



(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)



1-0026146

(51)⁷ H04S 3/02; H04S 7/00

(13) B

(21) 1-2016-02844

(22) 05/01/2015

(86) PCT/EP2015/050043 05/01/2015

(87) WO/2015/104237 A1 16/07/2015

(30) 14150362.3 07/01/2014 EP

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/11/2016 344A

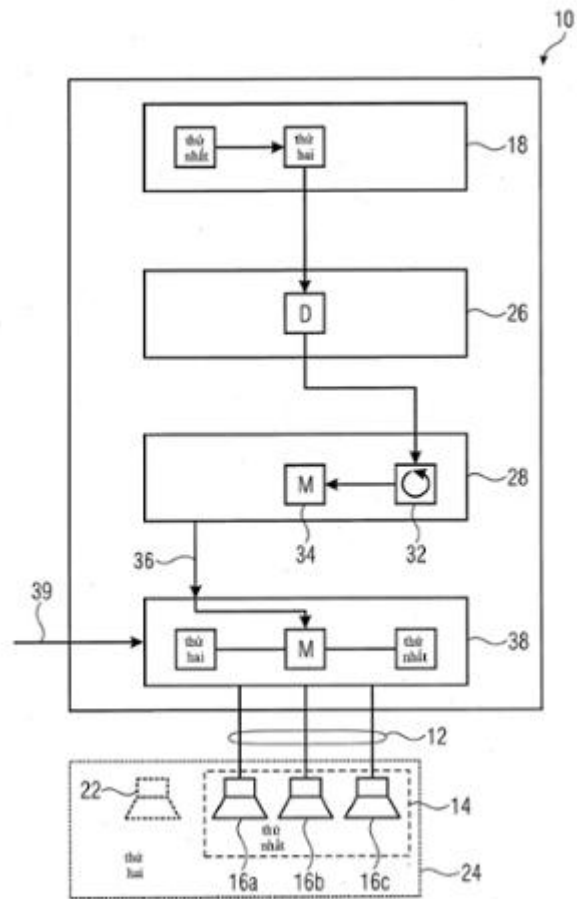
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) BORSS, Christian (DE); ERTEL, Christian (DE); HILPERT, Johannes (DE);
KUNTZ, Achim (DE); FISCHER, Michael (DE); SCHUH, Florian (DE); GRILL,
Bernhard (DE).

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO NHIỀU KÊNH ÂM THANH VÀ HỆ THỐNG
ÂM THANH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp tạo nhiều kênh âm thanh và hệ thống âm thanh. Thiết bị tạo nhiều kênh âm thanh cho thiết lập loa thứ nhất được đặc trưng bởi bộ xác định loa tưởng tượng, bộ tính toán phân bố năng lượng, bộ xử lý và bộ kết xuất. Bộ xác định loa tưởng tượng được tạo cấu hình để xác định vị trí của loa tưởng tượng không được chứa trong thiết lập loa thứ nhất để thu được thiết lập loa thứ hai chứa loa tưởng tượng. Bộ tính toán phân bố năng lượng được tạo cấu hình để tính toán sự phân bố năng lượng từ loa tưởng tượng đến các loa khác trong thiết lập loa thứ hai. Bộ xử lý được tạo cấu hình để lặp lại sự phân bố năng lượng để thu được thông tin trộn giảm cho sự trộn giảm từ thiết lập loa thứ hai tới thiết lập loa thứ nhất. Bộ kết xuất được tạo cấu hình để tạo ra nhiều kênh âm thanh sử dụng thông tin trộn giảm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp tạo nhiều kênh âm thanh cho thiết lập loa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mã hóa âm thanh không gian và giải mã phần cứng và phần mềm đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật và, ví dụ được tiêu chuẩn hóa trong tiêu chuẩn bao quanh MPEG. Các hệ thống âm thanh không gian bao gồm nhiều loa phát thanh và các kênh âm thanh tương ứng, ví dụ, kênh bên trái, kênh trung tâm, kênh bên phải, kênh bao quanh bên trái, kênh bao quanh bên phải và kênh nâng cao tần số thấp. Mỗi kênh của các kênh thường được tái tạo bởi loa phát thanh tương ứng. Sự sắp đặt của các loa phát thanh trong thiết lập đầu ra thường được cố định và ví dụ, phụ thuộc vào định dạng 5.1 hoặc định dạng 7.1 hoặc tương tự. Phụ thuộc vào định dạng tương ứng, vị trí của loa phát thanh được định rõ. Một số thiết lập định rõ vị trí loa phát thanh ở trên vị trí của người nghe. Loa phát thanh này cũng được đề cập đến như là Âm thanh của Chúa (Voice-of-God-VoG). Một số định dạng có thể cũng định rõ loa phát thanh với vị trí ở dưới người nghe. Tương ứng, loa phát thanh này có thể được đề cập tới như là Âm thanh của Địa Ngục (Voice-of-Hell-VoH). Để tạo các kênh âm thanh định rõ các tín hiệu âm thanh cho các loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh, phương pháp vectơ dựa trên việc quét biên độ (Vector Base Amplitude Panning - VBAP) có thể được sử dụng. VBAP sử dụng tập hợp của N vectơ đơn vị $l_1, \dots, l_N$ chỉ các loa phát thanh của tập hợp loa. Trong trường hợp tập hợp loa được tạo cấu hình để tái tạo cảnh âm ba chiều, tập hợp loa được biểu thị như tập hợp loa 3 chiều. Hướng quét được đưa ra bởi vectơ đơn vị Cartesian p được định rõ bởi tổ hợp tuyến tính của các vectơ loa phát thanh.

$$p = [l_1, \dots, l_N][g_1, \dots, g_N]^T \quad (1)$$

trong đó g_n biểu thị thừa số định tỉ lệ mà được áp dụng cho l_n . Trong $\mathbb{R}^3$, không gian vectơ được tạo thành bởi ba cơ sở vectơ. Do đó, (1) thông thường có thể được giải quyết bằng sự nghịch đảo ma trận nếu số lượng các loa hoạt động và theo đó số lượng các thừa số định tỉ lệ khác 0 được giới hạn đến 3. Trên thực tế, điều này được thực

hiện bằng cách định rõ lưới các hình tam giác giữa các loa phát thanh và bằng cách chọn các bộ ba đó cho khu vực ở giữa. Điều này có thể dẫn đến giải pháp cho các thừa số định tỉ lệ được áp dụng xét về:

$$[g_{n1}, g_{n2}, g_{n3}]^T = [l_{n1}, l_{n2}, l_{n3}]^{-1} p, \quad (2)$$

trong đó $\{n_1, n_2, n_3\}$ biểu thị bộ ba loa phát thanh hoạt động. Cuối cùng, sự chuẩn hóa, mà đảm bảo các tín hiệu đầu ra được chuẩn hóa năng lượng, dẫn đến các độ khuếch đại quét cuối cùng $a_1, \dots, a_N$:

$$a_n = \frac{g_n}{\|[g_1, \dots, g_N]^T\|} \quad (3)$$

Bộ kết xuất đối tượng được bao gồm trong bộ giải mã MPEG-H sử dụng VBAP để kết xuất các đối tượng âm thanh cho cấu hình loa phát thanh đã cho. Nếu thiết lập loa phát thanh không gồm loa phát thanh T0 ("Âm thanh của Chúa"), như thiết lập loa 9.1, thì các đối tượng với góc nâng lớn hơn 35° , so với vị trí của người nghe được giới hạn tới góc nâng 35° , góc nâng mặc định của các loa phát thanh phía trên. Trong giải pháp thực tế, giải pháp này rõ ràng không tối ưu do nó có thể thay đổi cảnh âm được tái tạo.

Trong thiết lập loa phát thanh 9.1, tức là, thiết lập loa theo định dạng 9.1, phương án thay thế để chia bán cầu phía trên thành hai hình tam giác sẽ dẫn đến sự bất đối xứng và đối tượng trực tiếp phía trên người nghe sau đó sẽ được tái tạo bởi hai loa phát thanh đối diện. Hậu quả là, đối tượng âm thanh, ví dụ, mà di chuyển từ bên phải phía trước phía trên đến bên trái phía trước phía trên sẽ nghe khác hơn nếu nó di chuyển từ bên trái phía trước phía trên đến bên phải phía sau phía trên - bất chấp sự đối xứng của thiết lập loa phát thanh. Giải pháp cho tình trạng khó xử này là sử dụng việc quét theo N trong đó tất cả các loa phát thanh phía trên được bao hàm cho các đối tượng trong bán cầu phía trên. Mở rộng việc quét VBAP từ ba loa phát thanh tới N loa phát thanh được gọi là quét theo N. Mỗi quan hệ lân cận có thể được đưa ra bởi biểu đồ được định rõ bởi các cạnh của các tam giác mà sẽ được tính toán, ví dụ, bằng bộ giải mã MPEG. Các tam giác có thể thu được, ví dụ, bằng cách tạo nên một hoặc nhiều khối đa diện với N đỉnh. Mỗi đỉnh có thể tạo nên bởi một loa. Các tam giác có thể được tạo thành ngoài bề mặt bên ngoài của các khối đa diện.

Phương pháp quét VBAP yêu cầu phép đặc tam giác thích hợp cho tất cả các góc khối. Trong phần mềm tham khảo MPEG-H ba chiều hiện thời, phép đặc tam giác được tính toán trước và được đưa ra dưới dạng bảng cho số lượng cố định của các thiết lập loa. Điều này hiện giới hạn các thiết lập loa được hỗ trợ tới các thiết lập loa đã cho hoặc tới các thiết lập mà chỉ khác nhau bởi các chuyển vị nhỏ.

Các định dạng âm thanh định rõ các vị trí loa phát thanh dẫn đến người dùng, ví dụ, người nghe, để đặt các loa phát thanh tại các vị trí đã được định rõ. Các yêu cầu này có thể khó đáp ứng, ví dụ, trong trường hợp mà các loa phát thanh được định rõ để được sắp xếp xung quanh người nghe như vòng tròn hoặc theo đường tròn. Một số người dùng, đặc biệt là những người dùng sống trong các căn hộ, yêu cầu thích ứng các thiết lập này, như phòng khách với thiết lập loa phát thanh hình chữ nhật thay vì hình tròn và những người dùng thích đặt các loa phát thanh gần các bức tường hơn thay vì đặt ở giữa phòng.

Do đó, ví dụ, cần các khái niệm giải mã âm thanh, cho phép thiết lập loa phát thanh linh hoạt hơn.

Tài liệu tham khảo

[1] Barber, C. Bradford; Dobkin, David P.; Huhdanpaa, H., “The quickhull algorithm for convex hulls,” ACM Transactions on Mathematical Software, vol. 22, no 4, pp. 469–483, 1996.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là đề xuất khái niệm thiết bị và phương pháp linh hoạt hơn để mã hóa âm thanh.

Mục tiêu này được giải quyết bởi các đối tượng bảo hộ trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập.

Các cải biên có lợi khác của sáng chế là đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Các phương án của sáng chế đề cập đến thiết bị theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ.

Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng bằng cách xác định các vị trí ảo, tức là tương tượng, các loa (phát thanh), dữ liệu âm thanh như dữ liệu âm thanh ba chiều của bộ phim được định dạng cho định dạng được định rõ, có thể được xử lý như thể thiết lập thực (thiết lập thứ nhất) khớp với cấu hình được định rõ đối với nhiều loa phát thanh và/hoặc các vị trí của các loa phát thanh. Để điều khiển các loa phát thanh thực, thiết lập thứ hai tương tượng được trộn giảm theo sự phân bố năng lượng sao cho thiết lập thứ nhất (thiết lập mà được thực hiện trong thực tế) có thể được điều khiển như thể nó là thiết lập thứ hai (ví dụ, thiết lập mà được định rõ bởi định dạng).

Điều này cho phép sự thích ứng của các kênh âm thanh được định rõ bởi định dạng tương ứng, ví dụ, tới thiết lập thực của các loa phát thanh được thực hiện tại nhà của người nghe.

Bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ma trận phân bố năng lượng dựa trên sự phân bố năng lượng. Các phần tử của ma trận phân bố năng lượng biểu diễn sự phân bố năng lượng của loa tương tượng tới loa khác. Bộ xử lý được tạo cấu hình để tính toán lũy thừa của ma trận phân bố năng lượng. Lũy thừa của ma trận phân bố năng lượng khiến các phần tử của ma trận thu được giảm hoặc hội tụ tới ngưỡng định rõ sao cho các phần tử này có thể được bỏ qua để xử lý tiếp. Kết quả là, thông tin trộn giảm được thu dựa trên lũy thừa của ma trận phân bố năng lượng. Thông tin trộn giảm biểu thị cách điều khiển loa phát thanh của thiết lập loa thứ nhất mô phỏng thiết lập loa thứ hai.

Các phương án tiếp theo của sáng chế đề cập đến thiết bị còn bao gồm bộ tính toán phân bố năng lượng bao gồm bộ ước lượng vùng lân cận. Bộ ước lượng vùng lân cận được tạo cấu hình để xác định ít nhất một loa mà là loa lân cận của loa tương tượng. Bộ tính toán phân bố năng lượng được tạo cấu hình để tính toán phân bố năng lượng của loa tương tượng tới ít nhất một loa lân cận của loa tương tượng.

Bằng cách xác định loa lân cận của loa tương tượng, loa tương tượng tương ứng có thể được sắp xếp tại bất kỳ địa điểm nào sao cho thiết lập loa phát thanh thứ hai có thể được tạo cấu hình để thực hiện theo thiết lập được định trước chẳng hạn như định dạng nhất định. Lợi ích nữa là nhiều kênh âm thanh có thể được tạo ra cho thiết lập loa thứ nhất thay đổi khi lặp lại sự ước lượng vùng lân cận. Do đó, thiết lập loa phát thanh

thực tương tự, ví dụ, có thể được thích ứng để tái tạo tín hiệu đa kênh 5.1 trước đó, và tín hiệu đa kênh 7.1 lần khác.

Các phương án tiếp theo đề cập đến thiết bị trong đó bộ ước lượng vùng lân cận được tạo cấu hình để xác định ít nhất hai loa phát thanh là loa lân cận của loa tường tượng và trong đó bộ tính toán phân bố năng lượng được tạo cấu hình để tính toán phân bố năng lượng sao cho sự phân bố năng lượng giữa ít nhất hai loa mà là các loa lân cận của loa tường tượng là bằng nhau, tức là, được phân bố một cách đồng đều, trong dung sai đã định trước. Dung sai có thể bằng, ví dụ, độ lệch là 0,1%, 1% hoặc 10% của giá trị phân bố đồng đều.

Bằng cách tính toán năng lượng được phân bố một cách đồng đều giữa các loa lân cận sự hội tụ lũy thừa của ma trận phân bố năng lượng có thể được đảm bảo sao cho kết quả duy nhất của thông tin trộn giảm có thể được thu được.

Các phương án tiếp theo của sáng chế đề xuất thiết bị, trong đó bộ ước lượng lân cận được tạo cấu hình để xác định ít nhất hai loa mà là các loa lân cận của loa tường tượng và trong đó ít nhất một trong ít nhất hai loa là các loa lân cận của loa tường tượng là loa tường tượng. Lợi thế là thông tin trộn giảm có thể được thu thậm chí nếu thiết lập loa thứ nhất khác với nhiều hơn một loa từ thiết lập loa thứ hai.

Các phương án tiếp theo của sáng chế đề cập đến thiết bị, trong đó thiết bị là phần của bộ phận chuyển đổi định dạng của bộ giải mã âm thanh sao cho nhiều kênh được cung cấp bởi bộ giải mã âm thanh, sao cho, để điều khiển thiết lập loa thứ nhất, được trộn giảm từ số lượng cao nhất hoặc số lượng cực đại (ví dụ, số lượng cực đại được hỗ trợ bởi tiêu chuẩn như MPEG-H) của các kênh âm thanh thành định dạng tương ứng với số lượng loa phát thanh thực sự hiện diện.

Các phương án tiếp theo đề cập đến thiết bị trong đó thiết bị là một phần của bộ kết xuất đối tượng của bộ giải mã âm thanh và trong đó thiết bị bao gồm bộ quét sao cho bộ kết xuất đối tượng được thích ứng để cung cấp nhiều kênh âm thanh theo thiết lập loa phát thanh thứ nhất.

Các phương án tiếp theo đề xuất thiết bị trong đó thiết bị được tạo cấu hình để cung cấp thông tin hợp lệ cho thiết lập loa thứ nhất.

Lợi thế của phương án này là thiết bị tương ứng thông tin hợp lệ có thể cho biết nếu thiết lập loa thứ nhất, ví dụ, được thực hiện bởi người dùng, ví dụ, tại nhà, có thể được cung cấp với các kênh âm thanh thích hợp hoặc, ví dụ, nếu các loa phát thanh được định vị lại để đáp ứng các yêu cầu như dung sai của vị trí loa.

Các phương án tiếp theo đề xuất hệ thống âm thanh bao gồm thiết bị tạo nhiều kênh âm thanh cho thiết lập loa và nhiều loa phát thanh theo nhiều kênh âm thanh được cung cấp bởi thiết bị.

Lợi thế của phương án là hệ thống âm thanh, ví dụ, cho việc thực hiện cảnh âm ba chiều, có thể được thực hiện.

Các phương án tiếp theo của sáng chế đề cập đến phương pháp tạo nhiều kênh âm thanh cho thiết lập loa thứ nhất và tối chương trình máy tính.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án theo sáng chế tiếp theo sẽ được mô tả chi tiết dựa trên sự tham chiếu đến các hình vẽ đính kèm, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của thiết bị tạo nhiều kênh âm thanh cho thiết lập loa thứ nhất theo phương án của sáng chế;

Fig.2 thể hiện sơ đồ dạng giản lược của minh họa thiết lập loa phát thanh bao gồm các loa thực tạo thành thiết lập loa phát thanh thứ nhất và các loa tưởng tượng theo phương án của sáng chế;

Fig.3 thể hiện sơ đồ dạng giản lược của thiết lập loa thứ hai trên Fig.2 được nhô ra thành mặt phẳng hai chiều trong hình chiếu phối cảnh ở trên;

Fig.4a thể hiện hình chiếu phối cảnh của thiết lập loa thứ nhất 14-1 đối với vị trí 42 theo phương án của sáng chế;

Fig.4b thể hiện hình chiếu nhìn từ trên xuống của cấu hình trên Fig.4a;

Fig.5a thể hiện hình chiếu phối cảnh dạng giản lược của thiết lập loa thứ nhất trên Fig.4a với các loa tưởng tượng bổ sung tạo thành trên hình dạng tròn tạo thành thiết lập loa thứ hai theo phương án của sáng chế.

Fig.5b thể hiện hình chiếu nhìn từ trên xuống trên cảnh của Fig.5a và mô tả hình dạng tròn của đường tròn 48.

Fig.6 thể hiện hình chiếu phối cảnh trên thiết lập loa thứ hai bao gồm thiết lập loa thứ nhất và các loa tưởng tượng. Vị trí của loa tưởng tượng được định vị tại bề mặt khối cầu tính toán theo phương án của sáng chế.

Fig.7 thể hiện sơ đồ dạng giản lược của thiết lập loa phát thanh thứ hai theo Fig.2 trong đó lớp mà trực giao với lớp phẳng được mô tả để làm rõ mối quan hệ lân cận của các loa theo phương án của sáng chế;

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của bộ giải mã âm thanh như nó có thể được sử dụng để giải mã các tín hiệu MP4 để thu nhiều tín hiệu âm thanh mô tả hai tùy chọn cho thiết bị theo phương án của sáng chế;

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của thiết bị được viện dẫn như tùy chọn 1 trên Fig.8;

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của khối chuyển đổi định dạng 1720 được tham chiếu như tùy chọn 2 trên Fig.8; và

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối giản lược của hệ thống âm thanh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các chi tiết giống nhau hoặc tương đương hoặc các chi tiết với chức năng giống nhau hoặc tương đương được biểu thị ở phần mô tả sau đây bởi các số tham chiếu giống nhau hoặc tương đương thậm chí khi xuất hiện ở các hình vẽ khác nhau.

Trong phần mô tả sau đây, nhiều chi tiết được đề cập bên trên để đưa ra sự giải thích kỹ lưỡng cho các phương án của sáng chế. Tuy nhiên, sẽ rõ ràng đối với những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng rằng các phương án của sáng chế có thể được thực hiện mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các ví dụ khác, các cấu trúc và thiết bị đã được biết đến được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối thay vì thể hiện chi tiết để tránh làm khó hiểu các phương án của sáng chế. Ngoài ra, các đặc điểm của các phương án khác nhau được mô tả sau đây có thể được tổ hợp với nhau, trừ khi được lưu ý cụ thể khác.

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của thiết bị 10 để tạo nhiều kênh âm thanh 12 cho thiết lập loa thứ nhất 14. Thiết lập loa thứ nhất 14 bao gồm số lượng loa phát thanh 16a-c. Các loa phát thanh 16a-c có thể được định vị, ví dụ, trong phòng nghe và có thể là một phần của hệ thống tái tạo, ví dụ, như là một phần của ứng dụng rạp chiếu phim hoặc rạp chiếu phim trong nhà. Thiết lập loa thứ nhất 14 không tồn tại trong thực tế. Thiết bị 10 bao gồm bộ xác định loa tưởng tượng 18 để xác định vị trí của loa phát thanh tưởng tượng 22 không được chứa trong thiết lập loa phát thanh thứ nhất 14. Bộ xác định loa tưởng tượng 18 được tạo cấu hình để thu được thiết lập loa thứ hai 24 chứa loa tưởng tượng 22. Thiết lập loa thứ hai 24 bao gồm một số hoặc tất cả các loa phát thanh 16a-c của thiết lập loa phát thanh thứ nhất 14. Bộ xác định loa tưởng tượng 18 có thể được tạo cấu hình để xác định vị trí của loa tưởng tượng 22 sao cho loa tưởng tượng được định vị tại vị trí theo vị trí được định rõ bởi định dạng, tại nơi loa cần được định vị nhưng thực tế lại không được. Việc xác định được thực hiện bởi bộ xác định loa tưởng tượng 18 có thể được điều khiển sao cho số lượng các loa cùng sở hữu bởi, hoặc cùng được định vị trong, các thiết lập 14 và 24 được tối đa hóa hoặc sao cho khoảng cách trung gian giữa các loa lân cận gần nhất của hai thiết lập 14 và 24 được tối thiểu hóa, hoặc có thể được điều khiển thủ công bởi người dùng.

Thiết bị 10 bao gồm bộ tính toán phân bố năng lượng 26 để tính toán sự phân bố năng lượng từ loa tưởng tượng 22 tới các loa khác trong thiết lập loa thứ hai. Ngoài ra hoặc thêm vào đó, bộ xác định loa tưởng tượng 18 có thể được tạo cấu hình để xác định vị trí của loa tưởng tượng 22 sao cho loa tưởng tượng 22 được định vị gần loa 16a-c "được đổi chỗ" sao cho loa tưởng tượng có thể hiệu chỉnh hiệu ứng âm thanh do sự đổi chỗ.

Khi, ví dụ, thiết lập loa thứ nhất 14 thực hiện từng phần cấu hình loa phát thanh hoặc thiết lập loa phát thanh theo định dạng âm thanh chẳng hạn như 5.1, 7.1, 9.1, 11.2 hoặc tương tự, loa tưởng tượng 22 có thể là loa mà thiếu trong thiết lập loa phát thanh thứ nhất 14 đối với định dạng được thực hiện.

Sự phân bố năng lượng biểu diễn lượng hoặc một phần của năng lượng của loa tưởng tượng 22 được phân bố tới các loa khác trong thiết lập loa thứ hai 24. Nói cách

khác sự phân bố năng lượng biểu diễn năng lượng của loa tưởng tượng 22 khi được chia sẻ giữa các loa còn lại của thiết lập loa phát thanh thứ hai 24.

Thiết bị 10 còn bao gồm bộ xử lý 28. Bộ xử lý 28 được tạo cấu hình để lặp lại sự phân bố năng lượng được biểu thị bởi khối 32 để thu thông tin trộn giảm 36 như được biểu thị bởi M trong khối 34. Thông tin trộn giảm có thể được sử dụng để trộn giảm các kênh âm thanh của thiết lập loa thứ hai 24 thành thiết lập loa thứ nhất 14. Nói cách khác, thông tin trộn giảm 36 cho phép điều khiển các loa phát thanh 16a-c của thiết lập loa phát thanh thứ nhất 14 để thu được cảnh âm mà ít nhất sẽ được thu một phần khi loa tưởng tượng 22 là loa thực.

Thiết lập 10 bao gồm bộ kết xuất 38 để tạo nhiều kênh âm thanh 12 sử dụng thông tin trộn giảm 36. Bộ kết xuất 38 được tạo cấu hình để áp dụng thông tin trộn giảm 38 thành tín hiệu đầu vào hoặc tập hợp các tín hiệu đầu vào 39, ví dụ, nhiều kênh âm thanh mà tương ứng với, hoặc được dành để được tái tạo bởi, thiết lập loa thứ hai 24. Bộ kết xuất 38 được tạo cấu hình để thu được sự trộn giảm 36 từ thiết lập loa thứ hai 24 tới thiết lập loa thứ nhất 14 bằng cách sử dụng thông tin trộn giảm 36. Nói cách khác, bộ kết xuất 38 được tạo cấu hình để xác định nhiều kênh âm thanh 12 bằng cách trộn giảm các kênh âm thanh (tưởng tượng) 39 của thiết lập tưởng tượng 24 tới các kênh âm thanh thực 12 cho thiết lập thứ nhất thực 14.

Lợi ích của phương án này là cảnh âm có thể được tạo ít nhất một phần bằng các loa 16a-c, mà sẽ được thu khi các loa 16a-c khớp với thiết lập mở rộng hơn. Bằng cách này, cảnh âm của định dạng, ví dụ, định dạng 3D, có thể được thực hiện, ngay cả khi một hoặc nhiều loa phát thanh, ví dụ, các loa bao quanh, bị thiếu trong thực tế, thiết lập loa thứ nhất 14.

Nhiệm vụ được giải quyết bởi thiết bị 10 có thể là, ví dụ, kết xuất đối tượng âm thanh 3D trên các thiết lập loa tùy ý, thậm chí nếu chúng là các thiết lập 3D không hợp lệ đối với các định dạng nhất định. Mặc dù bằng cách sử dụng các loa tưởng tượng không có âm thanh được sản xuất ra khỏi các hướng bao gồm không có loa thực, giải pháp xác định để điều khiển các loa được đưa tới (ví dụ, một cách tự động) có thể được coi như là giải pháp hợp lý. Ví dụ, điều này được áp dụng, trong trường hợp trong đó kênh bên trái bao quanh được tái tạo với phần lớn hơn qua bên trái phía trước rồi qua kênh bên

phải phía trước khi loa bên trái bao quanh không hiện diện. Do đó, thiết bị và phương pháp theo sáng chế rất phù hợp với MPEG-H xét về giải pháp dự phòng.

Ngoài ra, số lượng của ít nhất một loa tưởng tượng khác của thiết lập loa thứ hai 24 và/hoặc các vị trí của loa tưởng tượng 22 và/hoặc loa tưởng tượng khác có thể được xác định theo vị trí định trước mà có thể được chứa, ví dụ, ở dạng bảng hoặc cơ sở dữ liệu. Ngoài ra, vị trí của loa tưởng tượng 22 và/hoặc của ít nhất một loa tưởng tượng nữa có thể được xác định sao cho các khoảng cách giữa các loa của thiết lập loa thứ nhất và hoặc thứ hai 14 và/hoặc 24 về cơ bản là cách đều hoặc tương ứng với định dạng hoặc tiêu chuẩn âm thanh.

Nói cách khác, thiết bị 10 bao gồm các thành phần sau đây để sử dụng bộ quét VBAP hoặc phương pháp quét có thể so sánh được:

1. Thành phần xác định các vị trí loa phát thanh thiếu và/hoặc được yêu cầu
2. Thành phần xác định các loa lân cận của các loa tưởng tượng đó
3. Thành phần thực hiện sự trộn giảm bằng cách sử dụng phương pháp "phân bố năng lượng" và, như tùy chọn, thực hiện sự chuẩn hóa năng lượng

Nói cách khác, ví dụ, nếu cảnh âm, ví dụ, được lưu trữ trên bộ nhớ như CD, bao gồm sáu kênh âm thanh và thiết lập loa thứ nhất bao gồm hai loa, thiết bị có thể được tạo cấu hình để xác định các loa phát thanh thiếu.

“Ma trận phân bố năng lượng” M có thể được coi là sự đóng góp đáng kể và định rõ sự phân bố của năng lượng tương ứng tới các loa lân cận tương ứng. Ma trận phân bố năng lượng không được yêu cầu để chứa các cột với các giá trị không đổi. Ngoài ra, sự thực hiện với các giá trị khác là khả thi. Có thể ưu tiên định rõ các giá trị cột sao cho các giá trị này có thể được cộng tới giá trị bằng 1. Cơ sở cho ma trận phân bố năng lượng có thể, ví dụ biểu đồ phân bố năng lượng như được minh họa trên Fig.3.

Fig.2 thể hiện biểu đồ dạng giản lược của minh họa thiết lập loa phát thanh thứ hai 24-1 bao gồm các loa 16a và 16b tạo thành thiết lập loa phát thanh thứ nhất 14-1. Thiết lập loa thứ hai 24-1 bao gồm bốn loa tưởng tượng 22a-d. Thiết lập loa thứ hai 24-1 có thể là kết quả được xác định bởi bộ xác định loa tưởng tượng mà có thể là bộ xác định loa tưởng tượng 18 và có thể là thiết lập loa khả thi để tái tạo cảnh âm ba chiều đối

với vị trí 42 của người nghe. Khi thiết lập loa thứ nhất 14-1 là, ví dụ, cấu hình âm lập thể, ví dụ, tại tường phía trước đối với vị trí 42, loa 16a có thể là loa bên trái và loa 16b là loa bên phải của cấu hình âm lập thể. Bộ xác định loa tưởng tượng có thể được tạo cấu hình để thực hiện thiết lập trước như định dạng âm thanh. Khi các vị trí của các loa 16a và 16b khớp với các vị trí của định dạng âm thanh, khả thi nằm trong khoảng dung sai, thì bộ xác định loa tưởng tượng có thể được tạo cấu hình để xác định các vị trí của các loa tưởng tượng 22a-d bằng cách khớp các vị trí của các loa 16a và 16b tới các vị trí định trước. Các vị trí không bị chiếm bởi các loa 16a và 16b có thể được định rõ như các vị trí của các loa tưởng tượng 22a-d. Dung sai có thể là giá trị tuyệt đối như 5 cm, 50 cm hoặc 5 m hoặc giá trị tương đối như 1 %, 10 % hoặc 30 % của khoảng trống của thiết lập loa thứ nhất hoặc thứ hai 14-1 hoặc 24-1.

Thiết lập loa thứ hai 24-1 có thể bao gồm các loa phía trên tưởng tượng (âm thanh của Chúa - VoG) 22a, loa phía dưới mà được định vị dưới vị trí 42 (âm thanh của địa ngục - VoH) 22b, loa bên trái bao quanh (surround left - SL) tưởng tượng 22c và loa bên phải bao quanh (surround right - SR) tưởng tượng 22d. Các loa tưởng tượng 22a-d được đánh dấu với "I". Ngoài ra, thiết lập loa thứ nhất và/hoặc thứ hai 14-1 và/hoặc 24-1 có thể bao gồm số lượng khác nhau của loa thực hoặc loa tưởng tượng 16a-b và/hoặc 22a-d. Các loa thực và/hoặc loa tưởng tượng có thể được định vị tại các vị trí khác với vị trí được mô tả.

Ví dụ, các thiết lập bao quanh phẳng, ví dụ, các thiết lập không có loa âm thanh của Chúa và âm thanh của địa ngục có thể được định rõ với các loa trong lớp mặt phẳng 44. Do các hoàn cảnh như đặc trưng của phòng nghe hoặc, ví dụ, sự có mặt của các đối tượng như màn hình ti vi hoặc cửa sổ, các loa 16a, 16b và/hoặc 22c-d có thể cũng được định vị nằm trong dung sai được mô tả bởi lớp phía trên 46a và/hoặc lớp phía dưới 46b định rõ đường biên phía trên và/hoặc phía dưới của dung sai mà các loa 16a, 16b và/hoặc 22c và 22d có thể được định vị. Các lớp 46a và 46b có thể được định rõ, ví dụ bằng góc cực đại đối với vị trí 42 tới các loa 16a/16b và/hoặc 22c và 22d. Ví dụ, các loa 16a và 16b mỗi loa có thể bao gồm góc α nhỏ hơn hoặc bằng 5° , nhỏ hơn hoặc bằng 10° , nhỏ hơn hoặc bằng 20° hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 45° . Các loa 16a và 22c được sắp xếp trong lớp 44, loa 16b được sắp xếp trong lớp 46a, loa 22d được sắp xếp trong lớp 46b. Ngoài ra, các loa có thể được sắp xếp giữa các lớp 46a và 44 và/hoặc giữa 44 và 46b. Nói cách

khác, thiết lập loa thứ nhất và/hoặc thứ hai 14-1 và/hoặc 24-1 có thể cũng được sắp xếp trong các lớp khác nhau khi đề cập đến như các thiết lập phẳng.

Loa tường tượng 22b (VoH) được định vị trực tiếp dưới vị trí 42. Loa tường tượng 22a (VoG) được sắp xếp nằm trong bán cầu phía trên được định rõ bởi khoảng trống phía trên vị trí 42. Loa tường tượng 22a được định vị phía trước vị trí 42 đối với các loa phía trước 16a và 16b. Nói cách khác đối với vị trí 42 loa tường tượng 22a được sắp xếp tại bên thứ nhất của mặt phẳng hình học (lớp 44) và loa tường tượng 22b được sắp xếp dọc theo bên thứ hai của mặt phẳng hình học đối diện bên thứ nhất của mặt phẳng hình học. Mặt phẳng hình học có thể được tạo cấu hình để phân tách vùng lân cận của các loa. Ví dụ, các loa 16a, 16b, 22c và 22d là các loa lân cận của ác loa tường tượng 22a và 22b (và ngược lại). Được phân tách bởi mặt phẳng hình học (lớp 44) bao gồm các đường biên 46a và 46b các loa tường tượng 22a và 22b có thể được mô tả như "không có loa lân cận".

Các mũi tên giữa các loa tường tượng 22a-d mô tả sự phân bố năng lượng khả thi từ các loa tường tượng 22a-d tới các loa liền kề của thiết lập thứ hai 24-1 mà là các loa lân cận tới loa tương ứng 22a-d. Sự phân bố năng lượng được thực hiện bằng bộ tính toán phân bố năng lượng như bộ tính toán phân bố năng lượng 26. Nói cách khác, năng lượng của mỗi loa tường tượng 22a-d được phân bố tới và giữa các loa lân cận tương ứng của mỗi loa tường tượng 22a-d. Sơ đồ dạng giản lược của các loa nhô ra mặt phẳng hai chiều được mô tả trên Fig.3 như sau.

Fig.3 thể hiện sơ đồ dạng giản lược của thiết lập loa thứ hai 24-1 gồm thiết lập thứ nhất 14-1 nhô ra mặt phẳng 2 chiều trong hình phối cảnh nhìn từ phía trên. Fig.3 mô tả các loa lân cận của mỗi loa tường tượng 22a-d bằng kết nối qua các lỗi biểu thị sự phân bố năng lượng từ mỗi loa tường tượng 22a-d đến các loa lân cận của chúng. Các loa lân cận của các loa tường tượng có thể được xác định bằng bộ ước lượng vùng lân cận mà có thể là một phần của bộ tính toán phân bố năng lượng như bộ tính toán phân bố năng lượng 26, ví dụ, là một phần của bộ xác định loa tường tượng như bộ xác định loa tường tượng 18. Ngoài ra, bộ ước lượng vùng lân cận có thể được sắp xếp giữa bộ xác định loa tường tượng và bộ tính toán phân bố năng lượng.

Loa bên trái bao quanh (SL) tương đương 22c có bốn loa lân cận: loa bên trái phía trước (FL) 16a, loa VoG 22a, loa bên phải bao quanh (SR) 22d và loa VoH 22b. Năng lượng của mỗi loa tương đương 22a-d được phân bố từ các loa tương đương 22a-d tới các loa lân cận trong đó sự phân bố năng lượng có thể được biểu diễn bằng các hệ số phân bố năng lượng d_{xy} trong đó x biểu thị nguồn năng lượng được phân bố và y biểu thị loa phát thanh nhận năng lượng được phân bố. Loa bên trái phía trước 16a được biểu thị bằng chỉ số 1, loa bên phải phía trước được biểu thị bằng chỉ số 2, loa VoG 22a được biểu thị bằng chỉ số 3, loa VoH 22b được biểu thị bằng chỉ số 4, loa bên trái bao quanh 22c được biểu thị bằng chỉ số 5 và loa bên phải bao quanh 22d được biểu thị bằng 6.

Mỗi hệ số phân bố năng lượng d_{xy} có thể được xác định một cách độc lập bằng bộ tính toán phân bố năng lượng. Theo phương án, các hệ số phân bố năng lượng được xác định hoặc được tính toán theo khoảng cách giữa hai loa liền kề. Theo phương án thay thế, sự phân bố năng lượng và do đó các hệ số phân bố năng lượng d_{xy} được tính toán phân bố một cách đồng đều. Do mỗi loa tương đương 22a-d có bốn loa lân cận nằm trong thiết lập minh họa, điều này có thể dẫn tới các hệ số phân bố năng lượng bằng $\frac{1}{4}$, ví dụ.

Nói cách khác, bắt đầu từ biểu đồ vùng lân cận này, biểu đồ trực tiếp được gán trọng số mà có thể biểu thị biểu đồ phân bố năng lượng có thể được dựng lên. Các trọng số, tức là các hệ số phân bố năng lượng d_{xy} của biểu đồ này, mô tả phần năng lượng âm thanh mà được phân bố lại từ các nút (loa) tương đương 22a-d tới các loa lân cận của nó.

Bộ tính toán phân bố năng lượng, ví dụ, bộ tính toán phân bố năng lượng 26 được mô tả trên Fig.1, có thể được tạo cấu hình để phân loại các hệ số phân bố năng lượng tới ma trận phân bố năng lượng, ví dụ, biểu thị bằng **D**. Theo biểu đồ vùng lân cận được mô tả ở trên, các loa minh họa được phân loại theo thứ tự FL, FR, VoG, VoH, SL, SR. Ma trận phân bố năng lượng kết quả **D** có thể được tạo thành như:

$$\mathbf{D} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0 \\ 0 & 1 & 0.25 & 0.25 & 0 & 0.25 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.25 & 0.25 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.25 & 0.25 \\ 0 & 0 & 0.25 & 0.25 & 0 & 0.25 \\ 0 & 0 & 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

trong đó số cột và hàng tương ứng với các chỉ số từ 1-6. Thiết lập âm lập thể được biểu diễn trong thiết lập loa thứ nhất 14-1 có thể được biến đổi thành thiết lập loa ba chiều hợp lệ bằng cách bổ sung các loa tưởng tượng 22a-d.

Các chỉ số d_{xy} được thiết lập cho ví dụ này là $\frac{1}{4}$ và do đó bằng 0,25. Khi đề cập tới cột thứ ba của ma trận **D** mà biểu diễn loa tưởng tượng 22a là loa tưởng tượng của các loa 16a, 16b, 22c và 22d với các chỉ số 1, 2, 5 và 6, ma trận **D** thể hiện các giá trị 0,25 theo các hàng 1, 2, 5 và 6.

Ngoài ra, các loa lân cận của loa tưởng tượng có thể được định rõ bởi các cạnh của phép đặc tam giác có thể được thu từ bao lồi. Trong trường hợp thiết lập bao quanh phẳng hoàn toàn khi tất cả các loa lân cận của loa tưởng tượng là các loa có sẵn và cột tương ứng của ma trận trộn giảm có thể có các giá trị không đổi $1/\sqrt{N}$ cho mỗi loa lân cận trong đó N biểu thị số lượng các loa lân cận.

Sự phân bố năng lượng có thể được sử dụng, ví dụ, để tính toán các loa tưởng tượng 22a-d mà không có mặt trong thiết lập loa thực, có thể được bù bởi các loa khác.

Bộ xử lý của thiết bị theo phương án, ví dụ bộ xử lý 28, được tạo cấu hình để lặp lại sự phân bố năng lượng. Bộ xử lý được tạo cấu hình để lặp lại sự phân bố năng lượng, như các loa tưởng tượng, ví dụ 22c-d, có thể được tính toán để bù một phần loa tưởng tượng 22a, tức là, năng lượng của loa tưởng tượng 22a được phân chia hoặc được phân chia lại tới các loa tưởng tượng 22c-d và tới các loa thực 16a và 16b. Năng lượng được phân chia hoặc được phân chia lại tới các loa tưởng tượng 22c-d được phân bố lại, ví dụ, bởi bộ xử lý 28, tới các loa lân cận của nó sao cho sự lặp lại của sự phân bố năng lượng, năng lượng của các loa tưởng tượng 22a-d được phân chia hoặc phân chia lại tới các loa thực 16a và 16b. Điều này có nghĩa là các loa tưởng tượng 22c-d "nhận" năng lượng từ loa tưởng tượng 22a, mà phải được phân bố lại.

Sự lặp lại có thể được thực hiện, ví dụ, bằng cách tính toán lũy thừa ma trận **D**. Bộ xử lý 28 được tạo cấu hình để thu thông tin ma trận cho sự trộn giảm từ thiết lập loa thứ hai 24-1 thành thiết lập loa thứ nhất 14-1. Để thu được thông tin trộn giảm bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tính toán căn bậc hai (toán tử sqrt) của lũy thừa n^{th} của **D**, mà có thể được thể hiện bởi:

$$\mathbf{M} = \text{sqrt}(\mathbf{D}^n), \quad (5)$$

trong đó $\mathbf{D}$ biểu thị ma trận phân bố năng lượng với các trọng số phân bố d_{xy} như các phần tử, n biểu thị các phép lặp, tức là các sự lặp lại, căn bậc hai $\text{sqrt}(\cdot)$ biểu thị căn bậc hai theo từng phần tử, và $\mathbf{M}$ biểu thị kết quả, mà có thể biểu thị như ma trận trộn giảm.

Ví dụ, sau 20 phép lặp, tức là các sự lặp lại, và $n = 20$, điều này có thể dẫn tới ma trận trộn giảm sau đây:

$$\mathbf{M} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.707 & 0.707 & 0.775 & 0.632 \\ 0 & 1 & 0.707 & 0.707 & 0.632 & 0.775 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (6)$$

trong đó các đường 3,4,5 và 6 bao gồm các giá trị 0, trong đó các giá trị được làm tròn xuống. Các vạch phổ 1 và 2 biểu diễn thông tin cho các loa với chỉ số 1 (16a) và chỉ số 2 (16b) khi vận hành sao cho sự có mặt của các loa tương tự 22a-d được mô phỏng.

Nói cách khác, bằng cách thiết lập các hệ số phân bố năng lượng d_{xy} thành nghịch đảo của số lượng các loa lân cận, sự bảo toàn năng lượng sinh ra và đồng thời sự hội tụ của thuật toán có thể được đảm bảo.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định lũy thừa n^{th} của ma trận phân bố năng lượng $\mathbf{D}$ cho giá trị được cố định của n . Ngoài ra, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tính toán lặp lại lũy thừa của $\mathbf{D}$. Bộ xử lý có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để nhân $\mathbf{D}$ với $\mathbf{D}$ và sau đó việc nhân kết quả với $\mathbf{D}$ và để thu được lặp lại lũy thừa tăng lặp lại của $\mathbf{D}$ và sau đó để áp dụng toán tử sqrt . Khi tính toán lũy thừa của ma trận phân bố năng lượng cho kích thước cố định của lũy thừa, khả năng tái tạo của các thiết lập loa thứ hai khác nhau bao gồm thông tin trộn giảm kết quả có thể thu được. Ngoài ra, khi tính toán lặp lại lũy thừa của ma trận phân bố năng lượng $\mathbf{D}$, các phần tử của ma trận kết quả hoặc kết quả của toán tử sqrt có thể được so sánh, ví dụ, ngược lại với giá trị ngưỡng nhất định, và trong trường hợp các phần tử dưới giá trị ngưỡng nhất định này, các giá trị có thể được thiết lập bằng 0. Giá trị ngưỡng có thể ví dụ bằng 0,05, 0,1 hoặc 0,2, hoặc bất kỳ giá trị nào khác thích hợp. Phương pháp này có thể dẫn đến thời gian tính toán ngắn

hơn và nỗ lực tính toán thấp hơn, do phương pháp này có thể được dừng lại ngay khi kết quả phù hợp đạt được.

Nói các khác, việc tính toán lũy thừa n^{th} của ma trận phân bố năng lượng có thể được thực hiện bởi ứng dụng phân bố năng lượng cho n lần. Căn bậc hai thay đổi các giá trị năng lượng thành các giá trị giảm dần mà có thể được áp dụng cho các giá trị tín hiệu xét về mặt các hệ số trộn giảm. Phép lặp, được thực hiện bởi sự tính toán của lũy thừa của ma trận phân bố năng lượng, có thể dẫn đến kết quả là tất cả các vạch phổ mà ứng với các loa phát thanh tương tượng chuyển đổi về 0.

Nói cách khác, trong mỗi bước lặp, thuật toán được thực hiện bằng bộ xử lý được thích ứng để phân bố lại các phần năng lượng theo các trọng số đã cho. Điều này được lặp lại cho tới khi tổng năng lượng của các nút tương tượng nằm dưới ngưỡng đã cho. Căn bậc hai của các nút mà thu thập năng lượng được phân bố lại cho các loa có sẵn cuối cùng sinh ra các phần tử của ma trận trộn giảm $\mathbf{M}$. Bộ kết xuất mà có thể là bộ kết xuất 38, có thể được tạo cấu hình để áp dụng thông tin trộn giảm như ma trận trộn giảm $\mathbf{M}$ và/hoặc thông tin trộn giảm 39 để trộn giảm số lượng cao hơn của các kênh âm thanh tới nhiều loa thực.

Mục đích của ma trận trộn giảm có thể được coi là để loại bỏ các loa tương tượng được bổ sung và để hạn chế các độ khuếch đại được tính toán tới các loa có sẵn. Ví dụ, nếu thiết lập loa đã cho không chứa các loa trên cao hoặc các loa phía sau, thì loa tương tượng được bổ sung phía trên người nghe cũng sẽ là loa lân cận của các loa phía sau tương tượng và ngược lại.

VBAP yêu cầu tất cả các hướng quét ba vectơ cơ sở độc lập mà dẫn đến các độ khuếch đại quét dương. Điều này có nghĩa là gốc của hệ tọa độ được tạo bằng ba vectơ cần được nằm trong khối đa diện và có thể không phải là một phần bề mặt của nó. Do đó, bằng cách kiểm tra nếu khoảng cách của tất cả các tam giác ở trên ngưỡng nhất định, việc kiểm tra hợp lệ có thể được thực hiện, nếu thiết lập loa đã cho là thiết lập loa ba chiều hợp lệ. Bộ kết xuất có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ các thiết lập loa mới với các vị trí loa tùy ý, bằng cách thực hiện như kiểm tra tính hợp lệ và kế hoạch để giải quyết các thiết lập loa không hợp lệ. Ví dụ, bộ kết xuất có thể chỉ ra sự định vị lại của loa thực sao cho loa được định vị lại kích hoạt vị trí hợp lệ của các loa tương tượng.

Thiết lập loa phẳng hoặc thiết lập không có bất kì loa phía sau nào rõ ràng không phải là thiết lập ba chiều hợp lệ. Bộ kết xuất có thể được tạo cấu hình để cung cấp phương pháp nỗ lực nhất để hỗ trợ các thiết lập này bằng cách thực hiện sự trộn giảm. Bằng cách bổ sung loa tưởng tượng không có sẵn phía trên và phía dưới của thiết lập 14-a trên Fig.2, thiết lập phẳng có thể trở thành thiết lập ba chiều hợp lệ. Bằng cách thay thế loa không có sẵn tại vị trí thiếu và việc trộn giảm nó tới các loa lân cận, chiến lược điều khiển thiết lập thứ nhất 14-1 có thể đạt được.

Fig.4a thể hiện hình chiếu phối cảnh của thiết lập loa thứ nhất 14-1 đối với vị trí 42. Các Fig.5 và Fig.6 sau đây sẽ giải thích các phương pháp khả thi của bộ xác định loa tưởng tượng để thực hiện việc xác định vị trí của các loa tưởng tượng.

Fig.4b thể hiện hình chiếu nhìn từ trên xuống của cấu hình trên Fig.4a.

Fig.5a thể hiện hình chiếu phối cảnh dạng giản lược của thiết lập loa thứ nhất 14-1 trên Fig.5a với các loa tưởng tượng 22b và 22d tạo thành trong tổng thiết lập loa thứ hai 24-2. Vị trí của các loa tưởng tượng 22b và 22d có thể đạt được bởi bộ xác định loa tưởng tượng như bộ xác định loa tưởng tượng 18, ví dụ, bằng cách tạo thành đường tròn 48 mà bao gồm cả loa 16a và 16b của thiết lập loa thứ nhất 14-1. Một số định dạng như 7.1 định rõ các vị trí loa phát thanh trên hình tròn với vị trí 42 nằm trong hình tròn này, điều này có thể là giải pháp thích hợp cho việc định rõ vị trí của các loa tưởng tượng 22b và 22d.

Fig.5b thể hiện hình chiếu nhìn từ trên xuống trên cảnh trên Fig.5a và mô tả hình tròn của đường tròn 48. Bộ xác định loa tưởng tượng, ví dụ như một phần của bộ kết xuất đối tượng để kết xuất các đối tượng âm thanh trong cảnh âm để tái tạo, có thể được tạo cấu hình để thực hiện thuật toán đặc tam giác để chọn thủ công các phép đặc tam giác cho các thiết lập đã cho. Ví dụ, phép đặc tam giác Delaunay có thể cung cấp giải pháp tốt cho vấn đề này, do nó đáp ứng đồ thị đôi của biểu đồ Voronoi. Ngoài ra, bộ xác định loa tưởng tượng có thể được tạo cấu hình để xác định vị trí của các loa tưởng tượng 22b và 22d bằng cách xem xét góc β_1 và/hoặc β_2 giữa vị trí tương ứng của các loa tưởng tượng 22b và 22d và vị trí 42 và/hoặc góc tham chiếu 49, chẳng hạn như 0° . Do đó các cấu hình chẳng hạn như 60° từ vị trí trung tâm (0°) có thể được thực hiện.

Fig.6 thể hiện hình chiếu phối cảnh trên thiết lập loa thứ hai 24-3 bao gồm thiết lập loa thứ nhất 14-1, các loa tường tượng 22b, 22d và 22a. Các loa tường tượng 22b và 22d là bằng nhau đối với vị trí của chúng như được mô tả trên Fig.5a và Fig.5b. Vị trí của loa tường tượng 22a có thể được tìm thấy, ví dụ, bằng cách tính toán bề mặt khối cầu 52 dựa trên đường tròn 48. Bề mặt khối cầu 52 có thể được tính toán ví dụ bằng cách tính toán bao lồi của các loa 16a, 16b, 22c và 22d hoặc thiết lập loa thứ nhất 14-1 (tập hợp đỉnh đã cho). Bao lồi có thể được xác định, ví dụ, bằng thuật toán "Quickhull" mà có sự phức tạp tính toán trung bình của $O(N \cdot \log(N))$ và sự phức tạp xấu nhất của $O(N^2)$, như được mô tả trong [1], trong đó O chỉ độ phức tạp. Thuật toán QuickHull được thích ứng để cung cấp thông tin đề cập đến các loa lân cận của các loa. Các phương án thay thế sử dụng các thuật toán khác như thuật toán chia và trị hoặc thuật toán bọc gói.

Thuật toán Quick Hull khá đơn giản và có thể được đơn giản hóa hơn do thực tế là tất cả các đỉnh, tức là, các loa, được định vị trên bề mặt khối cầu. Thuật toán đơn giản cho phép sự bao hàm trong chương trình khung có sẵn, ví dụ phần mềm tham khảo. Bằng cách sử dụng phép đặc tam giác, các tam giác được yêu cầu theo các định dạng MPEG có thể thu được bằng cách tạo thành khối đa diện trong đó tất cả các bề mặt được chia nhỏ thành các tam giác nếu cần thiết. Như tất cả các đỉnh, tức là, các vị trí loa phát thanh, được định vị trong các dung sai trên mặt phẳng khối cầu, giải pháp Delaunay có thể được tìm thấy bằng cách tính toán bao lồi của tập hợp đỉnh đã cho.

Thiết bị để tạo nhiều kênh âm thanh theo phương án của sáng chế được tạo cấu hình để xác định sự hợp lệ của các vị trí của các loa phát thanh của thiết lập loa thứ nhất 14-1. Ví dụ, khi thiết lập loa thứ nhất bao gồm nhiều hơn hai loa phát thanh, bộ xác định loa tường tượng có thể được tạo cấu hình để xác định liệu tất cả các loa phát thanh có được sắp xếp trong dung sai nhất định trên đường tròn hoặc liệu các loa phát thanh có được sắp xếp trong dung sai nhất định trong một lớp đối với vị trí 42.

Nói cách khác, ví dụ, đặc tính đường tròn rỗng theo phép đặc tam giác Delaunay có thể là điều kiện đủ cho phép đặc tam giác. Điều kiện này yêu cầu rằng không có đỉnh nào khác, tức là, loa phát thanh, được định vị trong vòng tròn ngoại tiếp của bất kì tam giác nào. Do các đỉnh nằm trên bề mặt khối cầu, đỉnh nào vi phạm điều

kiện này sẽ được định vị ngoài bề mặt được xem xét và bao sẽ không lỗi ở khu vực này. Do vậy, thuật toán bao lỗi như thuật toán Quickhull thỏa mãn điều kiện "đường tròn rỗng" đủ của phép đặc tam giác mà có thể cung cấp thông tin về sự hợp lệ của thiết lập loa. Ngoài ra, bộ xác định loa tưởng tượng hoặc, ví dụ bộ ước lượng vùng lân cận, có thể được tạo cấu hình để xác định các vị trí của các loa tưởng tượng hoặc các mối quan hệ các vùng lân cận theo phép đặc tam giác Delaunay và/hoặc thuật toán cung cấp bao lỗi.

Thuật toán QuickHull có thể được sử dụng, ví dụ, để áp dụng việc quét theo N cho các thiết lập ba chiều cùng hoặc không cùng với âm thanh của Chúa. Bằng cách sử dụng thuật toán QuickHull phương pháp đặc tam giác cho các thiết lập 3D tùy ý có thể được cung cấp và các thiết lập loa tùy ý (hay thậm chí không hợp lệ) có thể được hỗ trợ bằng cách sử dụng phương pháp phân bố năng lượng được đề xuất.

Các đối tượng âm thanh trên lớp loa phát thanh phía trên, ví dụ, một hoặc tất cả các loa được nâng lên có thể được sử dụng thay cho việc hạn chế sự nâng như được thực hiện trên mẫu tham khảo 0 (RM0) trong trường hợp thiết lập không bao gồm âm thanh của Chúa. Điều này có thể được thực hiện bằng cách quét theo N. Sự phức tạp tính toán được bổ sung có thể nhỏ không đáng kể.

Do đó, thiết lập loa 3D tùy ý có thể được hỗ trợ, ví dụ, nếu bộ kết xuất đối tượng tương ứng để kết xuất các đối tượng âm gồm thuật toán đặc tam giác cùng với phép đặc tam giác được chọn thủ công cho các thiết lập đã cho. Các thiết lập đã cho có thể được định rõ bởi định dạng tương ứng được tái tạo bởi các thiết lập loa phát thanh. Fig.7 thể hiện sơ đồ dạng giản lược của thiết lập loa phát thanh thứ hai 24-1 theo Fig.2 trong đó lớp 54 trực giao với lớp 44 được mô tả. Các loa 16a và 16b được sắp xếp tại bên thứ nhất của mặt phẳng hình học 54. Các loa tưởng tượng 22b và 22d được sắp xếp tại bên của mặt phẳng hình học 54 đối diện bên thứ nhất. Loa tưởng tượng 22a được sắp xếp dọc theo bên thứ nhất của mặt phẳng hình học 54.

Bằng cách sắp xếp các loa tưởng tượng tại bên của mặt phẳng hình học 54 đối diện bên của các loa 16a và/hoặc 16b cảnh âm ba chiều có thể được tái tạo tại vị trí người nghe được định trước 42. Đơn giản, thiết lập loa thứ hai 24-1 mô phỏng các loa

phía trước người nghe (các loa 16a và 16b), phía sau người nghe (các loa 22b và 22d), phía dưới người nghe (loa 22b) và từ phía trên (loa 22a).

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của bộ giải mã âm thanh như nó có thể được sử dụng để giải mã các tín hiệu MP4 để thu nhiều tín hiệu âm thanh 12-1.

Bộ xử lý sau 1700 có thể được thực hiện như bộ kết xuất lập thể 1710 hoặc bộ chuyển đổi định dạng 1720. Ngoài ra, đầu ra trực tiếp của dữ liệu 1205, tức là, các kênh âm thanh, có thể cũng được thực hiện như được minh họa bằng 1730. Do đó, nó được ưu tiên để thực hiện việc xử lý trong bộ giải mã trên số lượng cao nhất của các kênh như 22.2 hoặc 32 để có sự linh hoạt và sau đó xử lý sau nếu định dạng nhỏ hơn được yêu cầu.

Bộ xử lý đối tượng 1200 có thể bao gồm bộ giải mã SAOC (SAC = mã hóa âm thanh không gian) 1800 và bộ giải mã SAOC được tạo cấu hình để giải mã một hoặc nhiều kênh truyền tải được xuất ra bởi bộ giải mã lõi và dữ liệu theo tham số được kết hợp và sử dụng siêu dữ liệu được giải nén để thu nhiều đối tượng âm thanh được kết xuất. Nhằm mục đích này, đầu ra OAM được kết nối với hộp 1800.

Ngoài ra, bộ xử lý đối tượng 1200 được tạo cấu hình để kết xuất các đối tượng được xuất ra bởi bộ giải mã lõi mà không được mã hóa trong các kênh truyền tải SAOC nhưng được mã hóa riêng lẻ trong các phân tử được truyền kênh đơn thông thường như được biểu thị bởi bộ kết xuất đối tượng 1210. Ngoài ra, bộ giải mã bao gồm giao diện đầu ra tương ứng với đầu ra 1730 để xuất ra đầu ra của bộ trộn tới các loa phát thanh.

Bộ xử lý đối tượng 1200 có thể bao gồm bộ giải mã mã hóa đối tượng âm thanh không gian 1800 để giải mã một hoặc nhiều các kênh truyền tải và các thông tin phụ theo tham số được kết hợp biểu diễn các đối tượng âm thanh được mã hóa hoặc các kênh âm thanh được mã hóa, trong đó bộ giải mã mã hóa đối tượng âm thanh không gian được tạo cấu hình để chuyển mã thông tin theo tham số được kết hợp và siêu dữ liệu được giải nén vào thông tin phụ theo tham số có thể được chuyển mã có thể sử dụng được để kết xuất trực tiếp định dạng đầu ra, ví dụ được định rõ trong phiên bản sớm hơn của SAOC. Bộ xử lý sau 1700 được tạo cấu hình để tính toán các kênh âm thanh của định dạng đầu ra sử dụng các kênh vận chuyển được giải mã và thông tin phụ theo tham

số được chuyển mã. Sự xử lý được thực hiện bởi bộ xử lý sau có thể tương tự với sự xử lý bao quanh MPEG hoặc có thể là bất kỳ sự xử lý khác ví dụ sự xử lý BCC, v.v.

Bộ xử lý đối tượng 1200 có thể bao gồm bộ giải mã mã hóa đối tượng âm thanh không gian 1800 được tạo cấu hình để trộn tăng trực tiếp và kết xuất các tín hiệu kênh cho định dạng đầu ra sử dụng các kênh truyền tải được giải mã (bởi bộ giải mã lỗi) và thông tin phụ theo tham số.

Bộ xử lý đối tượng 1200 còn bao gồm bộ trộn 1220 mà nhận, như đầu vào, dữ liệu được xuất ra bằng bộ giải mã USAC 1300 trực tiếp khi các đối tượng được kết xuất trước được trộn với các kênh âm thanh hiện có. Ngoài ra, bộ trộn 1220 nhận dữ liệu từ bộ kết xuất đối tượng thực hiện sự kết xuất đối tượng mà không có sự giải mã SAOC. Ngoài ra, bộ trộn nhận dữ liệu đầu ra bộ giải mã SAOC, tức là, các đối tượng được kết xuất SAOC.

Bộ trộn 1220 được kết nối với giao diện đầu ra 1730, bộ kết xuất lập thể 1710 và bộ chuyển đổi định dạng 1720. Bộ kết xuất lập thể 1710 được tạo cấu hình để kết xuất các kênh đầu ra vào các kênh lập thể sử dụng các chức năng truyền liên quan đến đầu hoặc các đáp ứng xung phòng lập thể (binaural room impulse responses - BRIR). Bộ chuyển đổi định dạng 1720 được tạo cấu hình để chuyển đổi các kênh đầu ra thành định dạng đầu ra có số lượng các kênh thấp hơn các kênh (dữ liệu) đầu ra 1205 của bộ trộn và bộ chuyển đổi định dạng 1720 yêu cầu thông tin bố trí sự tái tạo như các loa 5.1, v.v.

Trong tùy chọn 1 và như sẽ được mô tả trên Fig.9 sau đây, thiết bị để tạo nhiều kênh âm thanh 12-1 có thể, ví dụ, là một phần của bộ kết xuất đối tượng 1210. Trong tùy chọn 2 và như sẽ được mô tả trên Fig.10 sau đây, thiết bị để tạo nhiều kênh âm thanh 12-2 có thể, ví dụ, là một phần của khối chuyển đổi định dạng 1720, ví dụ, để trộn giảm nhiều kênh 1205 thành nhiều kênh âm thanh 12-2. Khi tùy chọn 1 được áp dụng, nhiều kênh âm thanh 12-1 có thể được thu được tại đầu ra của bộ trộn 1220. Đầu ra có thể, ví dụ, là bộ kết nối có thể kết nối được với hệ thống loa phát thanh bao gồm nhiều loa phát thanh.

Khi tùy chọn 2 được áp dụng, nhiều kênh âm thanh 12-2 có thể, ví dụ, được thu tại đầu ra của khối chuyển đổi định dạng 1720. Khối chuyển đổi định dạng 1720 có thể được thực hiện như thiết bị, ví dụ, bao gồm bộ chuyển, kích hoạt sự lựa chọn định dạng

mà sẽ được xuất ra dựa trên các kênh 1205, ví dụ, định dạng 5.1. Khối chuyển đổi định dạng 1720 có thể được kết nối với bộ trộn 1220 sao cho đầu ra của khối chuyển đổi định dạng 1720 có thể là số lượng kênh cực đại, ví dụ, 32, của tiêu chuẩn hoặc họ định dạng như MPEG.

Nói cách khác, điều này cho phép giữ nguyên các cú pháp dòng bit bằng cách chỉ thay đổi xử lý tín hiệu trong bộ giải mã. Mẫu tham khảo 0 (RM0) có thể được mở rộng bằng các đặc trưng mới sau đây:

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của thiết bị 10-1 được tham chiếu tới tùy chọn 1 trên Fig.8. Thiết bị 10-1 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hoặc thông tin đề cập đến các đối tượng được tái tạo trong cảnh âm. Bộ quét 56 của thiết bị 10-1 được tạo cấu hình để tính toán các hệ số quét dựa trên dữ liệu đề cập đến các đối tượng. Số lượng các hệ số quét có thể bằng số lượng các loa phát thanh được xác định để tái tạo cảnh âm theo tiêu chuẩn âm thanh hoặc định dạng. Ví dụ, đối với định dạng 5.1 có thể là sáu loa phát thanh. Nói cách khác, các hệ số quét chỉ ra thừa số định tỉ lệ cho âm thanh được phát ra bởi đối tượng, trong đó các hệ số quét được làm thích ứng với các tín hiệu loa phát thanh định tỉ lệ, ví dụ, đối với mức nén âm thanh, để thực hiện vị trí hoặc hướng của đối tượng đối với vị trí người nghe.

Bộ xác định loa tưởng tượng 18-1 có thể là bộ xác định loa tưởng tượng 18 được tạo cấu hình để xác định vị trí của một hoặc nhiều loa tưởng tượng. Ví dụ, khi đề cập đến Fig.8, xác định các loa phát thanh được biểu diễn bằng các loa tưởng tượng có thể được thu khi trải nghiệm nghe cụ thể, ví dụ, được biểu diễn bằng định dạng cụ thể, được lựa chọn. Dựa trên đó, số lượng các loa phát thanh được kết nối với bộ trộn hoặc bộ giải mã có thể được xem xét. Mỗi loa có thể được thực hiện theo định dạng nhưng không được kết nối với bộ trộn hoặc bộ giải mã có thể được lựa chọn như loa tưởng tượng.

Bộ tính toán phân bố năng lượng 26-1 có thể là bộ tính toán phân bố năng lượng 26, được tạo cấu hình để tính toán sự phân bố năng lượng từ loa tưởng tượng hoặc các loa tưởng tượng tới các loa khác trong trong thiết lập loa thứ hai thu được. Bộ xử lý 28-1 mà có thể là bộ xử lý 28, được tạo cấu hình để lặp lại sự phân bố năng lượng để thu thông tin trộn giảm, ví dụ, bằng cách tính toán ma trận trộn giảm **M** cho sự trộn giảm từ thiết lập loa thứ hai thành thiết lập loa thứ nhất. Do đó, số lượng các hệ số quét có thể

cao hơn số lượng các kênh âm thanh 12-1. Bộ xử lý 28-1 được tạo cấu hình để xuất ra các thừa số gán trọng số tới bộ kết xuất 38-1, ví dụ, bộ kết xuất 38. Bộ kết xuất 38-1 được tạo cấu hình để tạo nhiều kênh âm thanh 12-1 theo các thừa số gán trọng số và âm thanh hoặc nhiều âm của đối tượng tương ứng. Âm thanh hoặc tín hiệu nhiều âm có thể được cung cấp, ví dụ, như tín hiệu đơn. Do đó, bộ kết xuất 38-1 được tạo cấu hình để tạo nhiều kênh âm thanh 12-1 dựa trên thông tin trộn giảm và các hệ số quét, trong đó quan hệ hàm có thể được biểu diễn ít nhất một phần bằng các thừa số gán trọng số.

Lợi thế của phương án này là, bằng cách thực hiện thiết bị để tạo nhiều kênh âm thanh 12-1 trong đó bộ kết xuất đối tượng 1202 nhiều kênh âm thanh 12-1 có thể được thu được theo cách khớp với thiết lập phần cứng được thực hiện. Nhiều kênh âm thanh không được yêu cầu, ví dụ 26, khi số lượng cực đại của các kênh âm thanh là 32 và số lượng yêu cầu của các kênh âm thanh là 6, có thể được bỏ qua trong quá trình xử lý sao cho nỗ lực tính toán có thể được giảm.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của khối chuyển đổi định dạng 1720 được mô tả trên Fig.8 bao gồm thiết bị 10-2 để tạo nhiều kênh âm thanh 12-2. Thiết bị 10-2 được tạo cấu hình để trộn giảm nhiều kênh âm thanh 1205 thành số lượng của nhiều kênh âm thanh 12-2.

Lợi thế của phương án này là, khối chuyển đổi định dạng 1720 có thể được gán hoặc được gồm trong bộ giải mã, ví dụ bộ giải mã như được mô tả trên Fig.8, khi để bản thân bộ giải mã không bị thay đổi và trộn giảm các tín hiệu âm thanh được giải mã và các kênh âm thanh theo định dạng đầu ra được yêu cầu dựa trên các kênh 1205 được xuất ra bởi bộ giải mã.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của hệ thống âm thanh 110 bao gồm thiết bị 112 mà có thể hoặc bao gồm, ví dụ, thiết bị 10, thiết bị 10-1 hoặc thiết bị 10-2. Hệ thống âm thanh 110 bao gồm hai loa phát thanh 16a và 16b. Thiết bị 112 được tạo cấu hình để tạo nhiều kênh âm thanh sao cho số lượng của hai kênh âm thanh 16a và 16b mô phỏng sự có mặt của năm loa 16a, 16b và 22a-c tại vị trí 42.

Các phương án tiếp theo thể hiện các hệ thống âm thanh với số lượng khác nhau của các kênh âm thanh như 6, 10, 13 hoặc 32 hoặc nhiều hơn và thiết bị để tạo nhiều các tín hiệu loa phát thanh (các kênh âm thanh) theo số lượng của các loa phát thanh. Nhiều

loa phát thanh được tạo cấu hình để nhận nhiều kênh âm thanh và cung cấp nhiều tín hiệu âm thanh dựa trên nhiều kênh âm thanh. Số lượng các kênh âm thanh có thể bằng số lượng các loa được điều khiển.

Điều này cho phép kết xuất các đối tượng cũng như cho các thiết lập loa được định rõ, ví dụ, bao gồm kiểm tra tính hợp lệ và cũng trên các thiết lập ba chiều tùy ý. Điều này có thể được thực hiện, ví dụ, bằng cách tích hợp thuật toán QuickHull, ví dụ, vào phần mềm tham khảo, ví dụ mẫu tham khảo ba chiều MPEG-H (RM) 0. Phương pháp phân bố năng lượng cho phép việc kết xuất các đối tượng trên các thiết lập tùy ý mà có thể hoặc không được yêu cầu để là các thiết lập ba chiều hợp lệ. Điều này còn bao gồm các bước:

1. Tính toán các độ khuếch đại VBAP (các thừa số gán trọng số) để thiết lập loa được mở rộng với các loa tưởng tượng bổ sung.
2. Áp dụng ma trận trộn giảm mà đã được tính toán trong quá trình khởi tạo.
3. Áp dụng sự chuẩn hóa năng lượng vào các độ khuếch đại VBAP được trộn giảm.

Quy trình có thể được áp dụng bằng bộ chuyển đổi định dạng, ví dụ, như phương án cuối cùng, khi không có quy tắc nào của định dạng tương ứng mà áp dụng cho thiết lập (tùy ý) đã cho. Điều này có thể bổ sung đặc tính có lợi, rằng bộ kết xuất có thể đã tạo các tín hiệu cho bất kì thiết lập nào đã cho. Phương pháp có thể được thực hiện, ví dụ bằng mã lập trình trong ngôn ngữ lập trình, như C.

Nói cách khác, thiết bị 10 có thể được tạo cấu hình để thu các tín hiệu âm thanh thích hợp (các kênh âm thanh) dựa trên đối tượng dựa trên các dòng dữ liệu MPEG-H cho bất kỳ các thiết lập loa mà có thể là các thiết lập ba chiều không hợp lệ theo định dạng tương ứng. Khi đề cập tới công thức 2 nhiều hệ số g được trộn giảm. Các hệ số g có thể cũng được biểu thị như các hệ số VBAP.

Các vị trí của các loa thực và tưởng tượng có thể được xác định nằm trong các dung sai, như được mô tả minh họa trên Fig.2. Các ngưỡng này cũng áp dụng cho các địa điểm hoặc các vị trí trên các mặt phẳng hình học khác và/hoặc các bao như các bao lỗi.

Mặc dù một vài khía cạnh đã được mô tả trong ngữ cảnh của thiết bị, rõ ràng rằng các khía cạnh này cũng biểu diễn sự mô tả của phương pháp tương ứng, mà khối hoặc thiết bị tương ứng với bước phương pháp hoặc dấu hiệu của bước phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong ngữ cảnh của bước phương pháp cũng biểu diễn sự mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng.

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 lưu trữ số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, CD, ROM, PROM, 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 thể kết hợp) với hệ thống máy tính khả trình sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện.

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 trong tài liệu này 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. Mã chương trình có thể ví dụ được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Các phương án tiếp theo gồm có chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả trong tài liệu này, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Nói cách khác, 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 trong tài liệu này, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Do đó, phương án tiếp theo của các 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) gồm có, đã được ghi lại trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả trong tài liệu này.

Do đó, phương án tiếp theo của phương pháp theo sáng chế là dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả trong tài liệu này. Ví dụ, có thể cấu hình dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu để được truyền thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua Internet.

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

Phương án tiếp theo 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 trong tài liệu này.

Trong một số phương án, thiết bị logic có thể lập trình (ví dụ, mảng cổng có thể lập trình dạng trường) hoặc mạch điện tích hợp có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả trong tài liệu này. Trong 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 trong tài liệu này. 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 những cải biên và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả trong tài liệu này sẽ là rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, mục đích chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ bổ sung và không bởi các chi tiết cụ thể được biểu diễn bằng cách mô tả và giải thích của các phương án trong tài liệu này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tạo nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2) cho thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1), bao gồm:

bộ xác định loa tương tượng (18; 18-1) để xác định vị trí của ít nhất một loa tương tượng (22; 22a-d) không được chứa trong thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1) để thu được thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) chứa ít nhất một loa tương tượng (22; 22a-d) và ít nhất một phần các loa của thiết lập loa thứ nhất, trong đó vị trí của ít nhất một loa tương tượng (22; 22a-d) là vị trí được định rõ trước, được xác định sao cho các khoảng cách giữa các loa của thiết lập loa thứ nhất và/hoặc thứ hai (14; 14-1; 24; 24-1; 24-2; 24-3) là cách đều nhau, hoặc tương ứng với định dạng hoặc tiêu chuẩn âm thanh;

bộ tính toán phân bố năng lượng (26; 26-1);

bộ xử lý (28; 28-1) được tạo cấu hình để tạo ma trận phân bố năng lượng (D);

bộ kết xuất (38; 38-1) để tạo nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2) sử dụng thông tin trộn giảm (36) cho sự trộn giảm từ thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) tới thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1) được đặc trưng ở chỗ,

bộ tính toán phân bố năng lượng (26-1) được tạo cấu hình để tính toán phân bố năng lượng từ mỗi loa trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) tới các loa khác trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3), trong đó sự phân bố năng lượng biểu diễn lượng hoặc một phần của năng lượng của mỗi loa trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) được phân bố tới các loa khác trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3);

ma trận phân bố năng lượng (D) bao gồm các phần tử (d_{xy}) mà thấp hơn hoặc bằng 1 và biểu diễn phân bố năng lượng từ mỗi loa trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) tới các loa khác trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3); và

và bộ xử lý (28; 28-1) còn được tạo cấu hình để tính toán lũy thừa thứ n (D^n) của ma trận phân bố năng lượng (D), trong đó lũy thừa thứ n (D^n) của ma trận phân bố năng lượng (D) khiến các phần tử (d_{xy}) biểu diễn phân bố năng lượng từ các loa trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) tới ít nhất một loa tương tượng (22; 22a-d) giảm, trong đó n là số nguyên; và để thu thông tin trộn giảm (36) dựa trên lũy thừa thứ n (D^n)

của ma trận phân bố năng lượng (D) bằng cách bỏ qua các phần tử đã giảm hoặc hội tụ đến ngưỡng được định rõ.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó số mũ n của lũy thừa thứ n (D^n) là giá trị được định trước.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ xử lý (28; 28-1) còn được tạo cấu hình để tính toán lặp lại lũy thừa (D^n) của ma trận phân bố năng lượng (D), trong đó số lượng bước lặp được dựa trên giá trị của các phần tử (d_{xy}) của lũy thừa (D^n) của ma trận phân bố năng lượng (D).

4. Thiết bị theo một trong số các điểm đã nêu, trong đó bộ tính toán phân bố năng lượng (26; 26-1) bao gồm bộ ước lượng vùng lân cận để xác định quan hệ lân cận của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) tới ít nhất một loa của thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) mà là loa lân cận của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d), và trong đó bộ tính toán phân bố năng lượng (26; 26-1) được tạo cấu hình để tính toán sự phân bố năng lượng của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) tới ít nhất một loa lân cận của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d).

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó bộ ước lượng vùng lân cận được tạo cấu hình để xác định quan hệ lân cận của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) trong thiết lập loa thứ hai tới ít nhất hai loa trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) mà là các loa lân cận của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) và trong đó bộ tính toán phân bố năng lượng (26; 26-1) được tạo cấu hình để tính toán sự phân bố năng lượng sao cho sự phân bố năng lượng giữa ít nhất hai loa là các loa lân cận của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) là bằng nhau trong dung sai được định trước.

6. Thiết bị theo một trong các điểm 4 hoặc 5, trong đó bộ ước lượng vùng lân cận được tạo cấu hình để xác định quan hệ lân cận của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) tới ít nhất hai loa là các loa lân cận của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) và trong đó ít nhất một trong số ít nhất hai loa là các loa lân cận của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) là loa tưởng tượng khác (22; 22a-d).

7. Thiết bị theo một trong số các điểm đã nêu, trong đó ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) được sắp xếp tại một bên của mặt phẳng hình học (44) bao gồm các loa (16a-c) của thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1) trong dung sai được định trước (46a; 46b) và vị trí người nghe được định trước (42).
8. Thiết bị theo một trong số các điểm đã nêu, trong đó ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) được sắp xếp dọc theo bên thứ hai của mặt phẳng hình học (54) bao gồm vị trí người nghe được định trước (42) đối diện với bên thứ nhất của mặt phẳng hình học (54), trong đó loa của thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1) được sắp xếp tại bên thứ nhất của mặt phẳng hình học (54).
9. Thiết bị theo một trong số các điểm từ điểm 1 đến 8, trong đó thiết bị bao gồm bộ quét (56) để tạo các hệ số quét cho thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2), và trong đó bộ kết xuất (38; 38-1) được tạo cấu hình để tạo ra nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2) dựa trên thông tin trộn giảm (36) và các hệ số quét.
10. Thiết bị theo một trong số các điểm đã nêu, trong đó bộ xác định loa tưởng tượng (18; 18-1) được tạo cấu hình để tính toán bao lỗi (52) dựa trên vị trí của các loa (16a-c) của thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1) và để xác định vị trí của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) theo thuật toán QuickHull, trong đó vị trí của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) và vị trí của các loa (16a-c) của thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1) được sắp xếp tại bao lỗi (52) trong ngưỡng được định trước.
11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để cung cấp thông tin hợp lệ của thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1) biểu thị rằng vị trí của mỗi loa (16a-c) trong thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1) được sắp xếp tại bao lỗi (52) trong ngưỡng được định trước hoặc biểu thị rằng vị trí của ít nhất một loa trong thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1) được sắp xếp phía ngoài bao lỗi (52) trong ngưỡng được định trước.
12. Bộ phận chuyển đổi định dạng (1720) bao gồm thiết bị theo một trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bộ phận chuyển đổi định dạng (1720) được tạo cấu hình để xuất ra nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2) dựa trên các kênh đầu ra bao gồm nhiều kênh dữ liệu (1205) và trong đó số lượng các kênh dữ liệu (1205) là cao hơn so với số lượng của nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2).

13. Bộ kết xuất đối tượng (1210) bao gồm thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ kết xuất đối tượng (1210) được tạo cấu hình để xuất ra nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2) dựa trên thông tin vị trí của các đối tượng âm thanh và trong đó số lượng các hệ số quét là cao hơn so với số lượng của nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2) sao cho đối tượng âm thanh được kết xuất tới thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1).

14. Hệ thống âm thanh, bao gồm:

thiết bị (10; 10-1; 10-2) theo một trong số các điểm từ điểm 1 đến 11;

và nhiều loa (16a-c) theo nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2);

trong đó nhiều loa (16a-c) được tạo cấu hình để nhận nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2) và để cung cấp nhiều tín hiệu âm dựa trên nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2).

15. Phương pháp tạo nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2) cho thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1), bao gồm:

xác định vị trí của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) không được chứa trong thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1) để thu thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) chứa ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) và ít nhất một phần các loa của thiết lập loa thứ nhất, trong đó vị trí của ít nhất một loa tưởng tượng (22; 22a-d) là vị trí được định rõ trước, được xác định sao cho các khoảng cách giữa các loa của thiết lập loa thứ nhất và/hoặc thứ hai (14; 14-1; 24; 24-1; 24-2; 24-3) là cách đều nhau, hoặc tương ứng với định dạng hoặc tiêu chuẩn âm thanh;

tạo ma trận phân bố năng lượng (D);

tạo nhiều kênh âm thanh (12; 12-1; 12-2) sử dụng thông tin trộn giảm (36) cho sự trộn giảm từ thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) tới thiết lập loa thứ nhất (14; 14-1) được đặc trưng bằng cách tính toán phân bố năng lượng từ mỗi loa trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) tới các loa khác trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3), trong đó sự phân bố năng lượng biểu diễn lượng hoặc một phần của năng lượng của mỗi loa trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) được phân bố tới các loa khác trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3), ma trận phân bố năng lượng (D) bao gồm các phần tử (d_{xy}) mà nhỏ hơn hoặc bằng 1 và biểu diễn phân bố năng lượng

từ mỗi loa trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) đến các loa khác trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3);

tính toán lũy thừa thứ n (D^n) của ma trận phân bố năng lượng (D) trong đó lũy thừa thứ n (D^n) của ma trận phân bố năng lượng (D) khiến các phần tử (d_{xy}) biểu diễn phân bố năng lượng từ các loa trong thiết lập loa thứ hai (24; 24-1; 24-2; 24-3) đến ít nhất một loa tương tượng (22; 22a-d) giảm, trong đó n là số nguyên, và thu thông tin trộn giảm (36) dựa trên lũy thừa thứ n (D^n) của ma trận phân bố năng lượng (D) bằng cách bỏ qua các phần tử mà đã giảm hoặc hội tụ đến ngưỡng được định rõ.

16. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính chứa chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện, khi chạy trên máy tính, phương pháp theo điểm 15.

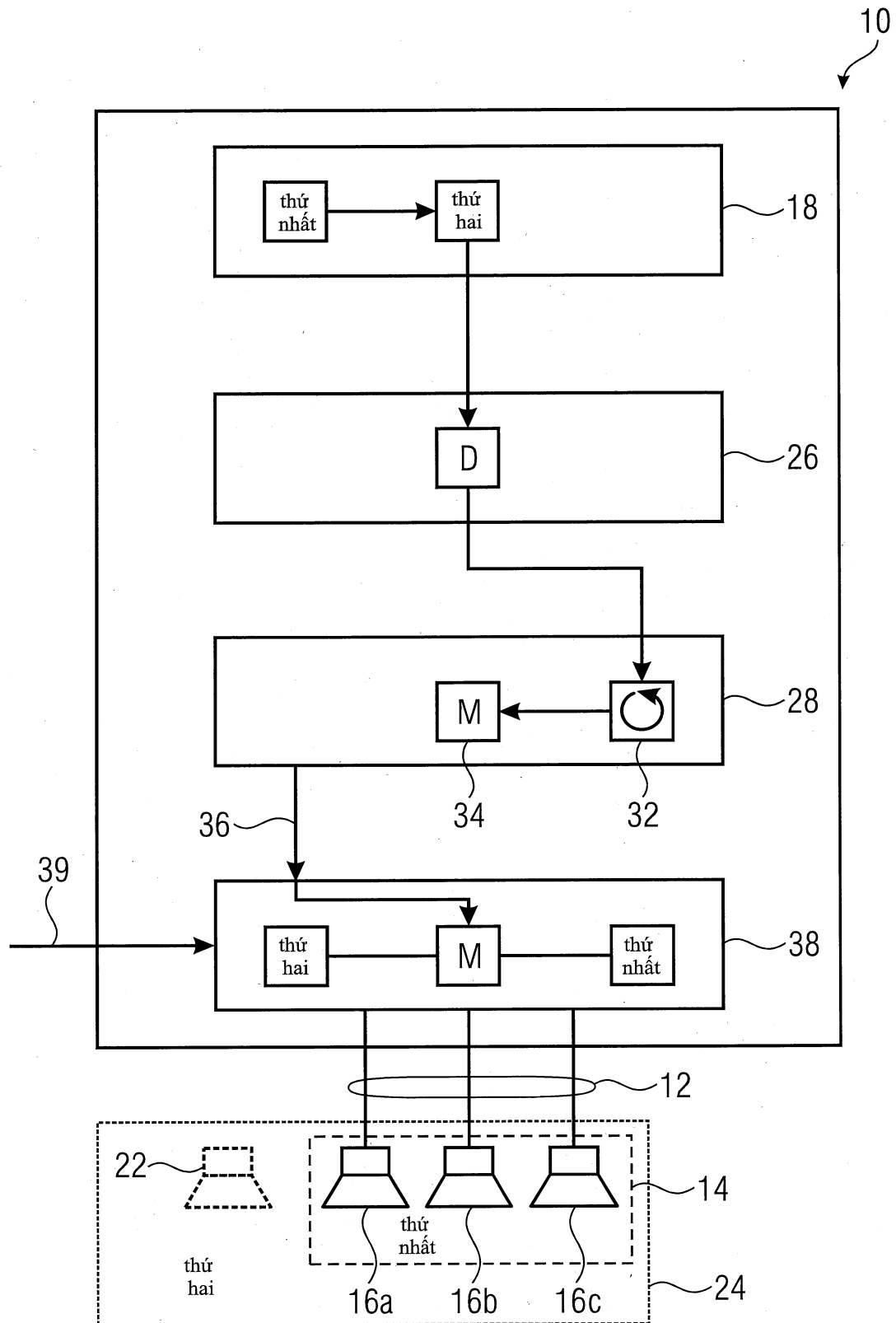


FIG 1

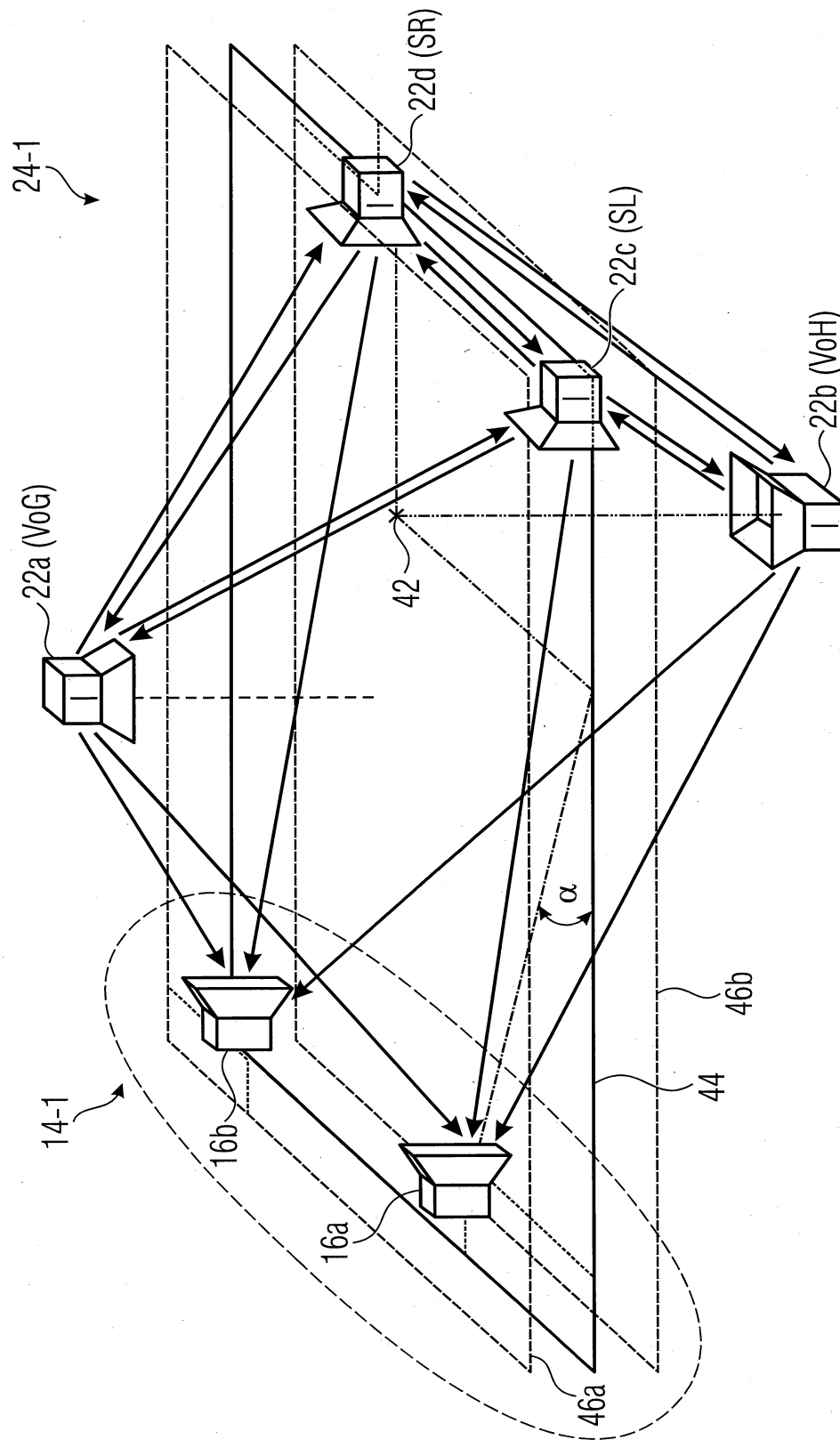


FIG 2

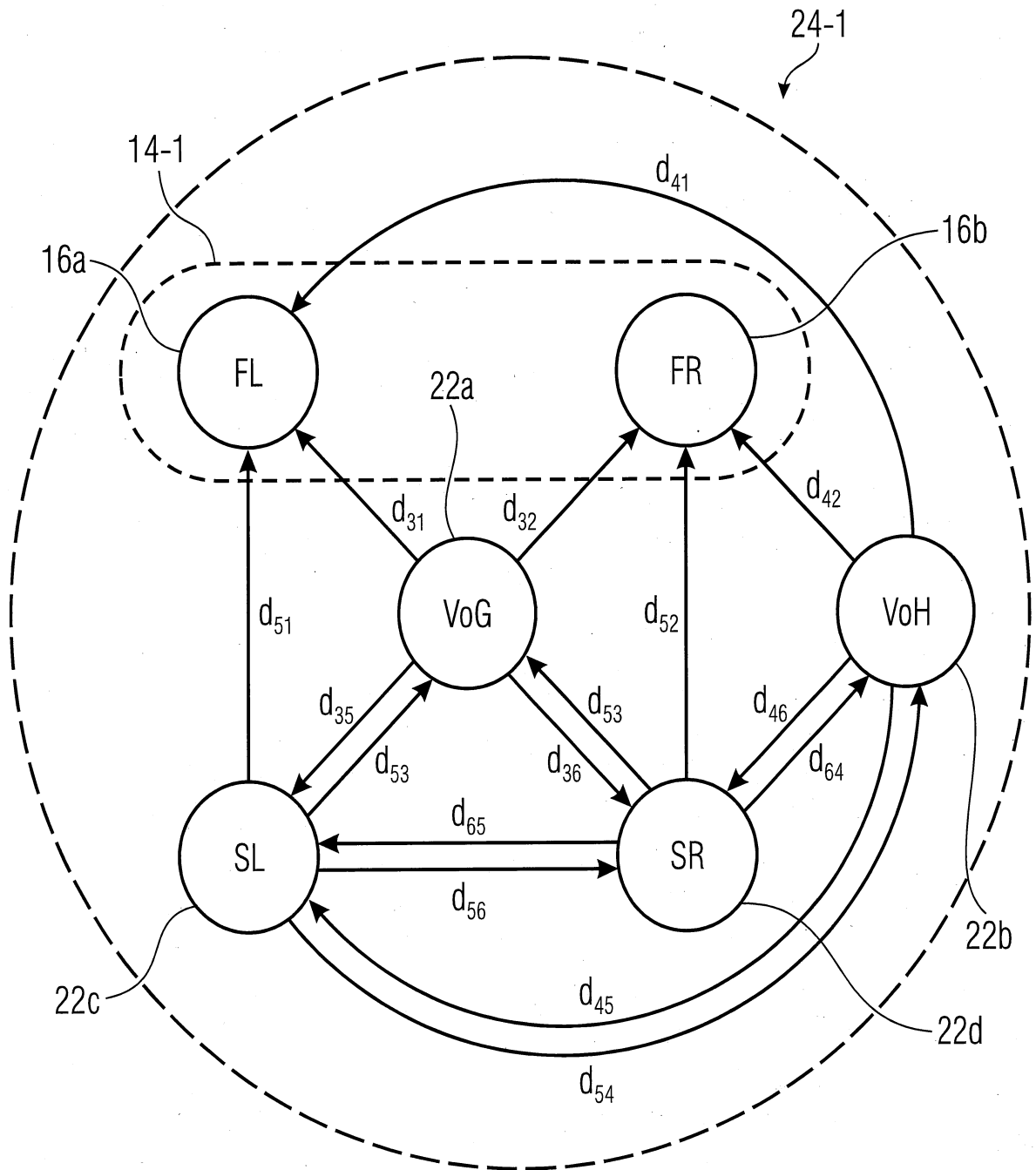


FIG 3

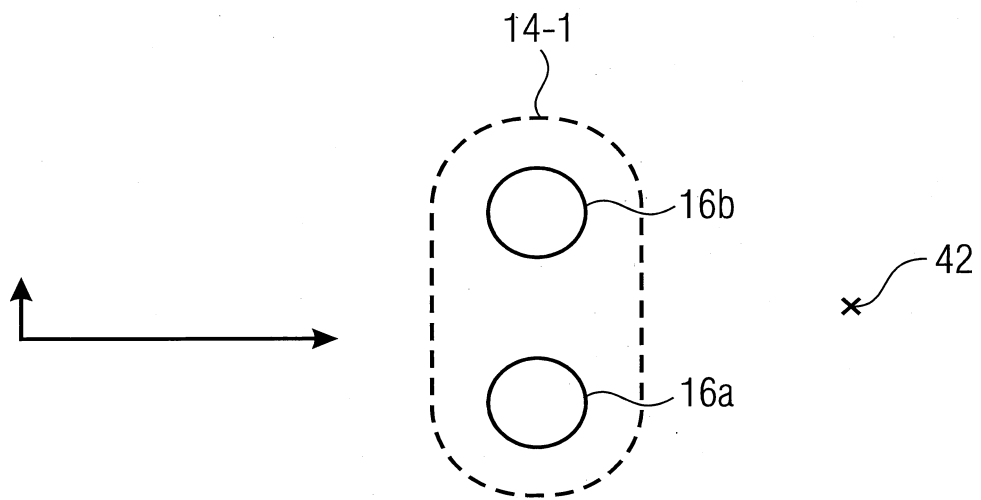


FIG 4A

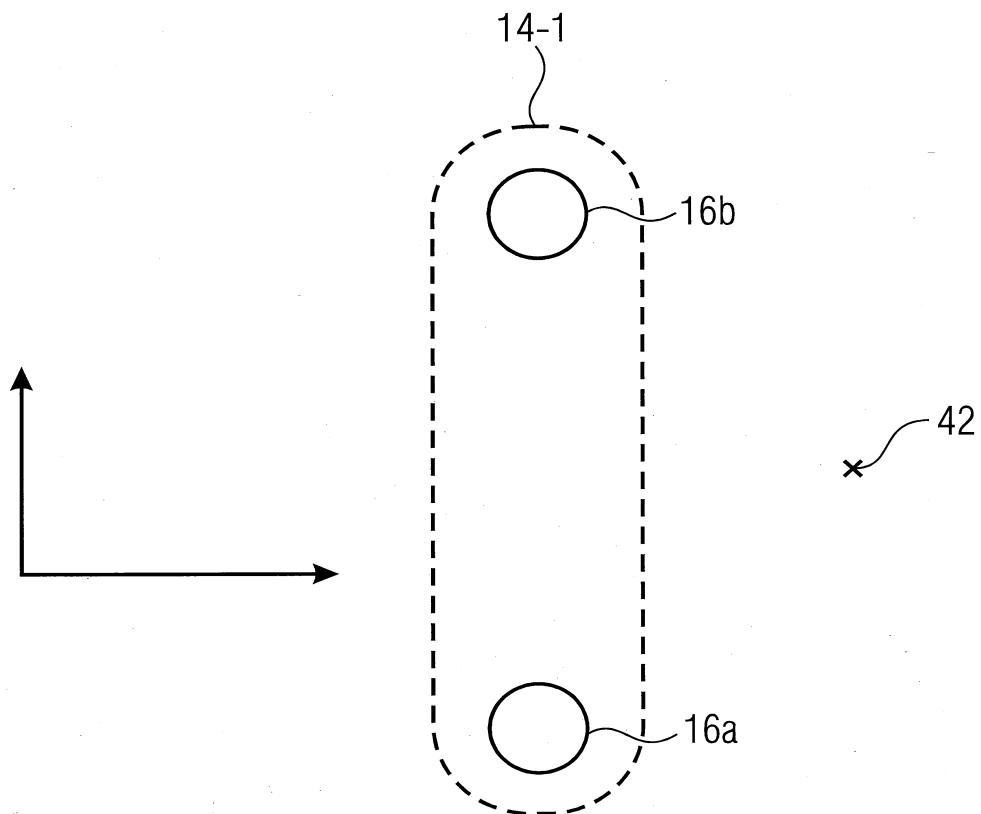


FIG 4B

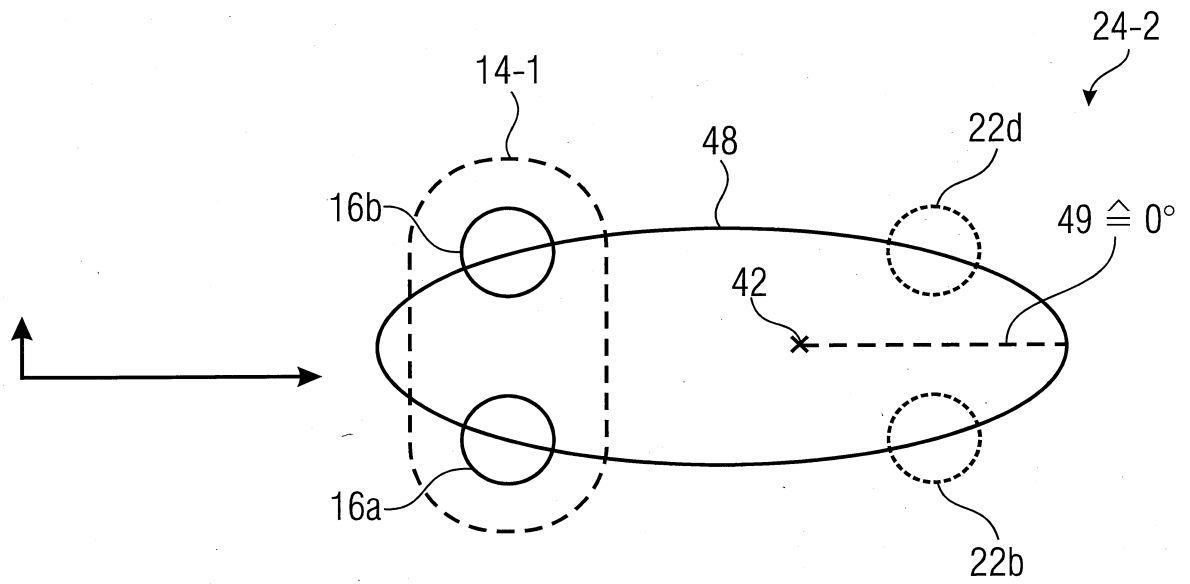


FIG 5A

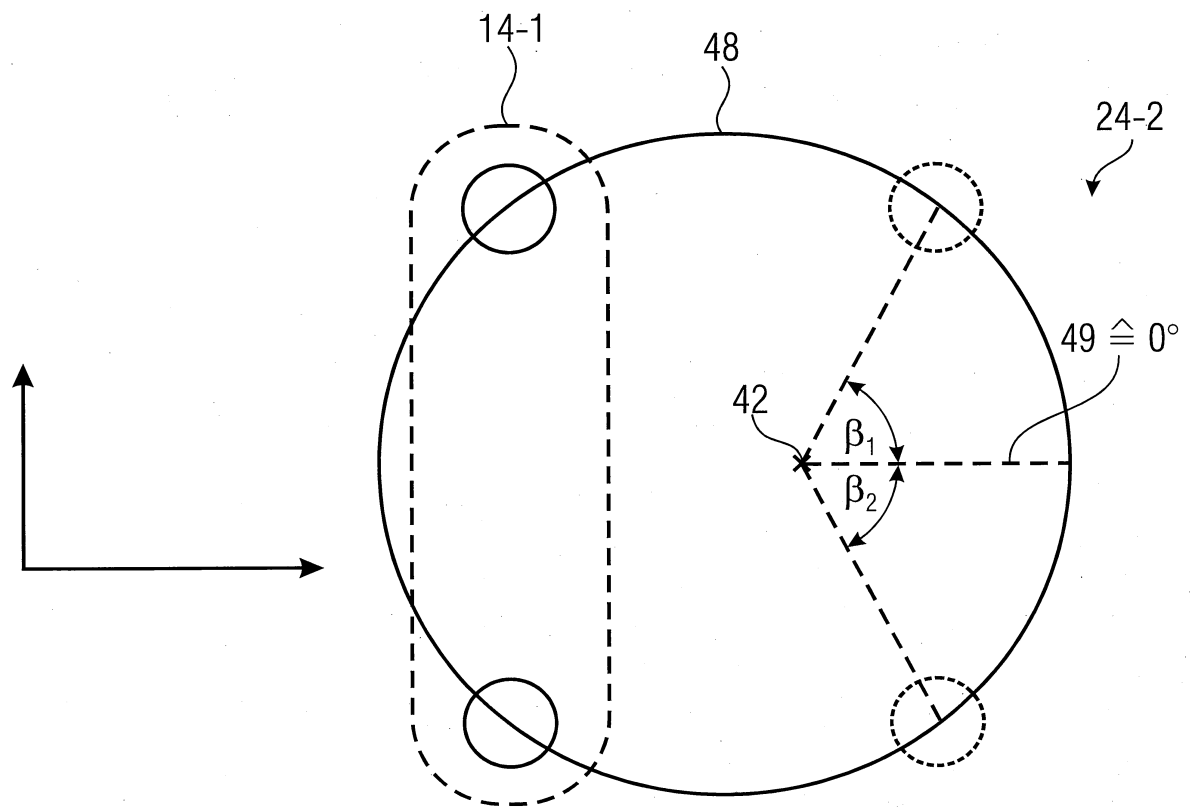


FIG 5B

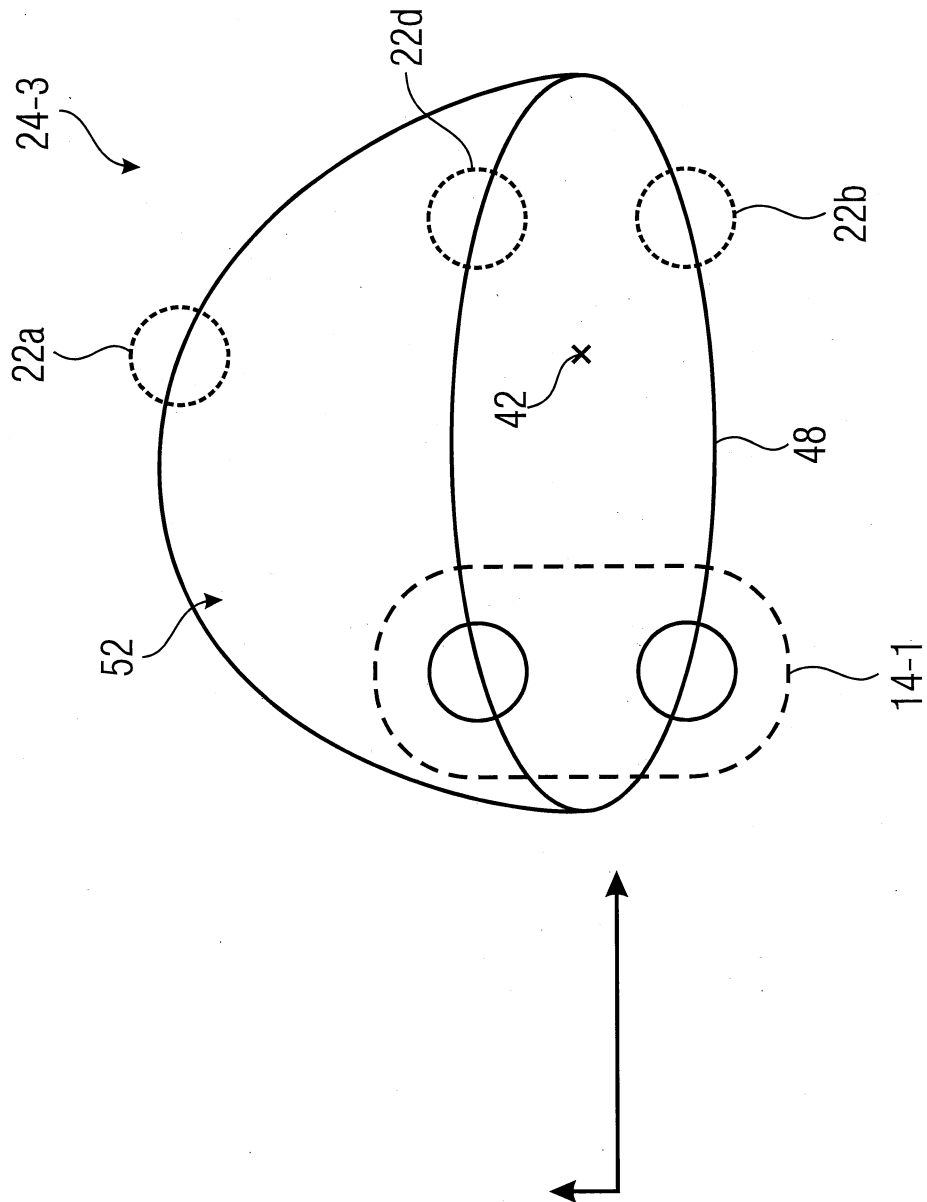


FIG 6

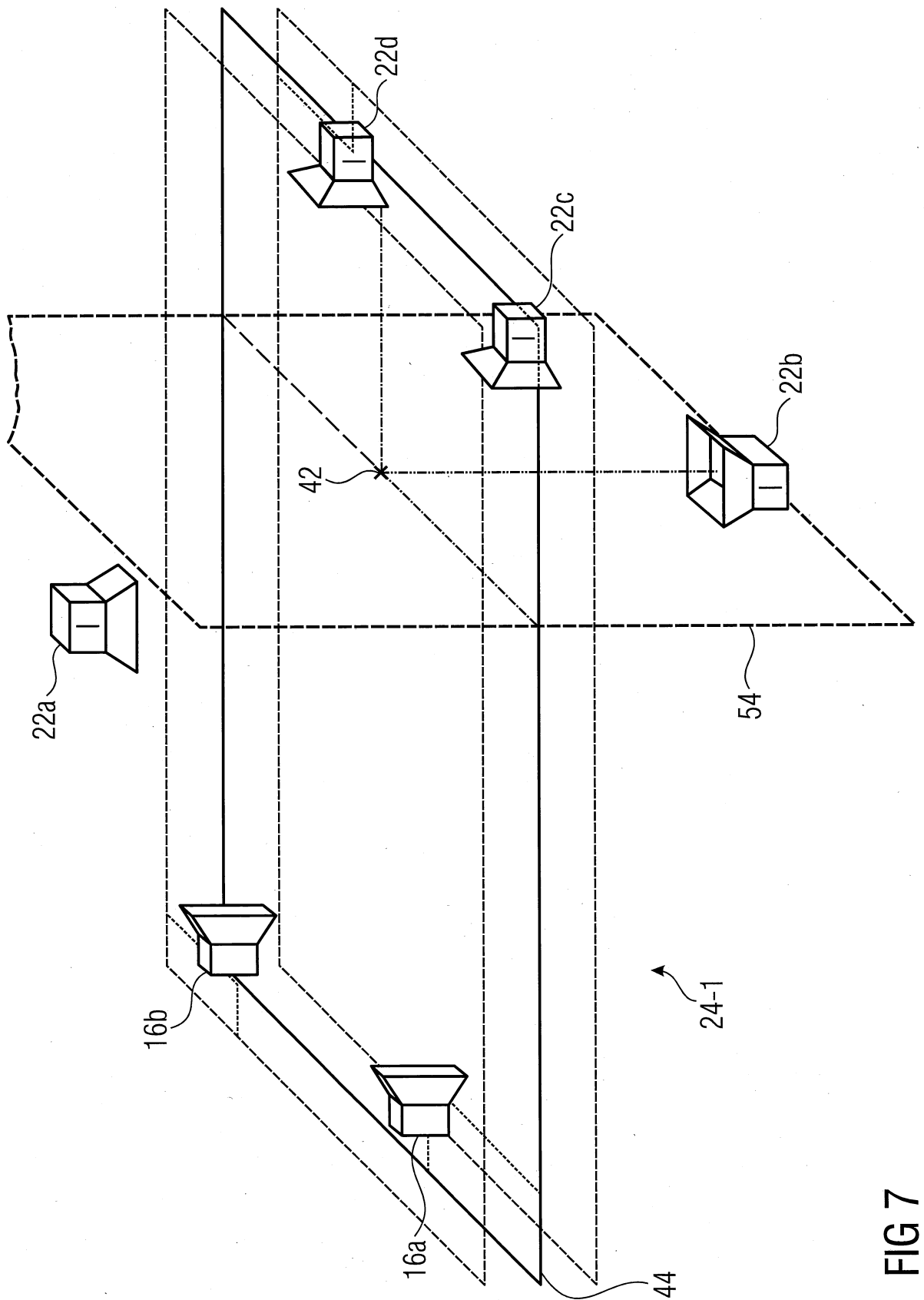


FIG 7

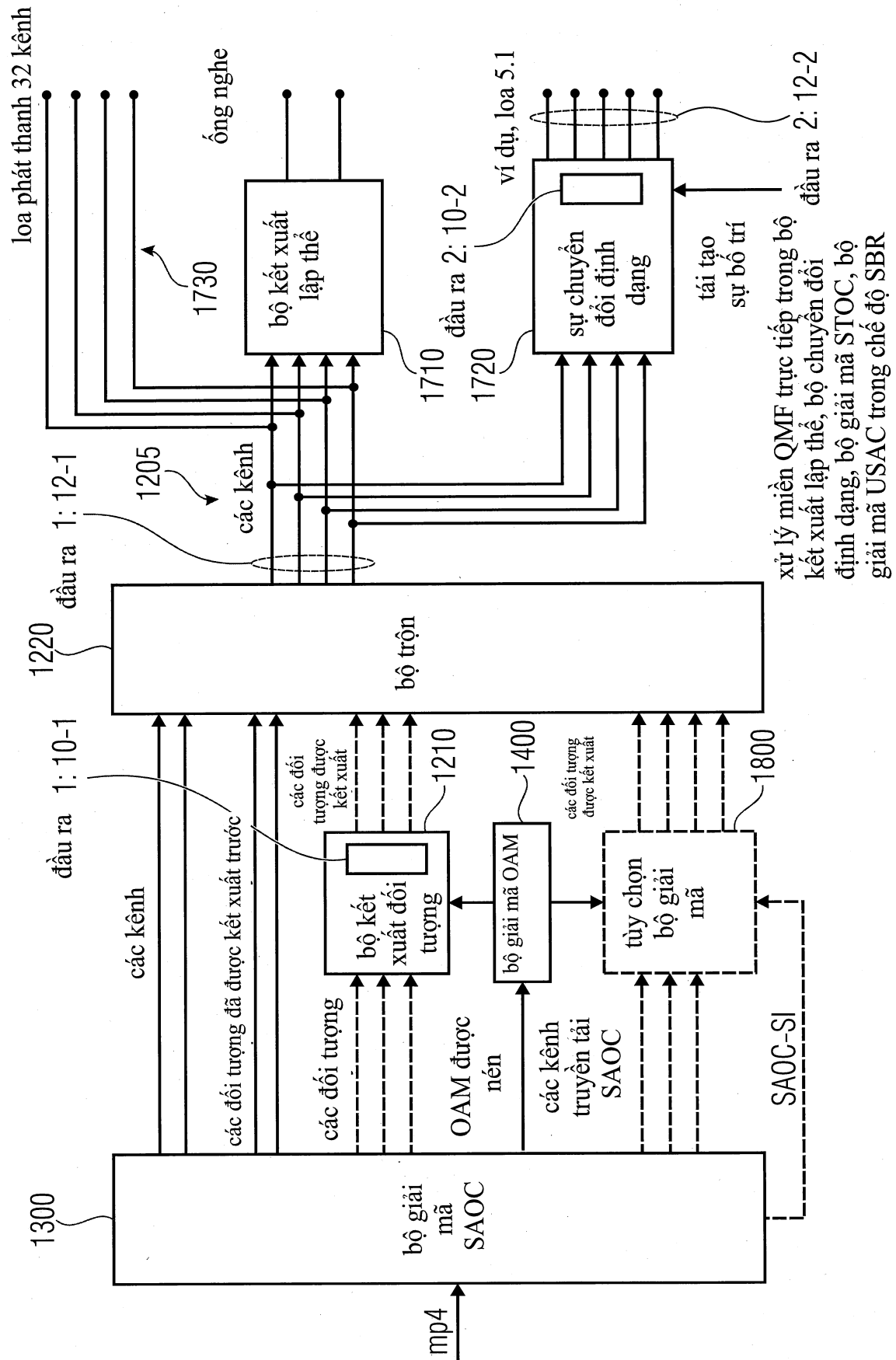


FIG 8

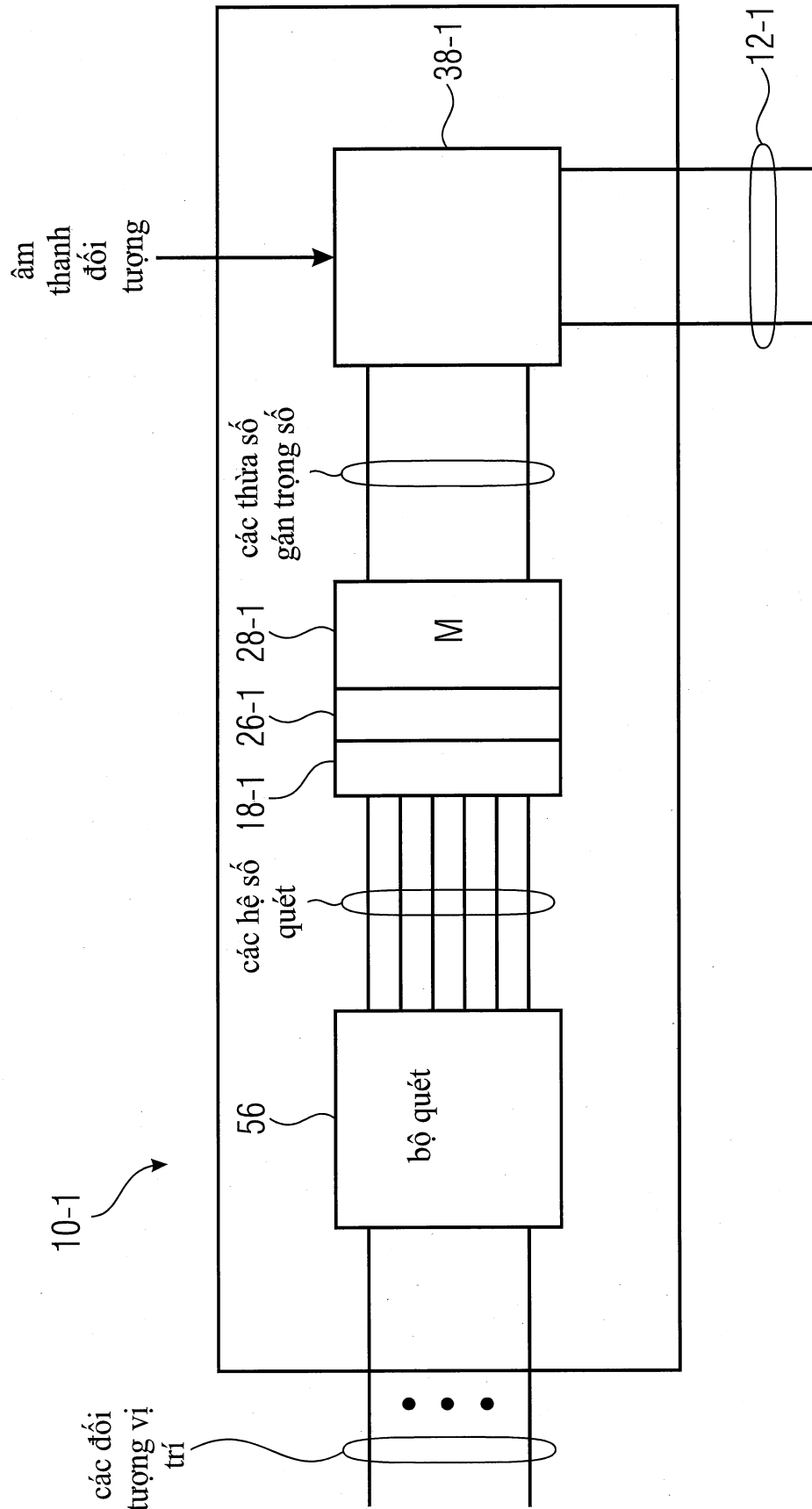


FIG 9

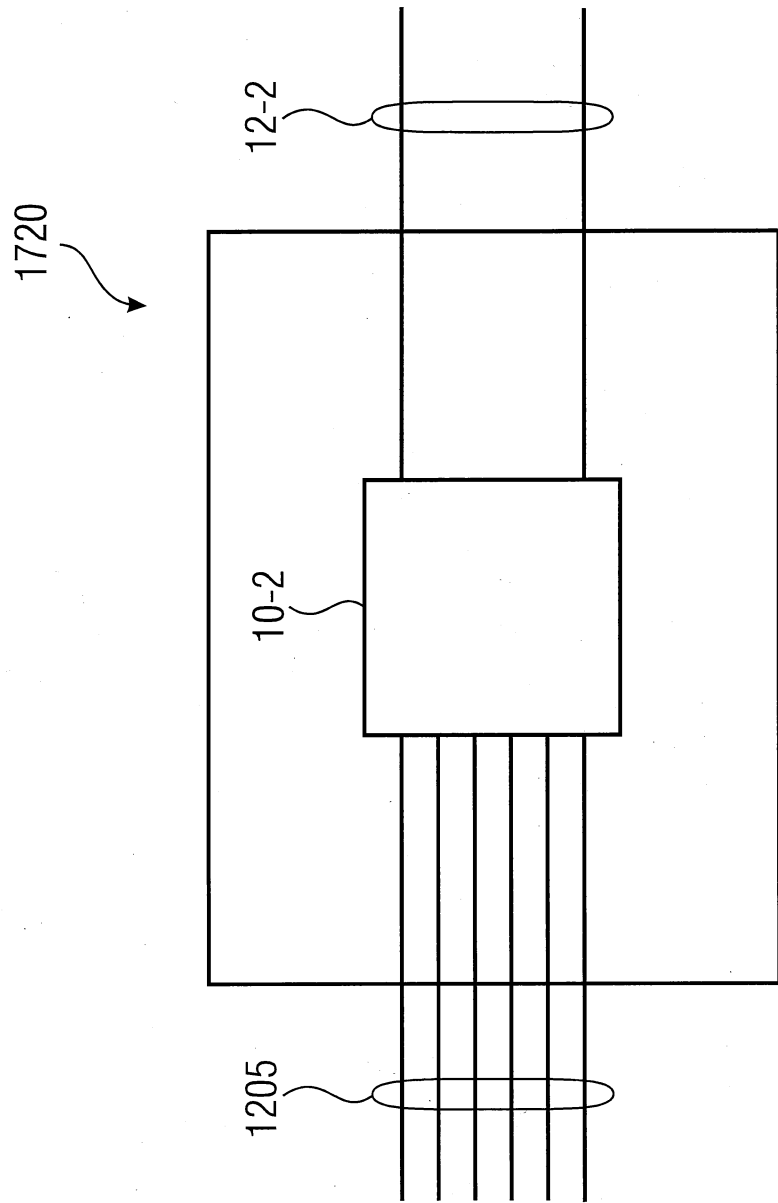


FIG 10

