ là các quy tắc ánh xạ kênh ở giữa sang các kênh đầu ra: Nội dung âm của kênh ở giữa thường khác đáng kể so với nội dung của các kênh khác. Ví dụ, trong phim ảnh, các kênh ở giữa chủ yếu được sử dụng để tái tạo các đoạn hội thoại (tức là, như "kênh hội thoại"), để các quy tắc liên quan đến kênh ở giữa có thể được thực hiện với dự định của sự nhận thức tiếng nói như phát ra từ nguồn âm gần với sự trải nghiệm không gian và sắc thái âm tự nhiên. Quy tắc ánh xạ ở giữa do đó có thể cho phép sự lệch lớn hơn của vị trí nguồn được tái tạo hơn các quy tắc cho các kênh khác để tránh việc cần quét (tức là, sự kết xuất nguồn ảo). Điều này đảm bảo sự tái tạo của các đoạn hội thoại phim ảnh như các nguồn rời rạc với sự trải nghiệm nhỏ hơn và sắc thái âm tự nhiên hơn các nguồn ảo.

Các quy tắc ngữ nghĩa có thể dịch các kênh phía trước bên trái và bên phải như các phần của các cặp kênh âm lập thể. Các quy tắc có thể có mục đích tái tạo hình ảnh âm đôi thanh sao cho nó được đặt ở giữa: Nếu các kênh phía trước bên trái và bên phải được ánh xạ thành thiết lập đầu ra bất đối xứng, bất đối xứng trái-phải, các quy tắc có thể áp dụng các điều kiện hiệu chỉnh (ví dụ, các độ khuếch đại hiệu chỉnh) mà đảm bảo sự tái tạo cân bằng, tức là, ở giữa của ảnh âm đôi thanh.

Ví dụ khác mà tận dụng ngữ nghĩa kênh là các quy tắc cho các kênh bao quanh mà thường được sử dụng để tạo ra các trường âm môi trường xung quanh đường bao (ví dụ, sự vang lại trong phòng) mà không gọi lên nhận thức về các nguồn âm với vị trí

nguồn riêng. Vị trí chính xác của sự tái tạo nội dung âm này do đó là không quan trọng. Quy tắc ánh xạ mà xem xét ngữ nghĩa của các kênh bao quanh do đó có thể được định rõ với chỉ các nhu cầu thấp trên sự chính xác không gian.

Các quy tắc có thể được áp dụng để phản ánh dự định bảo toàn tính đa dạng vốn có cho cấu hình kênh đầu vào. Các quy tắc như vậy có thể, ví dụ, tái tạo kênh đầu vào như nguồn ảo thậm chí khi có kênh đầu ra rời rạc có sẵn tại vị trí của nguồn ảo. Việc đưa vào kỹ càng sự quét trong đó giải pháp không quét sẽ khả thi có thể có lợi nếu kênh đầu ra rời rạc và nguồn ảo được nạp vào các kênh đầu vào mà khác nhau (ví dụ, về không gian) trong cấu hình kênh đầu vào: Kênh đầu ra rời rạc và nguồn ảo được nhận biết khác nhau, do đó bảo toàn tính đa dạng của các kênh đầu vào dưới sự xem xét.

Một ví dụ cho quy tắc bảo toàn tính đa dạng là phép ánh xạ từ kênh ở giữa được nâng sang kênh phía trước bên trái và bên phải như nguồn ảo tại vị trí ở giữa trong mặt phẳng nằm ngang, thậm chí nếu loa phát thanh ở giữa trong mặt phẳng nằm ngang là có sẵn về mặt vật lý trong cấu hình đầu ra. Phép ánh xạ từ ví dụ này có thể được áp dụng để bảo toàn sự đa dạng kênh đầu vào nếu tại cùng thời điểm kênh đầu vào khác được ánh xạ sang kênh ở giữa trong mặt phẳng nằm ngang. Không có quy tắc bảo toàn tính đa dạng, cả hai kênh đầu vào, kênh ở giữa được nâng cũng như các kênh đầu vào khác, sẽ được tái tạo qua đường tín hiệu giống nhau, tức là, qua loa phát thanh ở giữa vật lý trong mặt phẳng nằm ngang, do đó mất tính đa dạng kênh đầu vào.

Để tận dụng nguồn ảo như được giải thích ở trên, sự bảo toàn hoặc sự mô phỏng các đặc điểm đa dạng không gian vốn có cho cấu hình kênh đầu vào có thể đạt được bằng các quy tắc thực hiện các chiến lược sau. 1. Các quy tắc có thể định rõ bộ lọc cân bằng được áp dụng cho tín hiệu đầu vào được kết hợp với kênh đầu vào tại vị trí được nâng (góc nâng cao hơn) nếu ánh xạ kênh đầu vào sang kênh đầu ra tại vị trí thấp hơn (góc nâng thấp hơn). Bộ lọc cân bằng có thể 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. 2. Các quy tắc có thể định rõ bộ lọc sự giải tương quan/sự vang dội được áp dụng cho tín hiệu đầu vào được kết hợp với kênh đầu vào tại vị trí được nâng nếu ánh xạ kênh đầu vào sang kênh đầu ra tại vị

trí thấp hơn. Bộ lọc có thể được lấy từ các sự đo lường BRIR hoặc kiến thức theo kinh nghiệm về âm thanh trong phòng hoặc tương tự. Quy tắc có thể định rõ rằng tín hiệu được lọc được tái tạo qua nhiều loa phát thanh, trong đó đối với mỗi loa phát thanh, bộ lọc khác nhau có thể được áp dụng. Bộ lọc có thể cũng chỉ tạo mẫu các phản xạ sớm.

Trong các phương án của sáng chế, bộ lựa chọn có thể xem xét các kênh đầu vào khác được ánh xạ như thế nào thành một hoặc nhiều kênh đầu ra khi lựa chọn quy tắc cho kênh đầu vào. Ví dụ, bộ lựa chọn có thể lựa chọn quy tắc thứ nhất ánh xạ kênh đầu vào sang kênh đầu ra thứ nhất nếu không có kênh đầu vào khác được ánh xạ sang kênh đầu ra đó. Trong trường hợp kênh đầu vào khác được ánh xạ sang kênh đầu ra, bộ lựa chọn có thể lựa chọn quy tắc khác ánh xạ kênh đầu vào thành một hoặc nhiều kênh đầu ra khác với dự định bảo toàn tính đa dạng vốn có thành cấu hình kênh đầu vào. Ví dụ, bộ lựa chọn có thể áp dụng các quy tắc được thực hiện để bảo toàn sự đa dạng không gian vốn có trong cấu hình kênh đầu vào trong trường hợp kênh đầu vào khác cũng được ánh xạ thành (các) kênh đầu ra giống nhau và có thể áp dụng quy tắc khác.

Các quy tắc có thể được thực hiện như các quy tắc bảo toàn âm sắc. Nói cách khác, các quy tắc có thể được thực hiện cho thực tế rằng các loa phát thanh khác nhau của thiết lập đầu ra được nhận biết với sắc thái khác nhau bởi người nghe. Một lý do là sắc thái được đưa vào bởi các ảnh hưởng âm của đầu của người nghe, loa tai, và bán thân. Sắc thái phụ thuộc vào góc tới của âm đến tai của người nghe, tức là, sắc thái của âm khác đối với các vị trí loa phát thanh khác nhau. Các quy tắc như vậy có thể xem xét sắc thái khác nhau của âm cho vị trí kênh đầu vào và vị trí kênh đầu ra, kênh đầu vào được ánh xạ thành và lấy thông tin cân bằng mà bù cho sự chênh lệch không mong muốn về sắc thái, tức là, đối với sự thay đổi không mong muốn trong âm sắc. Đến giới hạn này, các quy tắc có thể bao gồm quy tắc cân bằng cùng với quy tắc ánh xạ xác định phép ánh xạ từ một kênh đầu vào thành cấu hình kênh đầu ra vì các đặc điểm cân bằng thường phụ thuộc vào các kênh đầu vào và đầu ra cụ thể dưới sự xem xét. Nói cách khác, quy tắc cân bằng có thể được kết hợp với một số quy tắc ánh xạ, trong đó cả hai quy tắc có thể được hiểu như một quy tắc.

Các quy tắc cân bằng có thể dẫn đến thông tin cân bằng mà có thể, ví dụ, được phản ánh bởi các hệ số trộn giảm phụ thuộc tần số hoặc có thể, ví dụ, được phản ánh

bởi dữ liệu tham số cho các bộ lọc cân bằng mà được áp dụng cho các tín hiệu để thu hiệu quả bảo toàn âm sắc mong muốn. Một ví dụ cho quy tắc bảo toàn âm sắc là quy tắc mô tả phép ánh xạ từ kênh ở giữa được nâng đến kênh ở giữa trong mặt phẳng nằm ngang. Quy tắc bảo toàn âm sắc có thể định rõ bộ lọc cân bằng mà được áp dụng trong quy trình trộn giảm để bù cho âm sắc tín hiệu khác nhau mà được nhận biết bởi người nghe khi tái tạo tín hiệu qua loa phát thanh được gắn tại vị trí kênh ở giữa được nâng ngược lại âm sắc được nhận cho sự tái tạo tín hiệu qua loa phát thanh tại vị trí kênh ở giữa trong mặt phẳng nằm ngang.

Các phương án của sáng chế cung cấp sự rút lui cho quy tắc ánh xạ chung. Quy tắc ánh xạ chung có thể được sử dụng, ví dụ, sự quét VBAP chung của các vị trí cấu hình đầu vào, mà áp dụng nếu không có quy tắc tiên tiến hơn nào khác được tìm thấy cho kênh đầu vào đã cho và cấu hình kênh đầu ra đã cho. Quy tắc ánh xạ chung đảm bảo rằng phép ánh xạ đầu vào/đầu ra có giá trị được tìm thấy cho tất cả các cấu hình kênh khả thi và rằng đối với mỗi kênh đầu vào, ít nhất chất lượng kết xuất cơ bản được đáp ứng. Nên lưu ý rằng nhìn chung các kênh đầu vào khác có thể được ánh xạ sử dụng các quy tắc tinh tế hơn là quy tắc rút lui sao cho toàn bộ chất lượng của các hệ số trộn giảm được tạo ra nhìn chung sẽ cao hơn (và ít nhất cao như) chất lượng của các hệ số được tạo ra bởi giải pháp toán học chung như VBAP. Trong các phương án của sáng chế, quy tắc ánh xạ chung có thể xác định phép ánh xạ kênh đầu vào thành một hoặc cả hai kênh đầu ra của cấu hình kênh âm lập thể có kênh đầu ra bên trái và kênh đầu ra bên phải.

Trong các phương án của sáng chế, quy trình được mô tả, tức là, sự xác định các quy tắc ánh xạ từ tập hợp các quy tắc ánh xạ tiềm năng, và sự áp dụng các quy tắc được lựa chọn bằng cách xây dựng ma trận DMX từ chúng mà có thể được áp dụng trong quy trình DMX, có thể được thay thế sao cho các quy tắc ánh xạ được lựa chọn có thể được áp dụng trong quy trình DMX một cách trực tiếp mà không có sự hình thành công thức trung gian của ma trận DMX. Ví dụ, các độ khuếch đại ánh xạ (tức là, các độ khuếch đại DMX) được xác định bởi các quy tắc được lựa chọn có thể được áp dụng một cách trực tiếp trong quy trình DMX mà không có sự hình thành công thức trung gian của ma trận DMX.

Cách mà các hệ số hoặc ma trận trộn giảm được áp dụng cho các tín hiệu đầu vào được kết hợp với các kênh đầu vào là rõ ràng với những người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật. Tín hiệu đầu vào được xử lý bằng cách áp dụng (các) hệ số được lấy và tín hiệu được xử lý được phát ra từ loa phát thanh được kết hợp với (các) kênh đầu ra mà kênh đầu vào được ánh xạ thành. Nếu hai hoặc nhiều hơn hai kênh đầu vào được ánh xạ đến kênh đầu ra tương tự, các tín hiệu tương ứng được bổ sung và phát ra loa phát thanh được kết hợp với kênh đầu ra.

Trong phương án có lợi, hệ thống có thể được thực hiện như sau. Danh sách các quy tắc ánh xạ theo thứ tự được cho. Thứ tự phản ánh sự ưu tiên quy tắc ánh xạ. Mỗi quy tắc ánh xạ xác định phép ánh xạ từ một kênh đầu vào thành một hoặc nhiều kênh đầu ra, tức là, mỗi quy tắc ánh xạ xác định mà các loa phát thanh đầu ra nào mà kênh đầu vào được kết xuất lên. Các quy tắc ánh xạ hoặc định rõ một cách rõ ràng các độ khuếch đại trộn giảm theo số lượng. Cách khác, chúng biểu thị rằng luật quét phải được ước lượng cho các kênh đầu vào và đầu ra được xem xét, tức là, luật quét phải được đánh giá theo các vị trí không gian (ví dụ, các góc phương vị) của các kênh đầu vào và đầu ra được xem xét. Các quy tắc ánh xạ có thể ngoài ra chỉ rõ rằng bộ lọc cân bằng có thể được áp dụng cho kênh đầu vào được xem xét khi thực hiện quy trình trộn giảm. Bộ lọc cân bằng có thể chỉ rõ bằng chỉ số các tham số bộ lọc mà xác định bộ lọc nào từ danh sách các bộ lọc để áp dụng. Hệ thống có thể tạo ra tập hợp các hệ số trộn giảm cho cấu hình kênh đầu vào và đầu ra đã cho như sau. Đối với mỗi kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào: a) phép lặp qua danh sách các quy tắc ánh xạ tương ứng thứ tự của danh sách, b) đối với mỗi quy tắc mô tả phép ánh xạ từ kênh đầu vào được xem xét xác định liệu quy tắc là có thể ứng dụng (có giá trị), tức là, xác định liệu (các) kênh đầu ra quy tắc ánh xạ xem xét việc kết xuất có sẵn trong cấu hình kênh đầu ra khi xem xét, c) quy tắc có giá trị thứ nhất mà được tìm ra cho kênh đầu vào được xem xét xác định phép ánh xạ từ kênh đầu vào thành (các) kênh đầu ra, d) sau quy tắc có giá trị đã được tìm ra, phép lặp kết thúc đối với kênh đầu vào được xem xét, e) đánh giá quy tắc được lựa chọn để xác định các hệ số trộn giảm cho kênh đầu vào được xem xét. Sự đánh giá quy tắc có thể bao gồm sự tính toán độ khuếch đại quét và/hoặc có thể bao gồm xác định đặc điểm kỹ thuật bộ lọc.

Phương pháp đổi mới để lấy các hệ số trộn giảm là có lợi vì nó cung cấp khả năng kết hợp kiến thức chuyên môn trong thiết kế trộn giảm (như các nguyên lý tâm thính học, sự giải quyết ngữ nghĩa của các kênh khác nhau, v.v.). So với các phương pháp toán học đơn thuần (như sự ứng dụng chung của VBAP) do đó nó cho phép các tín hiệu đầu ra trộn giảm chất lượng cao hơn khi áp dụng các hệ số trộn giảm được lấy trong sự áp dụng trộn giảm. So sánh với các hệ số trộn giảm được điều chỉnh thủ công, hệ thống cho phép lấy tự động các hệ số cho các số lượng lớn tổ hợp cấu hình đầu vào/đầu ra mà không cần chuyên gia điều chỉnh, do đó giảm chi phí. Nó còn cho phép lấy các hệ số trộn giảm trong sự áp dụng liệu sự thực hiện trộn giảm đã được triển khai hay chưa, nhờ đó cho phép sự ứng dụng trộn giảm chất lượng cao trong đó các cấu hình đầu vào/đầu ra có thể thay đổi sau quy trình thiết kế, tức là, khi không có sự điều chỉnh các hệ số chuyên nghiệp khả thi.

Dưới đây, phương án không giới hạn cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn. Phương án được mô tả đề cập đến bộ chuyển đổi định dạng mà có thể thực hiện sự chuyển đổi định dạng 232 được thể hiện trên Fig.2. Bộ chuyển đổi định dạng được mô tả dưới đây bao gồm số lượng các đặc điểm cụ thể trong đó nó nên rõ ràng rằng một số đặc điểm là tùy chọn và, do đó, có thể được loại bỏ. Dưới đây, nó được mô tả như làm thế nào bộ chuyển đổi được khởi tạo trong sự thực hiện sáng chế.

Bản mô tả dưới đây viện dẫn đến các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 6, mà có thể được tìm thấy tại cuối bản mô tả. Các nhãn được sử dụng trong các bảng cho các kênh tương ứng được hiểu như sau: Các ký tự "CH" viết tắt cho "Kênh" (Channel). Ký 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. Ký tự "L" viết tắt cho "mặt phẳng thấp hơn", tức là, góc phương vị $< 0^\circ$. Ký 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. Ký 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.

Cấu hình kênh đầu vào và cấu hình kênh đầu ra có thể bao gồm bất kỳ tổ hợp của các kênh được biểu thị trong Bảng 1.

Các định dạng đầu vào/đầu ra minh họa, tức là, các cấu hình kênh đầu vào và cấu hình kênh đầu ra, được thể hiện trong Bảng 2. Các định dạng đầu vào/đầu ra được biểu thị trong Bảng 2 là các định dạng tiêu chuẩn và các thứ bậc của chúng sẽ được nhận ra bởi những người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật.

Bảng 3 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 3, mỗi quy tắc định rõ một hoặc nhiều kênh đầu ra (các kênh thứ bậc), mà kênh đầu vào được ánh xạ thành. 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. Phép ánh xạ kênh đầu vào thành một kênh đầu ra được thực hiện với độ khuếch đại G được cho trong cột 3 của Bảng 3. Phép ánh xạ kênh đầu vào thành 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 luật quét được nhân một cách bổ sung bởi quy tắc tương ứng (cột ba trong Bảng 3). 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 thành tất cả các kênh đầu ra của mặt phẳng người nghe nằm ngang, được biểu thị bằng ALL_M.

Bảng 3 không bao gồm quy tắc thứ nhất được kết hợp với mỗi kênh, tức là, phép ánh xạ trực tiếp sang kênh có cùng hướng. Quy tắc thứ nhất này có thể được kiểm tra bởi hệ thống/thuật toán trước các quy tắc được thể hiện trong Bảng 3 được tiếp cận. Do đó, đối với các kênh đầu vào, mà phép ánh xạ trực tiếp tồn tại, thuật toán cần không tiếp cận Bảng 3 để tìm ra quy tắc kết hợp, nhưng áp dụng quy tắc ánh xạ trực tiếp trong việc lấy hệ số là một để ánh xạ trực tiếp kênh đầu vào sang kênh đầu ra. Trong các trường hợp như vậy, phần mô tả dưới đây là có giá trị cho các kênh mà quy tắc thứ nhất không được lấp đầy, tức là, đối với nó phép ánh xạ trực tiếp không tồn tại.

Trong các phương án thay thế, quy tắc ánh xạ trực tiếp có thể bao gồm trong bảng các quy tắc và không được kiểm tra trước khi tiếp cận bảng các quy tắc.

Bảng 4 thể hiện các tần số ở giữa được tiêu chuẩn hóa của 77 băng giàn lọc được sử dụng trong các bộ lọc cân bằng được định trước như sẽ được giải thích cụ thể dưới đây. Bảng 5 thể hiện các tham số bộ cân bằng được sử dụng trong các bộ lọc cân bằng được định trước.

Bảng 6 thể hiện trong mỗi hàng các kênh mà được xem xét để ở trên/ở dưới nhau.

Bộ chuyển đổi định dạng được khởi tạo trước khi xử lý các tín hiệu đầu vào, như các mẫu âm thanh được đưa đến bằng bộ giải mã lỗi như bộ giải mã lỗi của bộ giải mã 200 được thể hiện trên Fig.2. Trong suốt pha khởi tạo, các quy tắc được kết hợp với các kênh đầu vào được đánh giá và các hệ số để được áp dụng cho các kênh đầu vào (tức là, các tín hiệu đầu vào được kết hợp với các kênh đầu vào) được lấy.

Trong pha khởi tạo, bộ chuyển đổi định dạng có thể tự động tạo ra các tham số trộn giảm được tối ưu hóa (như ma trận trộn giảm) cho sự tổ hợp đã cho của các định dạng đầu vào và đầu ra. Nó có thể áp dụng thuật toán mà lựa chọn cho mỗi loa phát thanh đầu vào quy tắc ánh xạ phù hợp nhất từ danh sách các quy tắc mà đã được thiết kế để kết hợp các sự cân nhắc tâm thính học. Mỗi quy tắc mô tả phép ánh xạ từ một kênh đầu vào thành một hoặc một số kênh loa phát thanh đầu ra. Các kênh đầu vào hoặc được ánh xạ thành một kênh đầu ra đơn lẻ, hoặc được quét thành hai kênh đầu ra, hoặc (trong trường hợp kênh "tiếng nói của Chúa") được phân bố trên số lượng lớn các kênh đầu ra. Phép ánh xạ tối ưu cho mỗi kênh đầu vào có thể được lựa chọn phụ thuộc vào danh sách các loa phát thanh đầu ra mà có sẵn trong định dạng đầu ra mong muốn. Mỗi phép ánh xạ định rõ độ khuếch đại trộn giảm cho kênh đầu vào dưới sự xem xét cũng như tiềm năng cũng là bộ cân bằng mà được áp dụng cho kênh đầu vào dưới sự xem xét. Các thiết lập đầu ra với các vị trí loa phát thanh không tiêu chuẩn có thể được tạo tín hiệu thành hệ thống bằng cách cung cấp các độ lệch phương vị và nâng từ thiết lập loa phát thanh thông thường. Hơn nữa, sự thay đổi khoảng cách của các vị trí loa phát thanh đích được xem xét. Sự trộn giảm thực tế của các tín hiệu âm thanh có thể được thực hiện trên sự biểu diễn các băng phụ QMF lai của các tín hiệu.

Các tín hiệu âm thanh mà được nạp vào trong bộ chuyển đổi định dạng có thể được đề cập đến như các tín hiệu đầu vào. Các tín hiệu âm thanh mà được nạp vào trong bộ chuyển đổi định dạng có thể được đề cập đến như các tín hiệu đầu ra. Các tín hiệu đầu vào âm thanh của bộ chuyển đổi định dạng có thể là các tín hiệu đầu ra âm thanh của bộ giải mã lỗi. Các vectơ và các ma trận được biểu thị bởi các kí hiệu in đậm. Các thành phần vectơ hoặc các thành phần ma trận được biểu thị như các biến số in nghiêng được bổ sung bởi các chỉ số biểu thị hàng/cột của thành phần vectơ/ma trận trong vectơ/ma trận.

Sự khởi tạo bộ chuyển đổi định dạng có thể được thực hiện trước sự xử lý của các mẫu âm thanh được mang đến bởi bộ giải mã lỗi diễn ra. Sự khởi tạo có thể xem xét như các tham số đầu vào tốc độ lấy mẫu của dữ liệu âm thanh để xử lý, tham số tạo tín hiệu cấu hình kênh của dữ liệu âm thanh để xử lý với bộ chuyển đổi định dạng, tham số tạo tín hiệu cấu hình kênh của định dạng đầu ra mong muốn, và các tham số tùy chọn tạo tín hiệu độ lệch của các vị trí loa phát thanh đầu ra từ thiết lập loa phát thanh tiêu chuẩn (chức năng thiết lập ngẫu nhiên). Sự khởi tạo có thể trả lại số lượng các kênh của cấu hình loa phát thanh đầu vào, số lượng các kênh của cấu hình loa phát thanh đầu ra, ma trận trộn giảm và các tham số bộ lọc cân bằng mà được áp dụng trong sự xử lý tín hiệu âm thanh của bộ chuyển đổi định dạng, và độ khuếch đại cắt và các giá trị độ trễ để bù cho sự thay đổi các khoảng cách loa phát thanh.

Cụ thể, sự khởi tạo có thể xem xét các tham số đầu vào sau:

Các tham số đầu vào

format_{in}	định dạng đầu vào, xem Bảng 2.
format_{out}	định dạng đầu ra, xem Bảng 2.
f_s	tốc độ lấy mẫu của các tín hiệu đầu vào được kết hợp với các kênh đầu vào (tần số theo Hz)
r_{azi,A}	đối với mỗi kênh đầu ra c, góc phương vị được chỉ rõ, xác định độ lệch từ phương vị loa phát thanh định dạng tiêu chuẩn.
r_{ele,A}	đối với mỗi kênh đầu ra c, góc nâng được chỉ rõ, xác định độ lệch từ sự nâng loa phát thanh định dạng tiêu chuẩn.
trim_A	đối với mỗi kênh đầu ra c, khoảng cách của loa phát thanh đến vị trí nghe ở giữa được chỉ rõ theo mét.
N_{maxdelay}	độ trễ tối đa mà có thể được sử dụng cho việc cắt [các mẫu].

Định dạng đầu vào và định dạng đầu ra tương ứng với cấu hình kênh đầu vào và cấu hình kênh đầu ra $r_{azi,A}$ và $r_{ele,A}$ biểu diễn các tham số tạo tín hiệu độ lệch các vị trí loa phát thanh (góc phương vị và góc nâng) từ thiết lập loa phát thanh tiêu chuẩn dưới các quy tắc, trong đó A là chỉ số kênh. Các góc của các kênh theo thiết lập tiêu chuẩn được thể hiện trong Bảng 1.

Trong các phương án của sáng chế, trong đó ma trận hệ số độ khuếch đại chỉ được lấy, tham số đầu vào duy nhất có thể là `format_in` và `format_out`. Các tham số đầu vào khác tùy chọn phụ thuộc vào các đặc điểm được thực hiện, trong đó f_s có thể được sử dụng trong sự khởi tạo một hoặc nhiều bộ lọc cân bằng trong trường hợp các hệ số chọn lọc tần số, $r_{azi,A}$ và $r_{ele,A}$ có thể được sử dụng để xem xét độ lệch của các vị trí loa phát thanh, và $trim_A$ và $N_{maxdelay}$ có thể được sử dụng để xem xét khoảng cách của loa phát thanh tương ứng từ vị trí người nghe.

Trong các phương án của bộ chuyển đổi, các điều kiện sau đây có thể được xác nhận và nếu các điều kiện không được đáp ứng, sự khởi tạo bộ chuyển đổi được xem xét là đã thất bại, và sai số được quay lại. Các giá trị tuyệt đối $r_{azi,A}$ và $r_{ele,A}$ lần lượt không vượt quá 35 và 55 độ. Góc tối thiểu giữa bất kỳ cặp loa phát thanh nào (mà không có các kênh LFE) sẽ không nhỏ hơn 15 độ. Các giá trị của $r_{azi,A}$ sẽ sao cho thứ tự các góc phương vị của các loa phát thanh không thay đổi. Tương tự, thứ tự của các loa phát thanh cao và thấp không thay đổi. Các giá trị của $r_{ele,A}$ nên là sao cho thứ tự của các góc nâng của các loa phát thanh mà (gần như) ở trên/ở dưới nhau không nên thay đổi. Để xác nhận điều này, quy trình sau đây có thể được áp dụng:

• Đối với mỗi hàng của Bảng 6, mà chứa hai hoặc ba kênh của định dạng đầu ra, sẽ:

- Sắp thứ tự các kênh bằng việc nâng mà không ngẫu nhiên hóa.
- Sắp thứ tự các kênh bằng việc nâng với việc xem xét sự ngẫu nhiên hóa.
- Nếu hai thứ tự khác nhau, trả về sai số khởi tạo.

Thuật ngữ "ngẫu nhiên hóa" có nghĩa là các độ lệch giữa các kênh cảnh thực và các kênh tiêu chuẩn được xem xét, tức là, rằng các độ lệch $r_{azi,c}$ và $r_{ele,c}$ được áp dụng cho cấu hình kênh đầu ra tiêu chuẩn.

Các khoảng cách loa phát thanh trong trim_A sẽ là nằm giữa 0,4 và 200 mét. Tỷ lệ giữa khoảng cách loa phát thanh lớn nhất và nhỏ nhất không nên vượt qua 4. Độ trễ cắt được tính toán lớn nhất sẽ không vượt quá N_{maxdelay} .

Nếu các điều kiện trên được thỏa mãn, sự khởi tạo của bộ chuyển đổi sẽ thành công.

Trong các phương án, bộ chuyển đổi định dạng trả về các tham số đầu ra dưới đây:

Các tham số đầu ra

N_{in}	số lượng các kênh đầu vào
N_{out}	số lượng các kênh đầu ra
M_{DMX}	ma trận trộn giảm [các độ khuếch đại tuyến tính]
I_{EQ}	véc tơ chứa chỉ số EQ cho mỗi kênh đầu vào
G_{EQ}	ma trận chứa các giá trị độ khuếch đại bộ cân bằng cho tất cả các chỉ số và các băng tần
$T_{g,A}$	độ khuếch đại cắt [tuyệt tính] cho mỗi kênh đầu ra A
$T_{d,A}$	độ khuếch đại độ trễ [các mẫu] cho mỗi kênh đầu ra A

Sự mô tả dưới đây tận dụng các tham số trung gian như được định rõ dưới đây cho các lý do rõ ràng. Lưu ý rằng sự thực hiện thuật toán có thể loại bỏ sự đưa vào các tham số trung gian.

S	véc tơ của các kênh nguồn bộ chuyển đổi [các chỉ số kênh đầu vào]
D	véc tơ của các kênh đến bộ chuyển đổi [các chỉ số kênh đầu ra]
G	véc tơ của các độ khuếch đại bộ chuyển đổi [tuyến tính]
E	véc tơ của các chỉ số EQ bộ chuyển đổi

Các tham số trung gian mô tả các tham số trộn giảm theo cách hướng đến ánh xạ, tức là, như các tập hợp các tham số S_i , D_i , G_i , E_i mỗi ánh xạ i .

Nó xảy ra mà không nói rằng trong các phương án theo sáng chế, bộ chuyển đổi sẽ không phát ra toàn bộ các tham số đầu ra phụ thuộc vào đặc điểm nào thực hiện.

Đối với các thiết lập loa phát thanh ngẫu nhiên, tức là, các thiết lập đầu ra mà chứa các loa phát thanh tại các vị trí (các hướng kênh) lệch khỏi định dạng đầu ra mong muốn, các độ lệch vị trí được tạo tín hiệu bằng cách chỉ rõ các góc lệch vị trí loa

phát thanh như các tham số đầu vào $r_{azi,A}$ và $r_{ele,A}$. Sự xử lý trước được thực hiện bằng cách áp dụng $r_{azi,A}$ và $r_{ele,A}$ cho các góc của thiết lập tiêu chuẩn. Cụ thể hơn, các góc phương vị và góc nâng của các kênh trong Bảng 1 được thay đổi bằng cách cộng $r_{azi,A}$ và $r_{ele,A}$ vào các kênh tương ứng.

N_{in} tạo tín hiệu số lượng các kênh của cấu hình (loa phát thanh) kênh đầu vào. Số lượng này có thể lấy từ Bảng 2 cho tham số đầu vào đã cho `format_in`. N_{in} tạo tín hiệu số lượng các kênh của cấu hình (loa phát thanh) kênh đầu ra. Số lượng này có thể lấy từ Bảng 2 cho tham số đầu vào đã cho `format_out`.

Các vectơ tham số **S**, **D**, **G**, **E** định rõ phép ánh xạ của các kênh đầu vào sang các kênh đầu ra. Đối với mỗi ánh xạ i từ kênh đầu vào sang kênh đầu ra với độ khuếch đại trộn giảm khác 0 chúng định rõ độ khuếch đại trộn giảm cũng như chỉ số bộ cân bằng mà biểu thị đường cong bộ cân bằng nào phải được áp dụng cho kênh đầu vào dưới sự cân nhắc trong phép ánh xạ i .

Xem xét trường hợp, trong đó định dạng đầu vào `Format_5_1` được chuyển đổi thành `Format_2_0`, ma trận trộn giảm sau sẽ thu được (xem xét hệ số là 1 cho phép ánh xạ trực tiếp, Bảng 2 và Bảng 5, và với $IN1=CH_M_L030$, $IN2=CH_M_R030$, $IN3=CH_M_000$, $IN4=CH_M_L110$, $IN5=CH_M_R110$, $OUT1=CH_M_L030$, và $OUT2=CH_M_R030$):

$$\begin{pmatrix} OUT1 \\ OUT2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \frac{1}{\sqrt{2}}0,8 & 0 \\ 0 & 1 & \frac{1}{\sqrt{2}} & 0,8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} IN1 \\ IN2 \\ IN3 \\ IN4 \\ IN5 \end{pmatrix}$$

Vectơ bên trái biểu thị các kênh đầu ra, ma trận biểu diễn ma trận trộn giảm và vectơ bên phải biểu thị các kênh đầu vào.

Do đó, ma trận trộn giảm bao gồm sáu mục nhập khác nhau từ 0 và do đó, i chạy từ 1 đến 6 (thứ tự tùy ý cũng như thứ tự giống nhau trong mỗi vectơ). Nếu các mục nhập của ma trận trộn giảm từ bên trái sang bên phải và lên đến xuống bắt đầu từ hàng thứ nhất, các vectơ **S**, **D**, **G** và **E** trong ví dụ này sẽ là:

$$\mathbf{S} = (IN1, IN3, IN4, IN2, IN3, IN5)$$

$$\mathbf{D} = (\text{OUT1}, \text{OUT1}, \text{OUT1}, \text{OUT2}, \text{OUT2}, \text{OUT2})$$

$$\mathbf{G} = (1, 1/\sqrt{2}, 0,8, 1, 1/\sqrt{2}, 0,8)$$

$$\mathbf{E} = (0, 0, 0, 0, 0, 0)$$

Theo đó, mục nhập thứ i trong mỗi vectơ lên quan đến phép ánh xạ thứ i giữa một kênh đầu vào và một kênh đầu ra để các vectơ cung cấp cho mỗi kênh một tập hợp dữ liệu bao gồm kênh đầu vào có liên quan, kênh đầu ra có liên quan, giá trị độ khuếch đại được áp dụng và bộ cân bằng nào được áp dụng.

Để bù cho các khoảng cách khác nhau của các loa phát thanh từ vị trí người nghe ở giữa, $T_{g,A}$ và/hoặc $T_{d,A}$ có thể được áp dụng cho mỗi kênh đầu ra.

Các vectơ $\mathbf{S}$, $\mathbf{D}$, $\mathbf{G}$, $\mathbf{E}$ được khởi tạo theo thuật toán sau:

- Thứ nhất, bộ đếm ánh xạ được khởi tạo: $i = 1$

- Nếu kênh đầu vào cũng tồn tại trong định dạng đầu ra (ví dụ, kênh đầu vào dưới sự xem xét là CH_M_R030 và kênh CH_M_R030 tồn tại trong định dạng đầu ra, khi đó:

S_i = chỉ số kênh nguồn trong đầu vào (Ví dụ: kênh CH_M_R030 trong Format_5_2_1 là vị trí thứ hai theo Bảng 2, tức là, có chỉ số 2 trong định dạng này)

D_i = chỉ số kênh tương tự trong đầu ra

$$G_i = 1$$

$$E_i = 0$$

$$i = i + 1$$

Do đó, các phép ánh xạ trực tiếp được giải quyết đầu tiên và hệ số độ khuếch đại là 1 và chỉ số bộ cân bằng là 0 được kết hợp với mỗi phép ánh xạ trực tiếp. Sau mỗi phép ánh xạ trực tiếp, i được tăng thêm 1, $i = i + 1$.

Đối với mỗi kênh đầu vào, mà phép ánh xạ trực tiếp không tồn tại, mục nhập thứ nhất của kênh này trong cột đầu vào (cột nguồn) của Bảng 3, mà (các) kênh trong hàng tương ứng của cột đầu ra (cột đến) tồn tại, được tìm kiếm và được lựa chọn. Nói cách khác, mục nhập thứ nhất của kênh này định rõ một hoặc nhiều kênh đầu ra mà tất cả

đều có trong cấu hình kênh đầu ra (được cho bởi format_out) được tìm kiếm và được lựa chọn. Đối với các quy tắc cụ thể, điều này có nghĩa, chẳng hạn như đối với kênh đầu vào CH_T_000 định rõ rằng kênh đầu vào được kết hợp được ánh xạ đến tất cả các kênh đầu ra có sự nâng cụ thể, điều này có nghĩa là quy tắc thứ nhất định rõ một hoặc nhiều kênh đầu ra có sự nâng cụ thể, mà được thể hiện trong cấu hình đầu ra, được lựa chọn.

Do đó, thuật toán tiến hành:

- Nếu không (tức là, nếu kênh đầu vào không tồn tại trong định dạng đầu ra)

tìm kiếm mục nhập thứ nhất của kênh này trong cột Nguồn của Bảng 3, mà các kênh trong cột tương ứng của cột Nơi đến tồn tại. Nơi đến ALL_U sẽ được xem xét có giá trị (tức là, các kênh đầu ra (tức là, các kênh đầu ra tồn tại) nếu định dạng đầu ra chứa ít nhất một kênh "CH_U_". Nơi đến ALL_M sẽ được xem xét có giá trị (tức là, các kênh đầu ra (tức là, các kênh đầu ra tồn tại) nếu định dạng đầu ra chứa ít nhất một kênh "CH_M_".

Do đó, quy tắc được lựa chọn cho mỗi kênh đầu vào. Quy tắc sau đó được nâng như sau để lấy các hệ số để được áp dụng cho các kênh đầu vào.

- Nếu cột nơi đến chứa ALL_U, khi đó:

Đối với mỗi kênh đầu ra x với "CH_U_" trong tên của nó, sẽ:

S_i = chỉ số kênh nguồn trong đầu vào

D_i = chỉ số kênh x trong đầu ra

G_i = (giá trị của cột độ khuếch đại) / sqrt(số lượng các kênh "CH_U_")

E_i = giá trị của cột EQ

$i = i + 1$

- Nếu không cột nơi đến chứa ALL_M, khi đó:

Đối với mỗi kênh đầu ra x với "CH_M_" trong tên của nó, sẽ:

S_i = chỉ số kênh nguồn trong đầu vào

D_i = chỉ số kênh x trong đầu ra

$G_i = (\text{giá trị của cột độ khuếch đại}) / \text{sqrt}(\text{số lượng các kênh "CH_M_"})$

$E_i = \text{giá trị của cột EQ}$

$i = i + 1$

- Nếu không, nếu có một kênh trong cột **Nơi đến** , khi đó:

$S_i = \text{chỉ số kênh nguồn trong đầu vào}$

$D_i = \text{chỉ số kênh nơi đến trong đầu ra}$

$G_i = \text{giá trị của cột độ khuếch đại}$

$E_i = \text{giá trị của cột EQ}$

$i = i + 1$

- Nếu không (hai kênh trong cột **Nơi đến**)

$S_i = \text{chỉ số kênh nguồn trong đầu vào}$

$D_i = \text{chỉ số kênh nơi đến thứ nhất trong đầu ra}$

$G_i = (\text{giá trị của cột Độ khuếch đại}) * g_1$

$E_i = \text{giá trị của cột EQ}$

$i = i + 1$

$S_i = S_{i-1}$

$D_i = \text{chỉ số kênh nơi đến thứ hai trong đầu ra}$

$G_i = (\text{giá trị của cột Độ khuếch đại}) * g_2$

$E_i = E_{i-1}$

$i = i + 1$

Các độ khuếch đại g_1 và g_2 được tính toán bằng cách áp dụng sự quét biên độ luật tang theo 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 1).
- góc phương vị của kênh nguồn (đích quét) là α_{src} .

$$\begin{aligned}
\bullet \alpha_0 &= \frac{|\alpha_1 - \alpha_2|}{2} \\
\bullet \alpha_{center} &= \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \\
\bullet \alpha &= (\alpha_{center} - \alpha_{src}) \cdot \text{sgn}(\alpha_2 - \alpha_1) \\
\bullet g_1 &= \frac{g}{\sqrt{1+g^2}}, g_2 = \frac{1}{\sqrt{1+g^2}} \text{ với } g = \frac{\tan \alpha_0 - \tan \alpha + 10^{-10}}{\tan \alpha_0 + \tan \alpha + 10^{-10}}
\end{aligned}$$

Bằng thuật toán nêu trên, các hệ số độ khuếch đại (G_i) để được áp dụng cho các kênh đầu vào được lấy. Ngoài ra, nó được xác định liệu bộ cân bằng được áp dụng hay không và, nếu như vậy, bộ cân bằng nào được áp dụng, (E_i).

Các hệ số độ khuếch đại G_i có thể được áp dụng cho kênh đầu vào một cách trực tiếp hoặc có thể được bổ sung cho các kênh đầu vào, tức là, các tín hiệu đầu vào được kết hợp với các kênh đầu vào.

Thuật toán nêu trên đơn thuần được minh họa. Trong các phương án khác, các hệ số có thể được lấy từ các quy tắc hoặc dựa trên các quy tắc và có thể được cộng vào ma trận trộn giảm mà không định rõ các vectơ cụ thể được mô tả ở trên.

Các giá trị độ khuếch đại bộ cân bằng G_{EQ} có thể được xác định như sau:

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 5, 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 tầng tuần tự của một hoặc nhiều bộ lọc đỉnh và độ khuếch đại:

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

trong đó $\text{band}(k)$ là tần số ở giữa được tiêu chuẩn hóa của băng tần j , cụ thể trong Table 4, f_s là tần số lấy mẫu, và hàm $\text{peak}()$ cho G âm

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

Phương trình 1

và mặt khác

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

Phương trình 2

Các tham số cho các bộ cân bằng được cụ thể trong Bảng 5. 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 5. Bảng 5 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

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

$$= 10^{\frac{-3.1}{20}} \cdot \sqrt{\frac{b^4 + \left(\frac{10^{\frac{4.5}{10}}}{1^2} - 2\right) 5000^2 b^2 + 5000^4}{b^4 + \left(\frac{1}{1^2} - 2\right) 5000^2 b^2 + 5000^4}} \cdot \sqrt{\frac{b^4 + \left(\frac{10^{\frac{1.8}{10}}}{0.8^2} - 2\right) 1100^2 b^2 + 1100^4}{b^4 + \left(\frac{1}{0.8^2} - 2\right) 1100^2 b^2 + 1100^4}}$$

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.

Các độ trễ cắt $T_{d,A}$ trong các mẫu cho mỗi kênh đầu ra A và các độ khuếch đại cắt $T_{g,A}$ (giá trị độ khuếch đại tuyến tính) đối với mỗi kênh đầu ra A được tính toán như hàm của các khoảng cách loa phát thanh trong $trim_A$:

$$T_{d,c} = \text{round} \left(-\frac{trim_A - \max_n trim_n}{340/f_s} \right)$$

$$T_{g,c} = \frac{\sqrt{trim_A}}{\sqrt{\max_n trim_n}}$$

trong đó

$$\max_n trim_n$$

biểu diễn $trim_A$ tối đa trong số tất cả các kênh đầu ra.

Nếu $T_{d,A}$ lớn nhất vượt quá N_{maxdelay} , khi đó sự khởi tạo có thể thất bại và sai số có thể bị trả lại.

Các độ lệch của thiết lập đầu ra từ thiết lập tiêu chuẩn có thể được xem xét như sau.

Các độ lệch phương vị $r_{azi,A}$ (các độ lệch phương vị) được xem xét bằng cách đơn giản áp dụng $r_{azi,A}$ cho các góc của thiết lập tiêu chuẩn như được giải thích ở trên. Do đó, các góc được thay đổi được sử dụng khi quét kênh đầu vào thành hai kênh đầu ra. Do đó, $r_{azi,A}$ được xem xét khi một kênh đầu vào được ánh xạ thành hai hoặc nhiều hơn hai kênh đầu ra khi thực hiện sự quét mà được định rõ theo quy tắc tương ứng. Các phương án thay thế, các quy tắc tương ứng có thể định rõ các giá trị độ khuếch đại tương ứng một cách trực tiếp (tức là, quét đã được thực hiện trước). Trong các phương án như vậy, hệ thống có thể được thích ứng để tính toán lại các giá trị độ khuếch đại dựa trên các góc được ngẫu nhiên hóa.

Các độ lệch nâng $r_{ele,A}$ có thể được xem xét trong quy trình sau như sau. Một khi các tham số đầu ra được tính toán, chúng có thể được thay đổi liên quan đến các góc nâng ngẫu nhiên cụ thể. Bước này chỉ được thực hiện, nếu không phải tất cả $r_{ele,A}$ bằng 0.

- Đối với mỗi thành phần i trong D_i , sẽ:

- nếu kênh đầu ra với chỉ số D_i là kênh nằm ngang bằng định nghĩa (tức là, nhãn kênh đầu ra chứa nhãn ‘_M_’), và

nếu kênh đầu ra này bây giờ là kênh độ cao (sự nâng trong phạm vi 0..60 độ), và

nếu kênh đầu vào với chỉ số S_i là kênh độ cao (tức là, nhãn chứa ‘_U_’), khi đó

• $h = \min(\text{sự nâng của kênh đầu ra được ngẫu nhiên hóa}, 35)$

/ 35

$$\bullet G_{comp} = h \cdot \frac{1}{0,85} + (1 - h)$$

• Định rõ bộ cân bằng mới với chỉ số e mới, trong đó:

$$G_{EQ,e}^k = G_{comp} \cdot (h + (1 - h) \cdot G_{EQ,E_i}^k)$$

• $E_i = e$

nếu không nếu kênh đầu vào với chỉ số S_i là kênh nằm ngang (nhãn chứa ‘_M_’)

• $h = \min$ (sự nâng của kênh đầu ra được ngẫu nhiên hóa, 35)
/ 35

• Định rõ bộ cân bằng mới với chỉ số e mới, trong đó:

$$G_{EQ,e}^k = h \cdot G_{EQ,5}^k + (1 - h) \cdot G_{EQ,E_i}^k$$

• $E_i = e$

h là tham số nâng được tiêu chuẩn hóa biểu thị độ nâng của kênh đầu ra nằm ngang trên danh nghĩa (‘_M_’) do độ dịch nâng thiết lập ngẫu nhiên $r_{ele,A}$. Đối với độ dịch nâng bằng 0 $h=0$ theo sau và một cách hiệu quả không có sự xử lý sau được áp dụng.

Bảng các quy tắc (Bảng 3) nhìn chung áp dụng độ khuếch đại là 0,85 khi ánh xạ kênh đầu vào phía trên (‘_U_’ trong nhãn kênh) thành một hoặc một số kênh đầu ra nằm ngang (‘_M_’ trong (các) nhãn kênh). Trong trường hợp kênh đầu ra được nâng do độ dịch nâng thiết lập ngẫu nhiên $r_{ele,A}$, độ khuếch đại là 0,85 là được bù một phần ($0 < h < 1$) hoặc toàn phần ($h=1$) bằng sự định tỉ lệ độ khuếch đại bộ cân bằng bởi hệ số G_{comp} mà tiếp cận 1/0,85 để h tiếp cận $h=1,0$. Tương tự, sự định rõ bộ cân bằng tăng giảm cường độ về đường cong EQ phẳng ($G_{EQ,e}^k = G_{comp}$) để h tiếp cận $h=1,0$.

Trong trường hợp kênh đầu vào nằm ngang được ánh xạ để được nâng do độ dịch nâng thiết lập ngẫu nhiên $r_{ele,A}$, bộ cân bằng $G_{EQ,5}^k$ được áp dụng một phần ($0 < h < 1$) hoặc toàn phần ($h=1$).

Bảng quy trình này, các giá trị độ khuếch đại khác với 1 và các bộ cân bằng, mà được áp dụng do phép ánh xạ kênh đầu vào sang kênh đầu thấp hơn, được thay đổi trong trường hợp kênh đầu ra được ngẫu nhiên hóa là cao hơn kênh đầu ra thiết lập.

Theo mô tả như trên, sự bù độ khuếch đại được áp dụng cho bộ cân bằng một cách trực tiếp. Trong sự tiếp cận thay thế, các hệ số trộn giảm G_i có thể được thay đổi. Đối với phương pháp thay thế như vậy, thuật toán để áp dụng sự bù độ khuếch đại sẽ như sau:

- nếu kênh đầu ra với chỉ số D_i là kênh nằm ngang bằng định nghĩa (tức là, nhãn kênh đầu ra chứa nhãn ‘_M_’), và

nếu kênh đầu ra này bây giờ là kênh độ cao (sự nâng trong phạm vi 0..60 độ), và

nếu kênh đầu vào với chỉ số S_i là kênh độ cao (tức là, nhãn chứa ‘_U_’), khi đó

$$\bullet h = \min(\text{sự nâng của kênh đầu ra được ngẫu nhiên hóa, 35}) / 35$$

$$\bullet G_i = hG_i / 0,85 + (1-h)G_i$$

• Định rõ bộ cân bằng mới với chỉ số e mới, trong đó:

$$G_{EQ,e}^k = h + (1 - h) \cdot G_{EQ,E_i}^k$$

$$\bullet E_i = e$$

nếu không nếu kênh đầu vào với chỉ số S_i là kênh nằm ngang (nhãn chứa ‘_M_’)

$$\bullet h = \min(\text{sự nâng của kênh đầu ra được ngẫu nhiên hóa, 35}) / 35$$

• Định rõ bộ cân bằng mới với chỉ số e mới, trong đó:

$$G_{EQ,e}^k = h \cdot G_{EQ,5}^k + (1 - h)G_{EQ,e}^k$$

$$\bullet E_i = e$$

Như ví dụ, để D_i là chỉ số kênh của kênh đầu ra cho phép ánh xạ thứ i từ kênh đầu vào sang kênh đầu ra. Ví dụ, đối với định dạng đầu ra FORMAT_5_1 (xem Bảng 2), $D_i = 3$ sẽ đề cập đến kênh ở giữa CH_M_000. Xem xét $r_{\text{ele},A} = 35$ độ (tức là $r_{\text{ele},A}$ của kênh đầu ra cho phép ánh xạ thứ i) đối với kênh đầu ra D_i mà trên danh nghĩa là kênh đầu ra nằm ngang với sự nâng 0 độ (tức là, kênh với nhãn ‘CH_M_’). Sau khi áp dụng $r_{\text{ele},A}$ vào kênh đầu ra (bằng cách cộng $r_{\text{ele},A}$ cho góc thiết lập tiêu chuẩn tương ứng như được định trước trong Bảng 1) kênh đầu ra D_i bây giờ có sự nâng là 35 độ. Nếu kênh đầu vào phía trên (với nhãn ‘CH_U’) được ánh xạ sang kênh đầu ra D_i này, các tham

số cho phép ánh xạ này được thu từ sự đánh giá các quy tắc được mô tả như trên sẽ được thay đổi như sau:

Tham số nâng được tiêu chuẩn hóa được tính toán như $h = \min(35,35)/35 = 35/35 = 1,0$. Do đó

$$G_{i,\text{post-processed}} = G_{i,\text{before post-processing}} / 0,85.$$

Chỉ số e mới, chưa được sử dụng (ví dụ, $e=6$) được định rõ cho bộ cân bằng được thay đổi $G_{EQ,6}^k$ mà được tính toán theo $G_{EQ,6}^k = 1,0 + (1,0 - 1,0)G_{EQ,e}^k = 1,0 + 0 = 1,0$. $G_{EQ,6}^k$ có thể được phân bố cho quy tắc ánh xạ bằng cách thiết lập $E_i = e = 6$.

Do đó, đối với phép ánh xạ của kênh đầu vào sang kênh đầu ra được nâng (trước đó nằm ngang) D_i các độ khuếch đại đã được định tỉ lệ bởi hệ số là $1/0,85$ và bộ cân bằng đã được thay thế bởi đường cong bộ cân bằng với độ khuếch đại không thay đổi $= 1,0$ (tức là, với đáp ứng tần số phẳng). Điều là này kết quả dự định vì kênh phía trên đã được ánh xạ sang kênh đầu ra phía trên (kênh đầu ra phía trên nằm ngang trên danh nghĩa trở nên hiệu quả kênh đầu ra phía trên do sự áp dụng độ dịch nâng thiết lập ngẫu nhiên là 35 độ).

Do đó, trong các phương án của sáng chế, phương pháp và bộ phận xử lý tín hiệu được tạo cấu hình để xem xét các độ lệch của góc phương vị và góc nâng của các kênh đầu ra từ thiết lập tiêu chuẩn (trong đó các quy tắc đã được thiết kế dựa trên thiết lập tiêu chuẩn). Các độ lệch xem xét hoặc bằng cách thay đổi sự tính toán của các hệ số tương ứng và/hoặc bằng cách tính toán lại/thay đổi các hệ số mà đã được tính toán trước hoặc được định rõ trong các quy tắc một cách rõ ràng. Do đó, các phương án của sáng chế có thể giải quyết với các thiết lập đầu ra lấy từ các thiết lập tiêu chuẩn.

Các tham số đầu ra khởi tạo N_{in} , N_{out} , $T_{g,A}$, $T_{d,A}$, G_{EQ} có thể được lấy như được mô tả như trên. Các tham số đầu ra khởi tạo còn lại M_{DMX} , I_{EQ} có thể được lấy bằng cách sắp xếp lại các tham số trung gian từ sự biểu diễn định hướng ánh xạ (liệt kê bằng bộ đếm ánh xạ i) thành sự biểu diễn định hướng kênh như được định rõ dưới đây:

- Khởi tạo M_{DMX} như ma trận bằng 0 $N_{out} \times N_{in}$.
- Đối với mỗi i (i theo thứ tự tăng dần) sẽ:

$$M_{DMX,A,B} = G_i \quad \text{với} \quad A = D_i, B=S_i \quad (A, B \text{ là các chỉ số kênh})$$

$$I_{EQ,A} = E_i \quad \text{với} \quad A = S_i$$

trong đó $M_{DMX,A,B}$ biểu thị thành phần ma trận trong hàng thứ A và cột thứ B của M_{DMX} và $I_{EQ,A}$ biểu thị thành phần thứ A của vectơ I_{EQ} .

Các quy tắc cụ thể khác nhau và sự ưu tiên của các quy tắc được thiết kế để truyền tải chất lượng âm thanh cao hơn có thể được lấy từ Bảng 3. Các ví dụ sẽ được cho dưới đây.

Quy tắc định rõ phép ánh xạ của kênh đầu vào thành một hoặc nhiều kênh đầu ra có độ lệch hướng thấp hơn từ kênh đầu vào trong mặt phẳng người nghe nằm ngang là được ưu tiên cao hơn là quy tắc định rõ phép ánh xạ của kênh đầu vào thành một hoặc nhiều kênh đầu ra có độ lệch hướng cao hơn từ kênh đầu vào trong mặt phẳng người nghe nằm ngang. Do đó, hướng của các loa phát thanh trong thiết lập đầu vào được tái tạo càng chính xác càng tốt. Quy tắc định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào thành một hoặc nhiều kênh đầu ra có góc nâng tương tự như kênh đầu vào được ưu tiên cao hơn quy tắc định rõ phép ánh xạ của kênh đầu vào thành một hoặc nhiều kênh đầu ra có góc nâng khác với góc nâng của kênh đầu vào. Do đó, thực tế rằng các tín hiệu xuất phát từ các sự nâng khác nhau được nhận biết một cách khác nhau bởi người nghe được xem xét.

Một quy tắc trong tập hợp các quy tắc được kết hợp với kênh đầu vào có hướng khác với hướng ở giữa phía trước có thể định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào thành hai kênh đầu ra được định vị trên cùng phía của hướng ở giữa phía trước như kênh đầu vào và được định vị trên cả hai phía của hướng của kênh đầu vào, và quy tắc ít được ưu tiên khác của tập hợp các quy tắc đó định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào sang kênh đầu ra đơn được định vị trên cùng phía của hướng ở giữa phía trước như kênh đầu vào. Một quy tắc trong số tập hợp các quy tắc được kết hợp với kênh đầu vào có góc phương vị là 90° có thể định rõ kênh đầu vào thành tất cả các kênh đầu ra có sẵn có góc nâng thứ nhất thấp hơn góc nâng của kênh đầu vào, và quy tắc ít được ưu tiên khác của tập hợp các quy tắc đó định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào thành tất cả các kênh đầu ra có sẵn có góc nâng thứ hai thấp hơn góc nâng thứ nhất. Một quy tắc của tập hợp các quy tắc được kết hợp với kênh đầu vào bao gồm hướng ở giữa phía trước

có thể định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào thành hai kênh đầu ra, một kênh được định vị trên phía bên trái của hướng ở giữa phía trước và một kênh được định vị trên phía bên phải của hướng ở giữa phía trước. Do đó, các quy tắc có thể được thiết kế cho các kênh cụ thể để xem xét các thuộc tính cụ thể và/hoặc ngữ nghĩa của các kênh cụ thể.

Quy tắc trong tập hợp các quy tắc được kết hợp với kênh đầu vào bao gồm hướng ở giữa phía sau có thể định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào thành hai kênh đầu ra, một kênh được định vị trên phía bên trái của hướng ở giữa phía trước và một kênh được định vị trên phía bên phải của hướng ở giữa phía trước, trong đó quy tắc còn định rõ sử dụng hệ số độ khuếch đại là nhỏ hơn một nếu góc của hai kênh đầu ra so với hướng ở giữa phía sau là lớn hơn 90° . Quy tắc trong tập hợp các quy tắc được kết hợp với kênh đầu vào có hướng khác với hướng ở giữa phía trước có thể định rõ sử dụng hệ số độ khuếch đại là ít hơn một trong phép ánh xạ kênh đầu vào sang kênh đầu ra đơn được định vị trên cùng phía của hướng ở giữa phía trước như kênh đầu vào, trong đó góc kênh đầu ra so với hướng ở giữa phía trước là nhỏ hơn góc của kênh đầu vào tương ứng với hướng ở giữa phía trước. Do đó, kênh có thể được ánh xạ đến một hoặc nhiều kênh được định vị còn ở trước để giảm khả năng nhận biết của sự kết xuất không gian không lý tưởng của kênh đầu vào. Hơn nữa, nó có thể giúp giảm lượng âm môi trường xung quanh trong sự trộn giảm, mà là đặc điểm mong muốn. Âm môi trường xung quanh có thể chủ yếu có mặt trong các kênh phía sau.

Quy tắc định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào có góc nâng thành một hoặc nhiều kênh đầu ra có góc nâng nhỏ hơn góc nâng của kênh đầu vào có thể định rõ sử dụng hệ số độ khuếch đại là nhỏ hơn một. Quy tắc định rõ phép ánh xạ kênh đầu vào có góc nâng thành một hoặc nhiều kênh đầu ra có góc nâng nhỏ hơn góc nâng của kênh đầu vào có thể định rõ áp dụng sự xử lý chọn lọc tần số sử dụng bộ lọc cân bằng. Do đó, thực tế rằng các kênh được nâng thường được nhận biết theo cách khác với các kênh nằm ngang hoặc thấp hơn có thể được xem xét khi ánh xạ kênh đầu vào thành một hoặc nhiều kênh đầu ra.

Nhìn chung, các kênh đầu vào mà được ánh xạ sang các kênh đầu ra mà lệch khỏi vị trí kênh đầu vào có thể được suy giảm nhiều hơn, sự nhận biết càng lớn về sự tái tạo thu được của kênh đầu vào được ánh xạ lệch khỏi sự nhận biết của kênh đầu

vào, tức là, kênh đầu vào có thể được suy giảm phụ thuộc vào độ của sự không hoàn chỉnh của việc tái tạo trên các loa phát thanh có sẵn.

Sự xử lý chọn lọc tần số có thể đạt được bằng cách sử dụng bộ lọc cân bằng. Ví dụ, các thành phần của ma trận trộn giảm có thể được thay đổi theo cách phụ thuộc tần số. Ví dụ, sự thay đổi như vậy có thể đạt được bằng cách sử dụng các hệ số độ khuếch đại khác nhau cho các băng tần khác nhau để hiệu quả của sự áp dụng bộ lọc cân bằng đạt được.

Tóm lại, trong các phương án của sáng chế, tập hợp các quy tắc được ưu tiên mô tả phép ánh xạ từ các kênh đầu vào sang các kênh đầu ra được cho. Nó có thể được định rõ bởi nhà thiết kế hệ thống tại giai đoạn thiết kế hệ thống, phản ánh kiến thức trộn giảm chuyên môn. Thiết lập có thể được thực hiện như danh sách được xếp thứ tự. Đối với mỗi kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào, hệ thống lựa chọn quy tắc phù hợp trong tập hợp các quy tắc ánh xạ phụ thuộc vào cấu hình kênh đầu vào và cấu hình kênh đầu ra của trường hợp sử dụng đã cho. Mỗi quy tắc được lựa chọn xác định hệ số trộn giảm (hoặc các hệ số) từ một kênh đầu vào thành một hoặc một số kênh đầu ra. Hệ thống có thể lặp lại qua các kênh đầu vào của cấu hình kênh đầu vào đã cho và biên soạn ma trận trộn giảm từ các hệ số trộn giảm được lấy bằng cách đánh giá các quy tắc ánh xạ được lựa chọn cho tất cả các kênh đầu vào. Sự lựa chọn các quy tắc xem xét sự ưu tiên các quy tắc, do đó, tối ưu hóa sự thực hiện hệ thống, ví dụ, để thu chất lượng đầu ra trộn giảm cao nhất khi áp dụng các hệ số trộn giảm được lấy. Các quy tắc ánh xạ có thể xem xét các nguyên lý tâm thính học hoặc nghệ thuật mà không phản chiếu trong các thuật toán về phép ánh xạ toán học như VBAP. Các quy tắc ánh xạ có thể xem xét các ngữ nghĩa kênh, ví dụ, áp dụng sự giải quyết khác nhau cho kênh ở giữa hoặc cặp kênh trái/phải. Các quy tắc ánh xạ giảm lượng quét bằng cách cho phép các sai số góc trong sự kết xuất. Các quy tắc ánh xạ có thể dẫn một cách kỹ lưỡng các nguồn ảo (ví dụ, bằng sự kết xuất VBAP) thậm chí nếu loa phát thanh đầu ra tương ứng đơn sẽ có sẵn. Dự định để có thể bảo toàn sự đa dạng vốn có trong cấu hình kênh đầu vào.

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.

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

Thông thường, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm 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.

Do đó, phương án nữa của phương pháp theo sáng chế là, vật mang dữ liệu (hoặc vật ghi lưu trữ số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) bao gồm, đã được ghi lại trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây. Vật mang dữ liệu, vật ghi lưu trữ số hoặc vật ghi được ghi thường là hữu hình và/hoặc không chuyển tiếp.

Do đó, phương án nữa của phương pháp theo sáng chế là, dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu thể hiện chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây. Ví dụ, dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để được truyền thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ, thông qua liên mạng.

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.

Phương án khác theo sáng chế gồm có thiết bị hoặc hệ thống được tạo cấu hình để truyền (ví dụ, bằng điện tử hoặc quang học) chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây đến bộ thu. Ví dụ, bộ thu có thể là máy tính, thiết bị di động, thiết bị nhớ hoặc tương tự. Thiết bị hoặc hệ thống có thể, ví dụ, gồm có máy chủ tập tin để truyền chương trình máy tính đến bộ thu.

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

Bảng 1 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

Bảng 2 Các định dạng với số lượng tương ứng các kênh và thứ tự các kênh

Định dạng đầu vào/đầu ra	Số lượng các kênh	Các kênh (với thứ tự)
FORMAT_2_0	2	CH_M_L030, CH_M_R030
FORMAT_5_1	6	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_000, CH_LFE1, CH_M_L110, CH_M_R110
FORMAT_5_2_1	8	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_000, CH_LFE1, CH_M_L110, CH_M_R110, CH_U_L030, CH_U_R030
FORMAT_7_1	8	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_000, CH_LFE1, CH_M_L110, CH_M_R110, CH_M_L135, CH_M_R135
FORMAT_7_1_AL T	8	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_000, CH_LFE1, CH_M_L110, CH_M_R110, CH_M_L060, CH_M_R060
FORMAT_8_1	9	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_U_000, CH_LFE1, CH_M_L110, CH_M_R110, CH_U_L030, CH_U_R030, CH_L_000
FORMAT_10_1	11	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_000, CH_LFE1, CH_M_L110, CH_M_R110, CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L110, CH_U_R110, CH_T_000
FORMAT_22_2	24	CH_M_L060, CH_M_R060, CH_M_000, CH_LFE1, CH_M_L135, CH_M_R135, CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_180, CH_LFE2, CH_M_L090, CH_M_R090, CH_U_L045, CH_U_R045, CH_U_000, CH_T_000, CH_U_L135, CH_U_R135, CH_U_L090, CH_U_R090, CH_U_180, CH_L_000, CH_L_L045, CH_L_R045
FORMAT_9_1	10	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_000, CH_LFE1, CH_M_L110, CH_M_R110, CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L110, CH_U_R110
FORMAT_9_0	9	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_000, CH_M_L110, CH_M_R110, CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L110, CH_U_R110

FORMAT_11_1	12	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_000, CH_LFE1, CH_M_L110, CH_M_R110, CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L110, CH_U_R110, CH_T_000, CH_U_000
FORMAT_12_1	13	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_000, CH_LFE2, CH_M_L135, CH_M_R135, CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L135, CH_U_R135, CH_T_000, CH_M_L090, CH_M_R090
FORMAT_4_4_0	8	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_L110, CH_M_R110, CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L110, CH_U_R110
FORMAT_4_4_T_0	9	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_L110, CH_M_R110, CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L110, CH_U_R110, CH_T_000
FORMAT_14_0	14	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_000, CH_M_L135, CH_M_R135, CH_U_000, CH_U_L045, CH_U_L090, CH_U_R090, CH_U_L135, CH_U_R135, CH_U_180, CH_T_000
FORMAT_15_1	16	CH_M_L030, CH_M_R030, CH_M_000, CH_M_L060, CH_M_R060, CH_M_L110, CH_M_R110, CH_M_L135, CH_M_R135, CH_U_L030, CH_U_R030, CH_U_L045, CH_U_R045, CH_U_L110, CH_U_R110, CH_LFE1

Bảng 3 Ma trận các quy tắc bộ chuyển đổi.

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)

Bảng 4 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 5 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

Bảng 6 Mỗi hàng liệt kê các kênh mà được xem xét để ở trên/ở dưới nhau.

CH_L_000	CH_M_000	CH_U_000
CH_L_L045	CH_M_L030	CH_U_L030
CH_L_L045	CH_M_L030	CH_U_L045
CH_L_L045	CH_M_L060	CH_U_L030
CH_L_L045	CH_M_L060	CH_U_L045
CH_L_R045	CH_M_R030	CH_U_R030
CH_L_R045	CH_M_R030	CH_U_R045
CH_L_R045	CH_M_R060	CH_U_R030
CH_L_R045	CH_M_R060	CH_U_R045
CH_M_180	CH_U_180	
CH_M_L090	CH_U_L090	
CH_M_L110	CH_U_L110	
CH_M_L135	CH_U_L135	
CH_M_L090	CH_U_L110	
CH_M_L090	CH_U_L135	
CH_M_L110	CH_U_L090	
CH_M_L110	CH_U_L135	
CH_M_L135	CH_U_L090	
CH_M_L135	CH_U_L135	
CH_M_R090	CH_U_R090	
CH_M_R110	CH_U_R110	
CH_M_R135	CH_U_R135	
CH_M_R090	CH_U_R110	
CH_M_R090	CH_U_R135	
CH_M_R110	CH_U_R090	
CH_M_R110	CH_U_R135	
CH_M_R135	CH_U_R090	
CH_M_R135	CH_U_R135	

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp ánh xạ nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào (404) sang các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406), phương pháp bao gồm:

cung cấp tập hợp các quy tắc (400) được kết hợp với mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào trong số nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mỗi quy tắc trong tập hợp các quy tắc định rõ phép ánh xạ khác nhau giữa kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào được kết hợp và tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra;

đôi với mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào trong số nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, truy cập (500) quy tắc được kết hợp với kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, xác định (502) liệu tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập có mặt trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406), và lựa chọn (402, 504) quy tắc được truy cập nếu tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc được kết hợp có trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406); và

ánh xạ (508) mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra theo quy tắc được lựa chọn,

trong đó các quy tắc trong các tập hợp các quy tắc được ưu tiên, trong đó các quy tắc được ưu tiên cao hơn được lựa chọn với sự ưu tiên cao hơn so với các quy tắc được ưu tiên thấp hơn,

phương pháp còn bao gồm nhận các tín hiệu âm thanh đầu vào được kết hợp với các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, trong đó ánh xạ các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra bao gồm đánh giá các quy tắc được lựa chọn để lấy các hệ số sẽ được áp dụng cho các tín hiệu âm thanh đầu vào và áp dụng các hệ số cho các tín hiệu âm thanh đầu vào để tạo ra các tín hiệu âm thanh đầu ra được kết hợp với các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, và phát ra các tín hiệu âm thanh đầu ra, và

trong đó ít nhất một trong số các mục a), b), c), d) áp dụng:

a) trong đó quy tắc định rõ phép ánh xạ của một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có độ lệch hướng thấp hơn từ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào trong mặt phẳng người nghe nằm ngang được ưu tiên cao hơn so với quy tắc định rõ phép ánh xạ của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có độ lệch hướng cao hơn từ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó trong mặt phẳng người nghe nằm ngang,

b) trong đó quy tắc định rõ phép ánh xạ của một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có góc nâng tương tự như kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó được ưu tiên cao hơn so với quy tắc định rõ phép ánh xạ của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có góc nâng khác với góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó,

c) trong đó, trong các tập hợp các quy tắc được kết hợp với một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, quy tắc được ưu tiên cao nhất định rõ phép ánh xạ trực tiếp giữa kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó và tập hợp kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, mà bao gồm hướng tương tự như kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó,

d) trong đó một quy tắc trong tập hợp các quy tắc được kết hợp với một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào có góc nâng là 90° định rõ phép ánh xạ mà kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm tất cả các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có sẵn có góc nâng thứ nhất thấp hơn góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, và quy tắc được ưu tiên ít hơn khác của tập hợp các quy tắc đó định rõ phép ánh xạ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp tất cả các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có sẵn có góc nâng thứ hai thấp hơn góc nâng thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này bao gồm không lựa chọn quy tắc được truy cập nếu tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập không có trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406)

và lặp lại truy cập, xác định và lựa chọn cho ít nhất một quy tắc khác được kết hợp với kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó mỗi quy tắc định rõ cho kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào được kết hợp ít nhất một trong số hệ số độ khuếch đại sẽ được áp dụng cho kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, hệ số độ trễ sẽ được áp dụng cho kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, luật quét sẽ được áp dụng để ánh xạ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang hai hoặc nhiều hơn hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, và độ khuếch đại phụ thuộc tần số sẽ được áp dụng cho kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào.

4. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 3, phương pháp bao gồm truy cập các quy tắc trong các tập hợp các quy tắc theo thứ tự cụ thể cho đến khi nó được định rõ liệu tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập có mặt trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406) và trong đó sự ưu tiên các quy tắc được cho bởi thứ tự cụ thể.

5. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó mỗi quy tắc đã gán điều kiện chi phí phản chiếu sự ảnh hưởng chất lượng nếu áp dụng quy tắc, trong đó quy tắc có điều kiện chi phí thấp hơn được ưu tiên cao hơn quy tắc có điều kiện chi phí cao hơn.

6. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó, trong các tập hợp các quy tắc của mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, quy tắc được ưu tiên cao nhất định rõ phép ánh xạ trực tiếp giữa kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào và tập hợp kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, mà bao gồm hướng tương tự như kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, phương pháp này bao gồm, đối với mỗi kênh trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, kiểm tra liệu kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có hướng tương tự như kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đang có trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406) trước khi truy cập bộ nhớ (422) lưu trữ các quy tắc khác trong tập hợp các quy tắc được kết hợp với mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào.

7. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó trong mỗi quy tắc của tập hợp các quy tắc, quy tắc được ưu tiên thấp nhất định rõ phép ánh xạ của kênh loa

phát thanh âm thanh đầu vào sang một hoặc cả hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra bên trái và kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra bên phải trong tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra âm lập thể có kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra bên trái và kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra bên phải.

8. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó một quy tắc trong tập hợp các quy tắc được kết hợp với một kênh trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà bao gồm hướng khác với hướng ở giữa phía trước, định rõ phép ánh xạ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó sang tập hợp gồm hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định vị trên cùng phía của hướng ở giữa phía trước như kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào và được định vị trên cả hai phía của hướng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó, và quy tắc được ưu tiên ít hơn khác của tập hợp các quy tắc đó định rõ phép ánh xạ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra đơn được định vị trên cùng phía của hướng ở giữa phía trước như kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó.

9. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó quy tắc của tập hợp các quy tắc được kết hợp với một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có hướng ở giữa phía trước, định rõ phép ánh xạ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, một kênh được định vị trên phía bên trái của hướng ở giữa phía trước và một kênh được định vị trên phía bên phải của hướng ở giữa phía trước.

10. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó quy tắc trong tập hợp các quy tắc được kết hợp với một kênh trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có hướng khác với hướng ở giữa phía trước, định rõ sử dụng hệ số độ khuếch đại là nhỏ hơn một trong phép ánh xạ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra đơn được định vị trên cùng phía của hướng ở giữa phía trước như kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, trong đó góc của kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra so với hướng ở giữa phía trước là nhỏ hơn góc của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào so với hướng ở giữa phía trước.

11. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó quy tắc định rõ phép ánh xạ một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có góc nâng, sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có góc nâng nhỏ hơn góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó định rõ việc sử dụng hệ số độ khuếch đại là nhỏ hơn một.

12. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó quy tắc định rõ phép ánh xạ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có góc nâng, sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có góc nâng nhỏ hơn góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó định rõ việc áp dụng phép xử lý lựa chọn tần số.

13. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 12, phương pháp này bao gồm phát ra (528) các tín hiệu âm thanh đầu ra đến các loa phát thanh được kết hợp với các kênh đầu ra.

14. Phương pháp theo điểm 13, phương pháp này bao gồm tạo ra ma trận trộn giảm (414) và áp dụng ma trận trộn giảm (414) vào các tín hiệu âm thanh đầu vào.

15. Phương pháp theo điểm 13 hoặc 14, phương pháp này bao gồm áp dụng các độ trễ cắt và các độ khuếch đại cắt cho các tín hiệu âm thanh đầu ra để giảm hoặc bù sự chênh lệch giữa các khoảng cách của các loa phát thanh tương ứng từ vị trí người nghe ở giữa trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào (404) và cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406).

16. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 13 đến 15, phương pháp này bao gồm xem xét độ lệch giữa góc nằm ngang của kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra ngữ cảnh thực và góc nằm ngang của kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra cụ thể được định rõ trong tập hợp các quy tắc khi đánh giá quy tắc định rõ phép ánh xạ của một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm một hoặc hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra bao gồm kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra cụ thể, trong đó các góc nằm ngang biểu diễn các góc nằm trong mặt phẳng người nghe nằm ngang so với hướng ở giữa phía trước.

17. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 13 đến 16, phương pháp này bao gồm thay đổi hệ số khuếch đại, mà được định rõ trong quy tắc định rõ phép ánh xạ một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có góc nâng, sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có các góc nâng thấp hơn góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, để xem xét độ lệch giữa góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra ngữ cảnh thực và góc nâng của một kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc đó.

18. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 13 đến 17, phương pháp này bao gồm thay đổi phép xử lý lựa chọn tần số được định rõ trong quy tắc định rõ phép ánh xạ một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có góc nâng, sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có các góc nâng thấp hơn góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó, để xem xét độ lệch giữa góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra ngữ cảnh thực và góc nâng của một kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc đó.

19. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính không khả biến bao gồm mã chương trình có thể đọc được bằng máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp theo một trong số các điểm từ 1 đến 18, khi vật ghi có thể đọc được bằng máy tính chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý.

20. Bộ phận xử lý tín hiệu (420) bao gồm bộ xử lý (422) được tạo cấu hình hoặc được lập trình để thực hiện phương pháp ánh xạ nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, phương pháp này bao gồm:

cung cấp tập hợp các quy tắc được kết hợp với mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào trong số nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mỗi quy tắc trong tập hợp các quy tắc định rõ phép ánh xạ khác nhau giữa kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào được kết hợp và tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra;

đối với mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào trong số nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, truy cập quy tắc được kết hợp với kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, xác định liệu tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được

định rõ trong quy tắc được truy cập có mặt trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, và lựa chọn quy tắc được truy cập nếu tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc được kết hợp có trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra; và

ánh xạ mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra theo quy tắc được lựa chọn,

trong đó các quy tắc trong các tập hợp các quy tắc được ưu tiên, trong đó các quy tắc được ưu tiên cao hơn được lựa chọn với sự ưu tiên cao hơn so với các quy tắc được ưu tiên thấp hơn,

phương pháp này còn bao gồm nhận các tín hiệu âm thanh đầu vào được kết hợp với các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, trong đó ánh xạ các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra bao gồm đánh giá các quy tắc được lựa chọn để lấy các hệ số sẽ được áp dụng cho các tín hiệu âm thanh đầu vào và áp dụng các hệ số cho các tín hiệu âm thanh đầu vào để tạo ra các tín hiệu âm thanh đầu ra được kết hợp với các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, và

trong đó ít nhất một trong số các mục a), b), c), d) áp dụng:

a) trong đó quy tắc định rõ phép ánh xạ của một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có độ lệch hướng thấp hơn từ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào trong mặt phẳng người nghe nằm ngang được ưu tiên cao hơn so với quy tắc định rõ phép ánh xạ của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có độ lệch hướng cao hơn từ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó trong mặt phẳng người nghe nằm ngang,

b) trong đó quy tắc định rõ phép ánh xạ của các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có góc nâng tương tự như kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó được ưu tiên cao hơn so với quy tắc định rõ phép ánh xạ của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có góc nâng khác với góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó,

c) trong đó, trong các tập hợp các quy tắc được kết hợp với một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, quy tắc được ưu tiên cao nhất định rõ phép ánh xạ giữa kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó và tập hợp kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, mà bao gồm hướng tương tự như kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó,

d) trong đó một quy tắc trong tập hợp các quy tắc được kết hợp với một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào có góc nâng là 90° định rõ phép ánh xạ mà kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm tất cả các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có sẵn có góc nâng thứ nhất thấp hơn góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, và quy tắc được ưu tiên ít hơn khác của tập hợp các quy tắc đó định rõ phép ánh xạ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp tất cả các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có sẵn có góc nâng thứ hai thấp hơn góc nâng thứ nhất.

21. Bộ phận xử lý tín hiệu theo điểm 20 còn bao gồm:

giao diện tín hiệu đầu vào (426) để nhận các tín hiệu đầu vào (228) được kết hợp với các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào (404), và

giao diện tín hiệu đầu ra (428) để phát ra các tín hiệu âm thanh đầu ra được kết hợp với cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406).

22. Bộ giải mã âm thanh bao gồm bộ phận xử lý tín hiệu theo điểm 20 hoặc 21. 4

23. Phương pháp ánh xạ nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào (404) sang các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406), phương pháp này bao gồm: 5

cung cấp tập hợp các quy tắc (400) được kết hợp với mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào trong số nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mỗi quy tắc trong tập hợp các quy tắc định rõ phép ánh xạ khác nhau giữa kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào được kết hợp và tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra;

đối với mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào trong số nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, truy cập (500) quy tắc được kết hợp với kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, xác định (502) liệu tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập có mặt trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406), và lựa chọn (402, 504) quy tắc được truy cập nếu tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập có trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406);

ánh xạ (508) mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra theo quy tắc được lựa chọn,

trong đó một quy tắc trong tập hợp các quy tắc kết hợp với một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có hướng ở giữa phía sau, định rõ phép ánh xạ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó sang tập hợp gồm hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, một kênh được định vị trên phía bên trái của hướng ở giữa phía trước và một kênh được định vị trên phía bên phải của hướng ở giữa phía trước, trong đó quy tắc đó còn định rõ việc sử dụng hệ số độ khuếch đại là nhỏ hơn một nếu góc của hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra so với hướng ở giữa phía sau là lớn hơn 90° , trong đó hệ số độ khuếch đại được sử dụng thêm vào các độ khuếch đại quét là kết quả từ việc áp dụng luật quét giữa hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra,

phương pháp còn bao gồm nhận các tín hiệu âm thanh đầu vào được kết hợp với các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, trong đó ánh xạ các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra bao gồm đánh giá các quy tắc được lựa chọn để lấy các hệ số sẽ được áp dụng cho các tín hiệu âm thanh đầu vào và áp dụng các hệ số cho các tín hiệu âm thanh đầu vào để tạo ra các tín hiệu âm thanh đầu ra được kết hợp với các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, và phát ra các tín hiệu âm thanh đầu ra.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó quy tắc trong tập hợp các quy tắc được kết hợp với một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà bao gồm hướng khác với hướng ở giữa phía trước, định rõ việc sử dụng hệ số độ khuếch đại là nhỏ hơn một trong phép ánh xạ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra đơn được định vị trên cùng phía của hướng ở giữa phía

trước như kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, trong đó góc của kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra so với hướng ở giữa phía trước là nhỏ hơn góc của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào so với hướng ở giữa phía trước.

25. Phương pháp theo điểm 23 hoặc 24, trong đó quy tắc định rõ phép ánh xạ một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có góc nâng, sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có góc nâng nhỏ hơn góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó định rõ việc sử dụng hệ số độ khuếch đại là nhỏ hơn một.

26. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 23 đến 25, trong đó quy tắc định rõ phép ánh xạ một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có góc nâng, sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có góc nâng nhỏ hơn góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó định rõ việc áp dụng phép xử lý lựa chọn tần số.

27. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 23 đến 26, phương pháp bao này gồm phát ra (528) các tín hiệu âm thanh đầu ra đến các loa phát thanh được kết hợp với các kênh đầu ra.

28. Phương pháp theo điểm 27, phương pháp này bao gồm tạo ra ma trận trộn giảm (414) và áp dụng ma trận trộn giảm (414) vào các tín hiệu âm thanh đầu vào.

29. Phương pháp theo điểm 27 hoặc 28, phương pháp này bao gồm áp dụng các độ trễ cắt và các độ khuếch đại cắt cho các tín hiệu âm thanh đầu ra để giảm hoặc bù sự chênh lệch giữa các khoảng cách của các loa phát thanh tương ứng từ vị trí người nghe ở giữa trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào (404) và cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406).

30. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 27 đến 29, phương pháp này bao gồm xem xét độ lệch giữa góc nằm ngang của kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra ngữ cảnh thực và góc nằm ngang của kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra cụ thể được định rõ trong tập hợp các quy tắc khi đánh giá quy tắc định rõ phép ánh xạ của một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp gồm một hoặc hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra bao gồm kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra cụ thể, trong

đó các góc nằm ngang biểu diễn các góc nằm trong mặt phẳng người nghe nằm ngang so với hướng ở giữa phía trước.

31. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 27 đến 30, phương pháp này bao gồm thay đổi hệ số khuếch đại, mà được định rõ trong quy tắc định rõ phép ánh xạ một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có góc nâng, sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có các góc nâng thấp hơn góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, để xem xét độ lệch giữa góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra ngữ cảnh thực và góc nâng của một kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc đó.

32. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 27 đến 31, phương pháp này bao gồm thay đổi phép xử lý lựa chọn tần số được định rõ trong quy tắc định rõ phép ánh xạ một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có góc nâng, sang tập hợp gồm một hoặc nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra có các góc nâng thấp hơn góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó, để xem xét độ lệch giữa góc nâng của kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra ngữ cảnh thực và góc nâng của một kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc đó.

33. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính không khả biến bao gồm mã chương trình có thể đọc được bằng máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp theo một trong số các điểm từ 23 đến 32, khi mã có thể đọc được bằng máy tính chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý.

34. Bộ phận xử lý tín hiệu (420) bao gồm bộ xử lý (422) được tạo cấu hình hoặc được lập trình để thực hiện phương pháp ánh xạ nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, phương pháp này bao gồm:

cung cấp tập hợp các quy tắc được kết hợp với mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào trong số nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mỗi quy tắc trong tập hợp các quy tắc định rõ phép ánh xạ khác nhau giữa kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào được kết hợp và tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra;

đối với mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào trong số nhiều kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, truy cập quy tắc được kết hợp với kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, xác định liệu tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập có mặt trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, và lựa chọn quy tắc được truy cập nếu tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra được định rõ trong quy tắc được truy cập có trong cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra; và

ánh xạ mỗi kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang tập hợp các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra theo quy tắc được lựa chọn,

trong đó một quy tắc trong tập hợp các quy tắc kết hợp với một trong số các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, mà có hướng ở giữa phía sau, định rõ phép ánh xạ kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào đó sang tập hợp gồm hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra, một kênh được định vị trên phía bên trái của hướng ở giữa phía trước và một kênh được định vị trên phía bên phải của hướng ở giữa phía trước, trong đó quy tắc đó còn được định nghĩa sử dụng hệ số độ khuếch đại là nhỏ hơn một nếu góc của hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra so với hướng ở giữa phía sau là lớn hơn 90° , trong đó hệ số độ khuếch đại được sử dụng thêm vào các độ khuếch đại quét là kết quả từ việc áp dụng luật quét giữa hai kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra,

phương pháp còn bao gồm nhận các tín hiệu âm thanh đầu vào được kết hợp với các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào, trong đó ánh xạ các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào sang các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra bao gồm đánh giá các quy tắc được lựa chọn để lấy các hệ số sẽ được áp dụng cho các tín hiệu âm thanh đầu vào và áp dụng các hệ số cho các tín hiệu âm thanh đầu vào để tạo ra các tín hiệu âm thanh đầu ra được kết hợp với các kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra.

35. Bộ phận xử lý tín hiệu theo điểm 34 còn bao gồm:

giao diện tín hiệu đầu vào (426) để nhận các tín hiệu đầu vào (228) được kết hợp với các kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào của cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu vào (404), và

giao diện tín hiệu đầu ra (428) để phát ra các tín hiệu âm thanh đầu ra được kết hợp với cấu hình kênh loa phát thanh âm thanh đầu ra (406).

36. Bộ giải mã âm thanh bao gồm bộ phận xử lý tín hiệu theo điểm 34 hoặc 35.

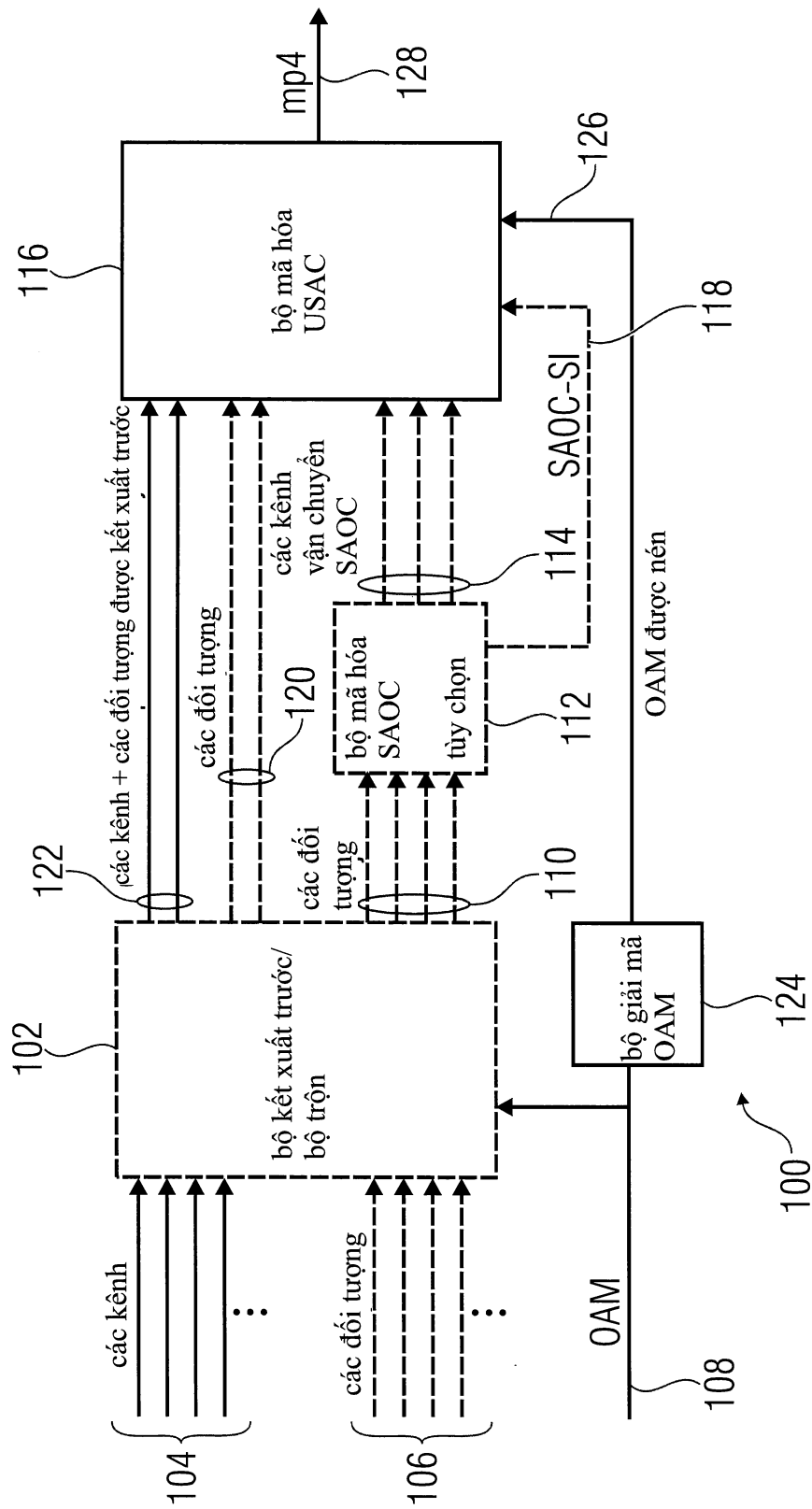


FIG 1

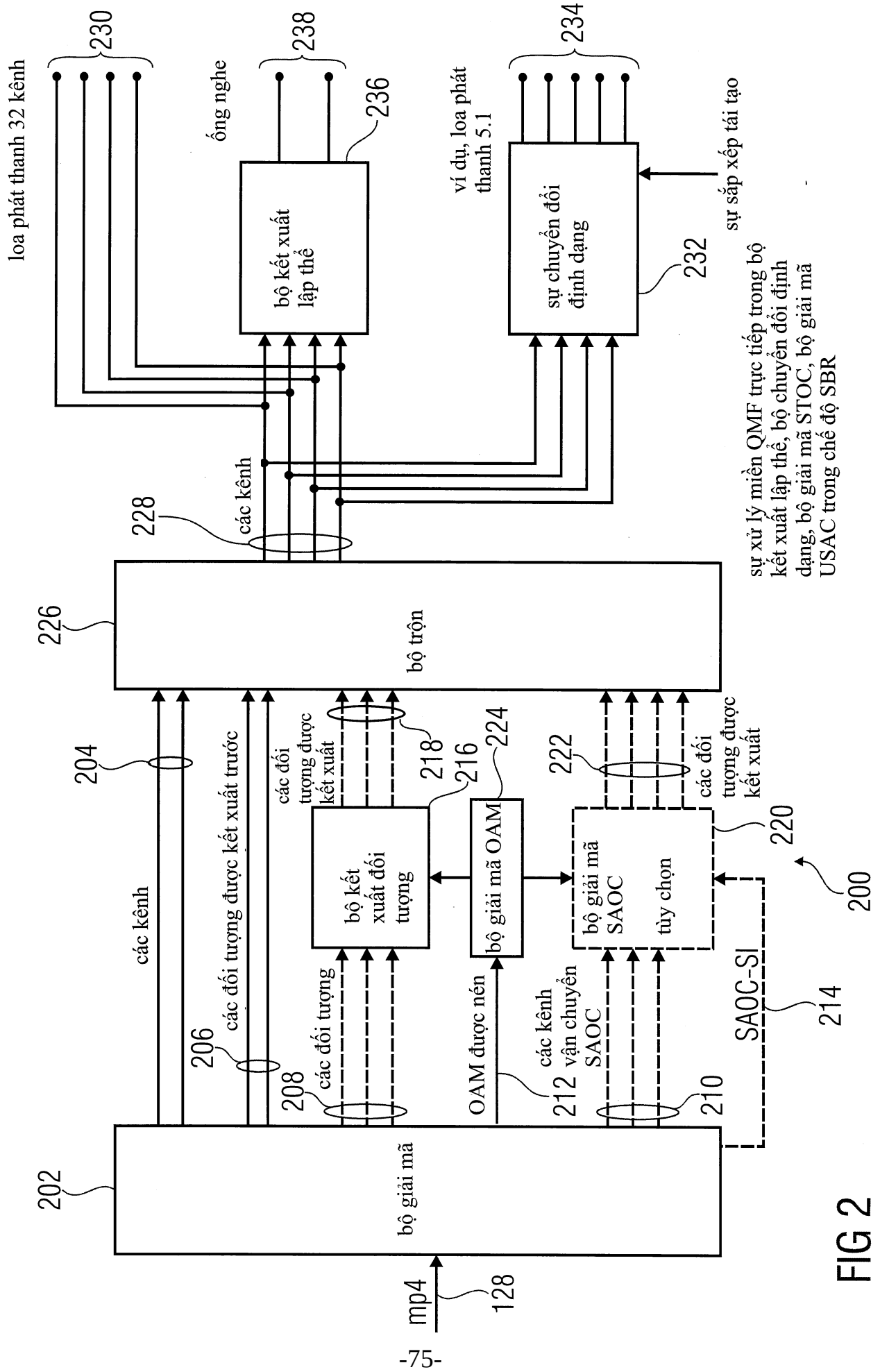


FIG 2

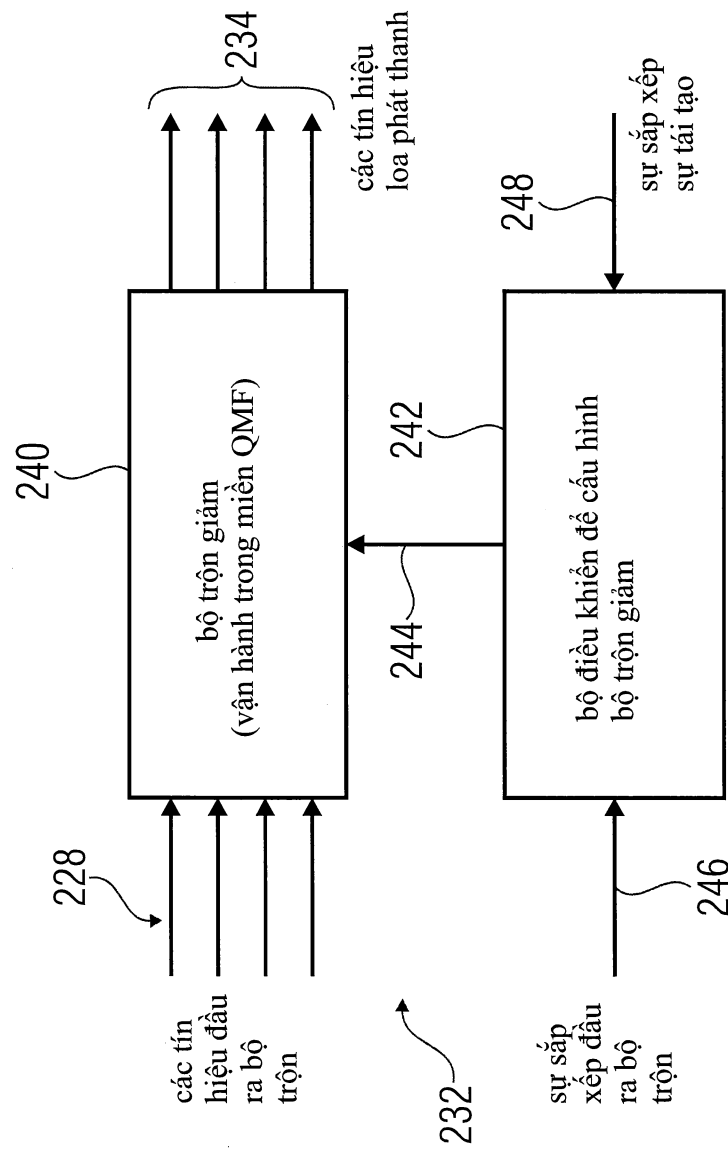


FIG 3

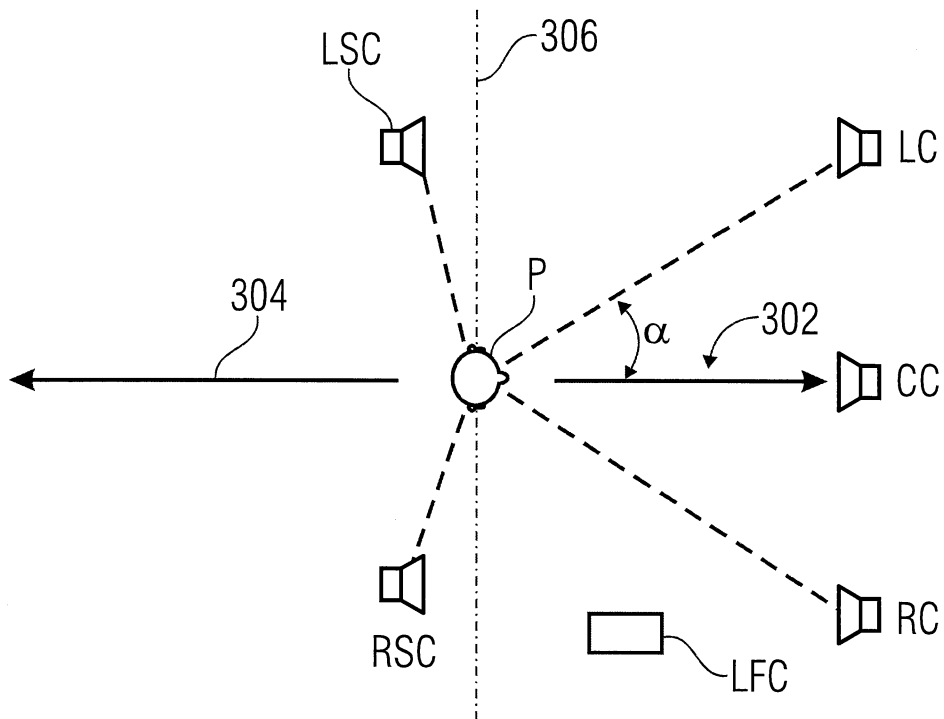


FIG 4

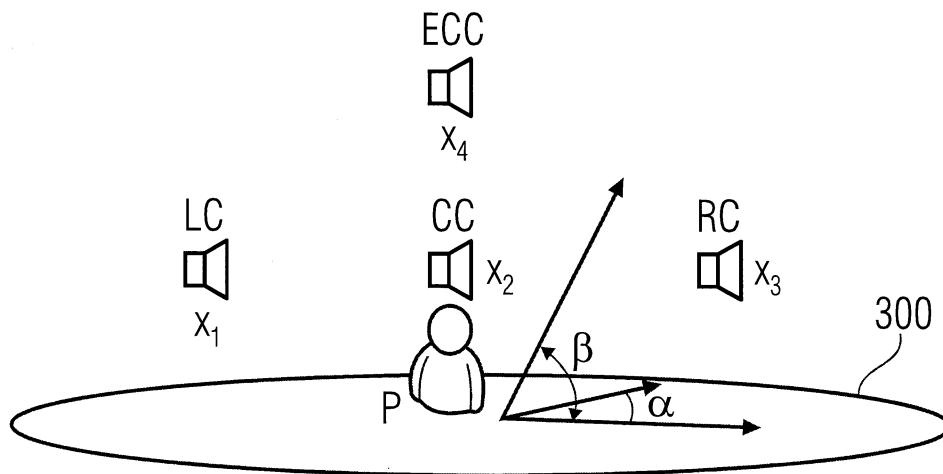


FIG 5

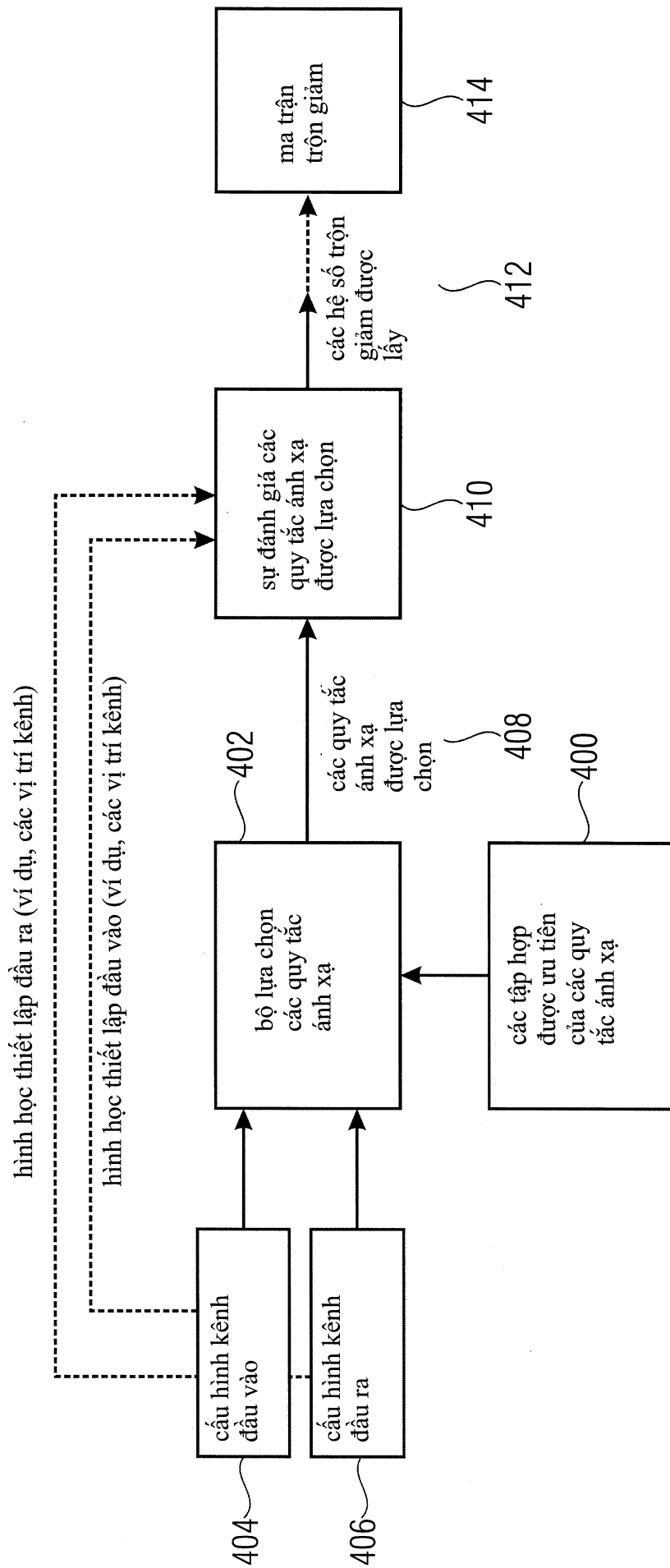


FIG 6A

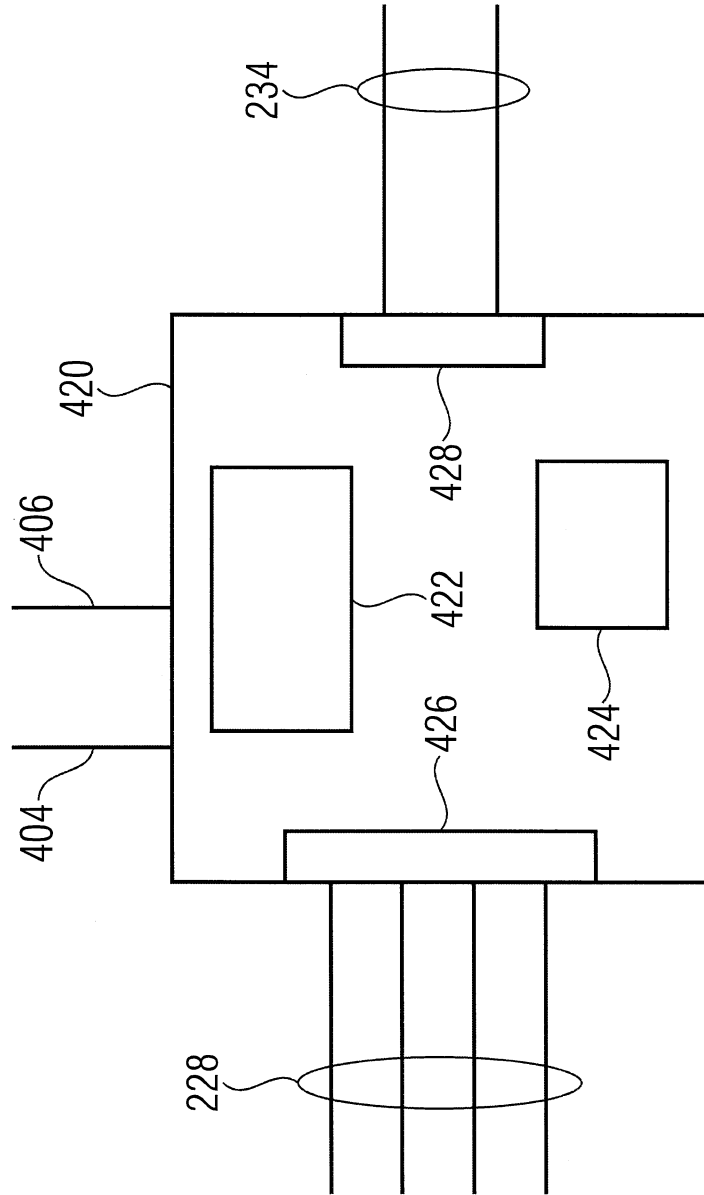


FIG 6B

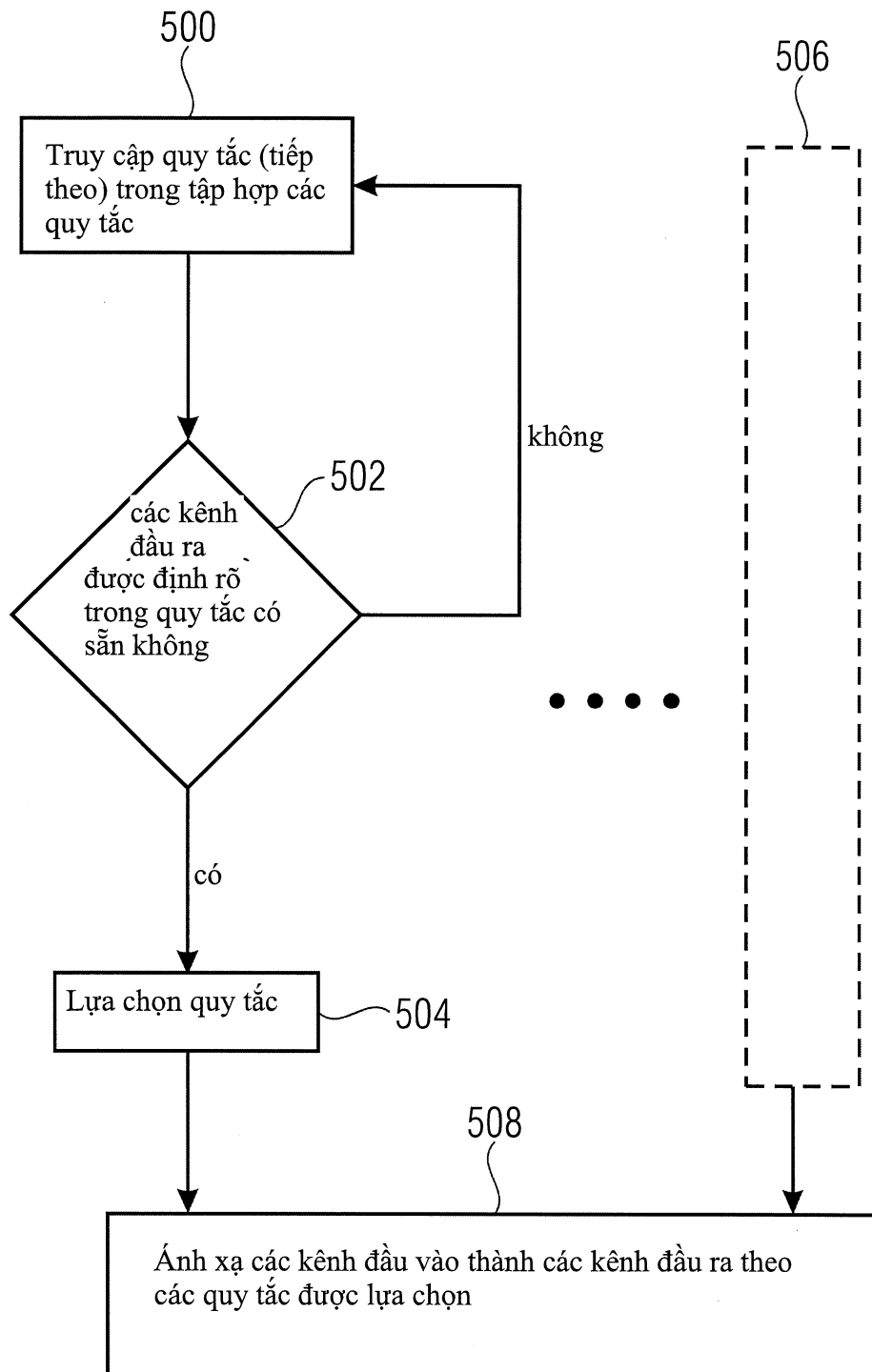


FIG 7

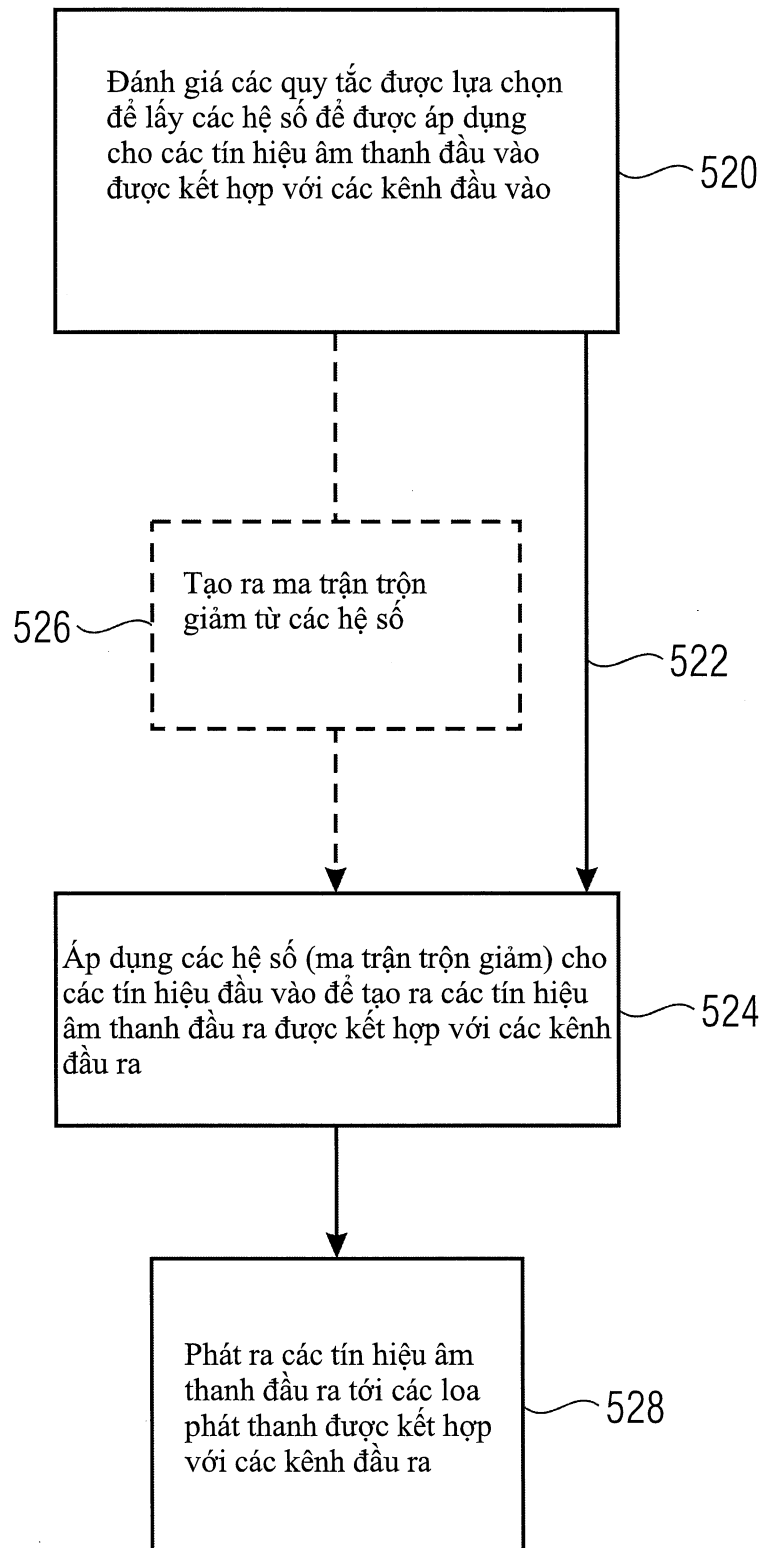


FIG 8