



(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)



1-0027840

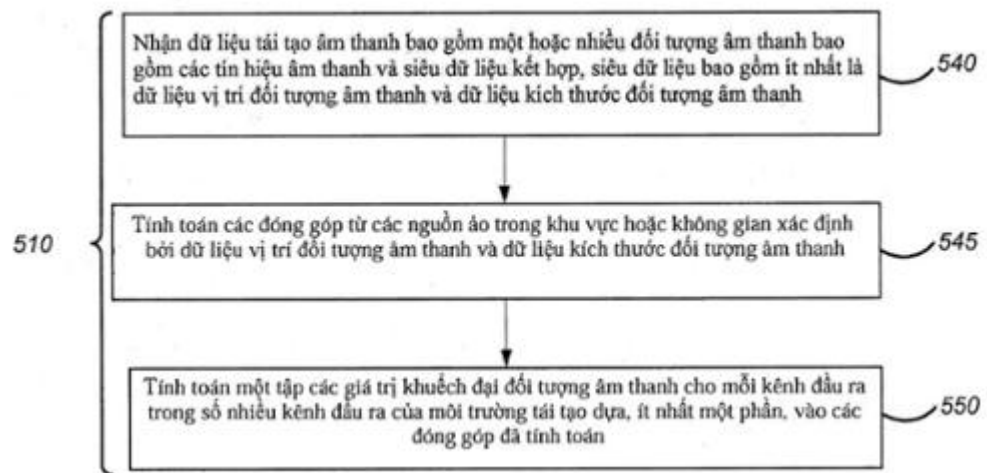
(51)⁷ H04S 3/00

(13) B

- (21) 1-2015-02865 (22) 10/03/2014
(86) PCT/US2014/022793 10/03/2014 (87) WO 2014/159272 A1 02/10/2014
(30) P201330461 28/03/2013 ES; 61/833,581 11/06/2013 US
(45) 25/04/2021 397 (43) 25/12/2015 333A
(73) 1. DOLBY LABORATORIES LICENSING CORPORATION (US)
1275 Market Street, San Francisco, California 94103, United States of America
2. DOLBY INTERNATIONAL AB (SE)
Apollo Building, 3E, Herikerbergweg 1-35, NL-1101 CN Amsterdam Zuidoost,
Netherlands
(72) MATEOS SOLE, Antonio (ES); TSINGOS, Nicolas R. (FR).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D&N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRÌNH DIỄN DỮ LIỆU TÁI TẠO ÂM THANH VÀ VẬT GHI BẮT KHẢ BIẾN LƯU TRỮ PHẦN MỀM ĐỂ THỰC HIỆN PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp trình diễn dữ liệu tái tạo âm thanh. Nhiều vị trí nguồn ảo có thể được xác định cho không gian mà các đối tượng âm thanh có thể được di chuyển bên trong đó. Quy trình thiết lập để trình diễn dữ liệu âm thanh có thể bao gồm bước nhận dữ liệu vị trí loa tái tạo và tính toán trước các giá trị khuếch đại cho mỗi nguồn ảo theo dữ liệu vị trí loa tái tạo và mỗi vị trí nguồn ảo. Các giá trị khuếch đại có thể được lưu trữ và được sử dụng trong “thời điểm chạy”, trong suốt thời điểm chạy này dữ liệu tái tạo âm thanh được trình diễn cho các loa của môi trường tái tạo. Trong suốt thời điểm chạy, đối với mỗi đối tượng âm thanh, các đóng góp từ các vị trí nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian được xác định bởi dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh có thể được tính toán. Một tập giá trị khuếch đại cho mỗi kênh đầu ra của môi trường tái tạo có thể được tính toán dựa, ít nhất một phần, vào các đóng góp đã tính toán. Mỗi kênh đầu ra có thể tương ứng với ít nhất một loa tái tạo của môi trường tái tạo. Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất thiết bị trình diễn dữ liệu tái tạo âm thanh và vật ghi bắt khả biến có phần mềm được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sắp đặt và trình diễn dữ liệu tái tạo âm thanh. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp sắp đặt và trình diễn dữ liệu tái tạo âm thanh cho các môi trường tái tạo như các hệ thống tái tạo âm thanh phim ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Từ khi âm thanh trong phim ảnh được giới thiệu vào năm 1927, đã có một sự tiến triển vững chắc của công nghệ được sử dụng để thu các ý tưởng nghệ thuật của vật âm thanh hình ảnh động và để phát lại ý tưởng nghệ thuật trong môi trường phim ảnh. Trong những năm 1930, âm thanh đồng bộ trên đĩa đã nhường chỗ cho âm thanh diện tích biến đổi trên phim ảnh, mà đã được cải tiến hơn nữa trong những năm 1940 với âm thanh sâu khấu và sự sắp xếp loa cải tiến, cùng với việc giới thiệu trước đó của phương pháp ghi âm nhiều rãnh và phương pháp phát lại định hướng (sử dụng các âm điều khiển đối với âm thanh di chuyển). Trong những năm 1950 và 1960, việc phân dải từ ở các bộ phim cho phép phát lại đa kênh trong nhà hát, đưa vào các kênh âm thanh vòm và có đến năm kênh màn hình ở các nhà hát cao cấp.

Trong những năm 1970, Dolby đã giới thiệu sự giảm tiếng ồn, ở cả khâu sau sản xuất và trên phim, cùng với phương tiện có hiệu quả về mặt chi phí để mã hóa và phân phối các hỗn hợp với ba kênh màn hình và kênh âm thanh vòm mono. Chất lượng của âm thanh rạp chiếu phim đã được cải thiện hơn nữa trong những năm 1980 nhờ các chương trình xác nhận và giảm tiếng ồn Ghi âm quang phổ Dolby (Spectral Recording-SR) chẳng hạn như THX. Dolby đã mang âm thanh kỹ thuật số đến rạp chiếu phim trong suốt những năm 1990 với định dạng kênh 5.1 mà cung cấp các kênh màn hình bên trái, trung tâm và bên phải riêng rẽ, các dây âm thanh vòm bên trái và bên phải và kênh loa siêu trầm cho các hiệu ứng tần số thấp. Âm thanh vòm Dolby 7.1, giới thiệu vào năm 2010, đã tăng số lượng kênh âm thanh

vòm bằng cách tách các kênh âm thanh vòm bên trái và bên phải đang tồn tại thành bốn “vùng”.

Vì số lượng kênh tăng lên và sự bố trí loa chuyển đổi từ dạng mảng hai chiều (two dimensional-2D) phẳng sang mảng ba chiều (3D) bao gồm cả độ cao, nên nhiệm vụ sắp đặt và trình diễn âm thanh trở nên ngày càng phức tạp. Mong muốn có các phương pháp và thiết bị được cải tiến.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một vài khía cạnh của đối tượng được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng công cụ để trình diễn dữ liệu tái tạo âm thanh bao gồm các đối tượng âm thanh được tạo ra mà không cần tham chiếu đến môi trường tái tạo cụ thể nào. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “đối tượng âm thanh” có thể đề cập đến dòng tín hiệu âm thanh và siêu dữ liệu kết hợp. Siêu dữ liệu có thể biểu thị ít nhất là vị trí và kích thước biểu kiến của đối tượng âm thanh. Tuy nhiên, siêu dữ liệu cũng có thể biểu thị dữ liệu ràng buộc trình diễn, dữ liệu loại nội dung (ví dụ hội thoại, các hiệu ứng, v.v.), dữ liệu độ khuếch đại, dữ liệu quỹ đạo, v.v. Một số đối tượng âm thanh có thể là tĩnh, trong khi các đối tượng âm thanh khác có thể có siêu dữ liệu thay đổi theo thời gian: các đối tượng âm thanh như vậy có thể chuyển động, có thể thay đổi kích thước và/hoặc có thể có các đặc tính khác thay đổi theo thời gian.

Khi đối tượng âm thanh được kiểm tra hoặc phát lại trong môi trường tái tạo, các đối tượng âm thanh có thể được trình diễn theo ít nhất siêu dữ liệu vị trí và kích thước. Quy trình trình diễn có thể bao gồm tính toán một tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh trong số một nhóm kênh đầu ra. Mỗi kênh đầu ra có thể tương ứng với một hoặc nhiều loa tái tạo của môi trường tái tạo.

Một số phương án phương án thực hiện được mô tả ở đây bao gồm quy trình “thiết lập” mà có thể diễn ra trước khi trình diễn các đối tượng âm thanh cụ thể bất kỳ. Quy trình thiết lập, mà cũng có thể được gọi ở đây là giai đoạn thứ nhất hoặc giai đoạn 1, có thể bao gồm bước xác định nhiều vị trí nguồn ảo trong phạm vi không gian mà bên trong đó các đối tượng âm thanh có thể di chuyển. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “vị trí nguồn ảo” là vị trí của nguồn điểm tĩnh. Theo các phương án phương án thực hiện như vậy, quy trình thiết lập có thể bao gồm nhận dữ

liệu vị trí loa tái tạo và tính toán trước các giá trị khuếch đại nguồn ảo cho mỗi nguồn ảo theo dữ liệu vị trí loa tái tạo và vị trí nguồn ảo. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “dữ liệu vị trí loa” có thể bao gồm dữ liệu vị trí biểu thị các vị trí của một số hoặc tất cả các loa của môi trường tái tạo. Dữ liệu vị trí có thể được tạo ra là các tọa độ tuyệt đối của các vị trí loa tái tạo, ví dụ các tọa độ Đề-cát, tọa độ cầu, v.v. Ngoài ra, hoặc hơn nữa, dữ liệu vị trí có thể được tạo ra là các tọa độ (ví dụ các tọa độ Đề-cát hoặc tọa độ góc) so với các vị trí môi trường tái tạo khác, chẳng hạn “các điểm âm êm nhẹ” của môi trường tái tạo.

Trong một số phương án thực hiện, các giá trị khuếch đại nguồn ảo có thể được lưu trữ và sử dụng trong “thời gian chạy”, trong thời gian đó dữ liệu tái tạo âm thanh được trình diễn cho các loa của môi trường tái tạo. Trong thời gian chạy, đối với mỗi đối tượng âm thanh, các đóng góp từ các vị trí nguồn ảo bên trong một khu vực hoặc một không gian được xác định bởi dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh có thể được tính toán. Quy trình tính toán các đóng góp từ vị trí nguồn ảo có thể bao gồm bước tính toán trung bình trọng số của nhiều giá trị khuếch đại nguồn ảo trước đó, được xác định trong quá trình thiết lập, cho các vị trí nguồn ảo thuộc khu vực đối tượng âm thanh hoặc không gian đối tượng âm thanh xác định bởi vị trí và kích thước của đối tượng âm thanh. Một tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh đầu ra của môi trường tái tạo có thể được tính toán dựa, ít nhất một phần, vào các đóng góp nguồn ảo đã tính toán. Mỗi kênh đầu ra có thể tương ứng với ít nhất một loa tái tạo của môi trường tái tạo.

Theo đó, một số phương pháp được mô tả ở đây bao gồm bước nhận dữ liệu tái tạo âm thanh bao gồm một hoặc nhiều đối tượng âm thanh. Các đối tượng âm thanh có thể bao gồm các tín hiệu âm thanh và siêu dữ liệu liên kết. Siêu dữ liệu có thể bao gồm ít nhất là dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh. Các phương pháp có thể bao gồm bước tính toán các đóng góp từ các nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh được xác định bởi dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh. Các phương pháp có thể bao gồm bước tính toán tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra dựa, ít nhất một phần, vào

các đóng góp đã tính toán. Mỗi kênh đầu ra có thể tương ứng với ít nhất một loa tái tạo của môi trường tái tạo. Ví dụ, môi trường tái tạo có thể là môi trường hệ thống âm thanh rạp chiếu phim.

Quy trình tính toán các đóng góp từ các nguồn ảo có thể bao gồm tính toán trung bình trọng số của các giá trị khuếch đại nguồn ảo từ các nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh. Các trọng số cho số trung bình trọng số có thể phụ thuộc vào vị trí của các đối tượng âm thanh, kích thước của các đối tượng âm thanh và/hoặc từng vị trí nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh.

Các phương pháp này cũng có thể bao gồm nhận dữ liệu môi trường tái tạo trong đó có dữ liệu vị trí loa tái tạo. Các phương pháp này cũng có thể bao gồm xác định nhiều vị trí nguồn ảo theo dữ liệu môi trường tái tạo và tính toán, đối với từng vị trí nguồn ảo, giá trị khuếch đại nguồn ảo cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra. Theo một số phương án thực hiện, mỗi vị trí nguồn ảo có thể tương ứng với một vị trí bên trong môi trường tái tạo. Tuy nhiên, cũng theo một số phương án thực hiện, ít nhất một vài vị trí nguồn ảo có thể tương ứng với các vị trí bên ngoài của môi trường tái tạo.

Theo một số phương án thực hiện, các vị trí nguồn ảo có thể được đặt cách đều nhau dọc theo các trục x , y , z . Tuy nhiên, theo một số phương án thực hiện, khoảng cách có thể không đều nhau ở tất cả các hướng. Ví dụ, các vị trí nguồn ảo có thể có khoảng cách đều nhau thứ nhất dọc theo trục x và y và khoảng cách đều nhau thứ hai dọc theo trục z . Quy trình tính toán tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra có thể bao gồm các tính toán độc lập của các đóng góp từ các nguồn ảo dọc theo các trục x , y , z . Trong các phương án thực hiện thay thế, các vị trí nguồn ảo có thể được đặt cách không đều nhau.

Theo một số phương án thực hiện, quy trình tính toán giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra có thể bao gồm xác định giá trị khuếch đại ($g_l(x_o, y_o, z_o, s)$) cho đối tượng âm thanh có kích thước (s) sẽ

được biểu diễn tại vị trí x_o, y_o, z_o . Ví dụ, giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh ($g_l(x_o, y_o, z_o; s)$) có thể được biểu diễn như sau:

$$\left[\sum_{x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}} [w(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}; x_o, y_o, z_o; s) g_l(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs})]^p \right]^{1/p},$$

trong đó (x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}) biểu thị vị trí nguồn ảo, $g_l(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs})$ biểu thị giá trị khuếch đại cho kênh l cho vị trí nguồn ảo x_{vs}, y_{vs}, z_{vs} và $w(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}; x_o, y_o, z_o; s)$ biểu thị một hoặc nhiều hàm số trọng số cho $g_l(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs})$ được xác định, ít nhất một phần, dựa trên vị trí (x_o, y_o, z_o) của đối tượng âm thanh, kích thước (s) của đối tượng âm thanh và vị trí nguồn ảo (x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}) .

Theo một số phương án thực hiện như vậy, $g_l(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}) = g_l(x_{vs})g_l(y_{vs})g_l(z_{vs})$, trong đó $g_l(x_{vs})$, $g_l(y_{vs})$ và $g_l(z_{vs})$ biểu thị các hàm số khuếch đại độc lập của x , y và z . Trong một số phương án thực hiện như vậy, các hàm số trọng số có thể hệ số là:

$$w(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}; x_o, y_o, z_o; s) = w_x(x_{vs}; x_o; s)w_y(y_{vs}; y_o; s)w_z(z_{vs}; z_o; s),$$

trong đó $w_x(x_{vs}; x_o; s)$, $w_y(y_{vs}; y_o; s)$ và $w_z(z_{vs}; z_o; s)$ biểu thị các hàm số trọng số độc lập của x_{vs} , y_{vs} và z_{vs} . Theo một số phương án thực hiện như vậy, p có thể là hàm số biểu thị kích thước đối tượng âm thanh (s) .

Một số phương pháp như vậy có thể bao gồm bước lưu trữ các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán trong hệ thống bộ nhớ. Quy trình tính toán các đóng góp từ các nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh có thể bao gồm truy tìm, từ hệ thống bộ nhớ, các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán tương ứng với vị trí và kích thước đối tượng âm thanh và nội suy giữa các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán. Quy trình nội suy giữa các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán có thể bao gồm: xác định nhiều vị trí nguồn ảo lân cận gần vị trí đối tượng âm thanh; xác định các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán cho mỗi vị trí nguồn ảo lân cận; xác định nhiều khoảng cách giữa vị trí đối tượng âm thanh và mỗi vị trí nguồn ảo lân cận; và nội suy giữa các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán theo nhiều khoảng cách.

Theo một số phương án thực hiện, dữ liệu môi trường tái tạo có thể bao gồm dữ liệu về ranh giới môi trường tái tạo. Phương pháp này có thể bao gồm bước xác định rằng khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh bao gồm khu vực hoặc không gian bên ngoài ở bên ngoài ranh giới môi trường tái tạo và áp dụng hệ số làm mờ dần âm thanh dựa, ít nhất một phần, vào khu vực hoặc không gian bên ngoài. Một số phương pháp có thể bao gồm bước xác định rằng đối tượng âm thanh có thể nằm trong khoảng cách ngưỡng từ ranh giới môi trường tái tạo và không cung cấp các tín hiệu cấp cho loa đến các loa tái tạo tại ranh giới đối diện của môi trường tái tạo. Theo một số phương án thực hiện, khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh có thể có dạng hình chữ nhật, hình lăng trụ chữ nhật, hình tròn, hình cầu, hình elip và/hoặc hình elipxoit.

Một số phương pháp có thể bao gồm việc khử tương quan ít nhất một số dữ liệu tái tạo âm thanh. Ví dụ, các phương pháp có thể bao gồm khử tương quan dữ liệu tái tạo âm thanh cho các đối tượng âm thanh có kích thước đối tượng âm thanh vượt quá giá trị ngưỡng.

Các phương pháp thay thế khác được mô tả ở đây. Một số phương pháp như vậy bao gồm nhận dữ liệu môi trường tái tạo trong đó có dữ liệu vị trí loa tái tạo và dữ liệu về ranh giới môi trường tái tạo, và nhận dữ liệu âm thanh tái tạo bao gồm một hoặc nhiều đối tượng âm thanh và siêu dữ liệu kết hợp. Siêu dữ liệu có thể bao gồm dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh. Các phương pháp này có thể bao gồm xác định rằng khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh, được xác định bởi dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh, bao gồm khu vực hoặc không gian bên ngoài ở bên ngoài ranh giới môi trường tái tạo và xác định hệ số làm mờ dần âm thanh, dựa, ít nhất một phần, vào khu vực hoặc không gian bên ngoài. Các phương pháp này có thể bao gồm tính toán tập các giá trị khuếch đại cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra, dựa, ít nhất một phần, vào siêu dữ liệu kết hợp và hệ số làm mờ dần âm thanh. Mỗi kênh đầu ra có thể tương ứng với ít nhất một loa tái tạo của môi trường tái tạo. Hệ số làm mờ dần âm thanh có thể tỷ lệ với khu vực bên ngoài.

Các phương pháp này cũng có thể bao gồm xác định rằng đối tượng âm thanh có thể nằm trong khoảng cách ngưỡng từ ranh giới môi trường tái tạo và không cung cấp các tín hiệu cấp cho loa đến các loa tái tạo tại ranh giới đối diện của môi trường tái tạo.

Các phương pháp này cũng có thể bao gồm tính toán các đóng góp từ các nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh. Các phương pháp này có thể bao gồm xác định nhiều vị trí nguồn ảo theo dữ liệu môi trường tái tạo và tính toán, cho từng vị trí nguồn ảo, độ khuếch đại nguồn ảo cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra. Các vị trí nguồn ảo có thể hoặc không thể được đặt cách đều nhau, tùy thuộc vào phương án thực hiện cụ thể.

Một số phương án thực hiện có thể được biểu hiện trong một hoặc nhiều vật ghi bất khả biến có phần mềm được lưu trữ trên đó. Phần mềm này có thể bao gồm các lệnh để kiểm soát một hoặc nhiều thiết bị để nhận dữ liệu âm thanh tái tạo bao gồm một hoặc nhiều đối tượng âm thanh. Các đối tượng âm thanh có thể bao gồm các tín hiệu âm thanh và siêu dữ liệu kết hợp. Siêu dữ liệu có thể bao gồm ít nhất dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh. Phần mềm này có thể bao gồm các lệnh để tính toán, đối với đối tượng âm thanh từ một hoặc nhiều đối tượng âm thanh, các đóng góp từ các nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian được xác định bởi dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh cũng như dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh và tính toán tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh trong số nhiều kênh đầu ra dựa, ít nhất một phần, vào các đóng góp đã tính toán. Mỗi kênh đầu ra có thể tương ứng với ít nhất một loa tái tạo của môi trường tái tạo.

Theo một số phương án thực hiện, quy trình tính toán các đóng góp từ các nguồn ảo có thể bao gồm tính toán số trung bình trọng số của các giá trị khuếch đại nguồn ảo từ các nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh. Các trọng số cho trọng số trung bình có thể phụ thuộc vào vị trí của đối tượng âm thanh, kích thước của đối tượng âm thanh và/hoặc từng vị trí nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh.

Phần mềm này có thể bao gồm các lệnh để nhận dữ liệu môi trường tái tạo bao gồm dữ liệu vị trí loa tái tạo. Phần mềm này có thể bao gồm các lệnh để xác định nhiều vị trí nguồn ảo theo dữ liệu môi trường tái tạo và tính toán cho từng vị trí nguồn ảo, giá trị khuếch đại nguồn ảo cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra. Mỗi vị trí nguồn ảo có thể tương ứng với vị trí bên trong môi trường tái tạo. Theo một số phương án thực hiện, ít nhất một số vị trí nguồn ảo có thể tương ứng với các vị trí ở bên ngoài môi trường tái tạo.

Theo một số phương án thực hiện, các vị trí nguồn ảo có thể được đặt cách đều nhau. Theo một số phương án thực hiện, các vị trí nguồn ảo có thể có khoảng cách đều nhau thứ nhất dọc theo các trục x và y và khoảng cách đều nhau thứ hai dọc trục z . Quy trình tính toán tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra có thể bao gồm tính toán độc lập các đóng góp từ các nguồn ảo dọc theo các trục x , y , z .

Nhiều thiết bị và máy móc khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Một số thiết bị như vậy có thể bao gồm hệ thống giao diện và hệ thống logic. Hệ thống giao diện có thể bao gồm giao diện mạng. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị có thể bao gồm thiết bị nhớ. Hệ thống giao diện có thể bao gồm giao diện giữa hệ thống logic và thiết bị bộ nhớ.

Hệ thống logic có thể được điều chỉnh để nhận, từ hệ thống giao diện, dữ liệu tái tạo âm thanh bao gồm một hoặc nhiều đối tượng âm thanh. Các đối tượng âm thanh có thể bao gồm các tín hiệu âm thanh và siêu dữ liệu kết hợp. Siêu dữ liệu có thể bao gồm ít nhất là dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh. Hệ thống logic có thể được làm thích ứng để tính toán, cho một đối tượng âm thanh từ một hoặc nhiều đối tượng âm thanh, các đóng góp từ các nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh được xác định bởi dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh. Hệ thống logic có thể được làm thích ứng để tính toán một tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra dựa, ít nhất một phần, vào các đóng góp đã tính toán. Mỗi kênh đầu ra có thể tương ứng với ít nhất một loa tái tạo của môi trường tái tạo.

Quy trình tính toán các đóng góp từ các nguồn ảo có thể bao gồm tính toán số trung bình trọng số của các giá trị khuếch đại nguồn ảo từ các nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không đối tượng âm thanh. Các trọng số cho số trung bình trọng số có thể phụ thuộc vào vị trí của đối tượng âm thanh, kích thước của đối tượng âm thanh và mỗi vị trí nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh. Hệ thống logic có thể được làm thích ứng để nhận, từ hệ thống giao diện, dữ liệu môi trường tái tạo bao gồm dữ liệu vị trí loa tái tạo.

Hệ thống logic có thể được làm thích ứng để xác định nhiều vị trí nguồn ảo theo dữ liệu môi trường tái tạo và tính toán, cho từng vị trí nguồn ảo, giá trị khuếch đại nguồn ảo cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra. Mỗi vị trí nguồn ảo có thể tương ứng với vị trí bên trong môi trường tái tạo. Tuy nhiên, theo một số phương án thực hiện, ít nhất là một số vị trí nguồn ảo có thể tương ứng với các vị trí ở bên ngoài môi trường tái tạo. Các vị trí nguồn ảo có thể hoặc không thể được đặt cách đều nhau, tùy thuộc vào phương án thực hiện. Theo một số phương án thực hiện, các vị trí nguồn ảo có thể có một khoảng cách đều nhau thứ nhất dọc theo các trục x và y và một khoảng cách đều nhau thứ hai dọc theo trục z . Quy trình tính toán tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra có thể bao gồm các tính toán độc lập các đóng góp từ các nguồn ảo dọc theo các trục x , y , z .

Thiết bị cũng có thể bao gồm giao diện người dùng. Hệ thống logic có thể được làm thích ứng để nhận đầu vào từ người dùng, chẳng hạn dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh, thông qua giao diện người dùng. Theo một số phương án thực hiện, hệ thống logic có thể được làm thích ứng để chia tỷ lệ dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh đã nhập vào.

Thông tin chi tiết của một hoặc nhiều phương án thực hiện đối tượng mô tả trong bản mô tả này được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo và được trình bày trong phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu khác, các khía cạnh, và ưu điểm của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng qua phần mô tả, hình vẽ, và các điểm yêu cầu bảo hộ. Lưu ý rằng các kích thước tương đối của các hình vẽ sau đây có thể không được vẽ theo tỷ lệ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện ví dụ về môi trường tái tạo có cấu hình âm thanh vòm 5.1 Dolby;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện ví dụ về môi trường tái tạo có cấu hình âm thanh vòm 7.1 Dolby;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện ví dụ về môi trường tái tạo có cấu hình hệ thống âm thanh vòm 22.2 Hamasaki;

Fig.4A là hình vẽ thể hiện ví dụ về giao diện người sử dụng đồ họa (GUI) mô tả các khu vực loa ở các độ cao khác nhau trong môi trường tái tạo ảo;

Fig.4B là hình vẽ thể hiện ví dụ về một môi trường tái tạo khác;

Fig.5A là lưu đồ cung cấp tổng thể phương pháp xử lý âm thanh;

Fig.5B là biểu đồ cung cấp một ví dụ về quy trình thiết lập;

Fig.5C là biểu đồ cung cấp một ví dụ về quá trình lúc chạy để tính toán các giá trị khuếch đại cho các đối tượng âm thanh đã nhận theo các giá trị khuếch đại đã được tính toán trước cho các vị trí nguồn ảo;

Fig.6A là hình vẽ thể hiện một ví dụ về các vị trí nguồn ảo tương đối với môi trường tái tạo;

Fig.6B thể hiện một ví dụ thay thế khác của các vị trí nguồn ảo tương đối với môi trường tái tạo;

Fig.6C đến Fig.6F là các hình vẽ thể hiện các ví dụ của việc áp dụng các kỹ thuật quét trường gần và trường xa đối với các đối tượng âm thanh tại các vị trí khác nhau;

Fig.6G là hình vẽ minh họa một ví dụ về môi trường tái tạo có một loa tại mỗi góc hình vuông có chiều dài cạnh bằng 1;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về các phân bố từ các nguồn ảo bên trong khu vực được xác định bởi dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh;

Fig.8A và Fig.8B là các hình vẽ thể hiện đối tượng âm thanh tại hai vị trí bên trong môi trường tái tạo;

Fig.9 là biểu đồ chỉ ra phương pháp xác định hệ số làm mờ dần âm thanh, dựa, ít nhất một phần, vào trị số về khu vực hoặc không gian của đối tượng âm thanh mở rộng ra bên ngoài ranh giới của môi trường tái tạo;

Fig.10 là sơ đồ khối cung cấp các ví dụ về các bộ phận của thiết bị sắp đặt và/hoặc trình diễn;

Fig.11A là sơ đồ khối biểu thị một số bộ phận có thể được sử dụng cho việc xây dựng nội dung âm thanh; và

Fig.11B là sơ đồ khối biểu thị một số bộ phận có thể được sử dụng cho việc phát lại âm thanh trong môi trường tái tạo.

Các số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ khác nhau biểu thị các chi tiết giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau đây hướng đến phương án thực hiện cụ thể cho các mục đích mô tả một số khía cạnh sáng tạo của sáng chế, cũng như các ví dụ về những bối cảnh trong đó các khía cạnh sáng tạo có thể được thực hiện. Tuy nhiên, các cách thức diễn giải ở đây có thể được áp dụng theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, trong khi các phương án thực hiện khác nhau đã được mô tả trong điều kiện môi trường tái tạo cụ thể, thì các cách thức diễn giải ở đây được ứng dụng rộng rãi cho các môi trường tái tạo đã biết khác, cũng như các môi trường tái tạo mà có thể sẽ được giới thiệu trong tương lai. Hơn nữa, các phương án thực hiện được mô tả có thể được thực hiện dưới dạng các công cụ sắp đặt và/hoặc trình diễn khác nhau, mà có thể được thực hiện trong một loạt các phần cứng, phần mềm, phần sụn, v.v. Theo đó, các cách thức diễn giải của sáng chế không được hiểu là bị giới hạn ở các phương án thực hiện được thể hiện trên các hình vẽ và/hoặc được mô tả trong tài liệu này, mà thay vào đó được ứng dụng rộng rãi.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về môi trường tái tạo có cấu hình âm thanh vòm Dolby 5.1. Âm thanh vòm Dolby 5.1 được phát triển trong những năm

1990, nhưng cấu hình này vẫn được triển khai rộng rãi trong môi trường hệ thống âm thanh rạp chiếu phim. Máy chiếu 105 có thể được tạo cấu hình để chiếu các hình ảnh video, ví dụ: cho một bộ phim, trên màn hình 150. Dữ liệu tái tạo âm thanh có thể được đồng bộ hóa với các hình ảnh video và được xử lý bởi bộ xử lý âm thanh 110. Các bộ khuếch đại công suất 115 có thể cung cấp tín hiệu cấp cho loa đến các loa của môi trường tái tạo 100.

Cấu hình âm thanh vòm Dolby 5.1 bao gồm dãy âm thanh vòm bên trái 120 và dãy âm thanh vòm bên phải 125, mỗi trong số chúng bao gồm một nhóm loa được dẫn động dưới dạng tổ hợp bởi một kênh đơn. Cấu hình âm thanh vòm Dolby 5.1 cũng bao gồm các kênh riêng biệt cho các kênh bên trái màn hình 130, kênh trung tâm màn hình 135 và kênh bên phải màn hình 140. Một kênh riêng biệt cho loa siêu trầm 145 được cung cấp cho các hiệu ứng tần số thấp (LFE).

Trong năm 2010, Dolby đã tạo ra nhiều cải tiến cho âm thanh rạp chiếu phim kỹ thuật số bằng cách giới thiệu hệ thống âm thanh vòm Dolby 7.1. Fig.2 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về môi trường tái tạo có cấu hình âm thanh vòm Dolby 7.1. Máy chiếu số 205 có thể được tạo cấu hình để nhận dữ liệu video số và để chiếu hình ảnh video trên màn hình 150. Dữ liệu tái tạo âm thanh có thể được xử lý bởi bộ xử lý âm thanh 210. Các bộ khuếch đại công suất 215 có thể cung cấp các tín hiệu cấp cho loa đến các loa của môi trường tái tạo 200.

Cấu hình âm thanh vòm Dolby 7.1 bao gồm dãy âm thanh vòm phía bên trái 220 và dãy âm thanh vòm phía bên phải 225, mỗi dãy có thể được dẫn động bởi một kênh đơn. Giống như hệ thống âm thanh vòm Dolby 5.1, cấu hình âm thanh vòm Dolby 7.1 bao gồm các kênh riêng biệt cho kênh bên trái màn hình 230, kênh trung tâm màn hình 235, kênh bên phải màn hình 240 và loa siêu trầm 245. Tuy nhiên, cấu hình âm thanh vòm Dolby 7.1 làm tăng số lượng các kênh âm thanh vòm bằng cách tách các kênh âm thanh vòm bên trái và bên phải của hệ thống âm thanh vòm Dolby 5.1 thành bốn khu vực: ngoài dãy âm thanh vòm bên trái 220 và dãy âm thanh vòm bên phải 225, các kênh riêng biệt được tính đến cho các loa âm thanh vòm phía sau bên trái 224 và các loa âm thanh vòm phía sau bên phải 226. Như vậy làm tăng số lượng khu vực âm thanh vòm bên trong môi trường tái tạo 200 có thể

cải thiện đáng kể khả năng định vị âm thanh.

Trong nỗ lực để tạo ra môi trường sống động hơn, một số môi trường tái tạo có thể được tạo cấu hình với số lượng loa tăng lên, chúng được dẫn động bởi số lượng kênh cũng tăng. Hơn nữa, một số môi trường tái tạo có thể có các loa được triển khai ở các độ cao khác nhau, một số trong các loa này có thể ở bên trên khu vực ngồi của môi trường tái tạo.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về một môi trường tái tạo có cấu hình âm thanh vòm Hamasaki 22.2. Hamasaki 22.2 được phát triển tại các Phòng thí nghiệm nghiên cứu Khoa học & Công nghệ NHK ở Nhật Bản như là một thành phần âm thanh vòm của Ultra High Definition Television. Hamasaki 22.2 cung cấp 24 kênh loa, chúng có thể được sử dụng để dẫn động các loa được sắp xếp theo ba lớp. Lớp loa trên 310 của môi trường tái tạo 300 có thể được dẫn động bởi 9 kênh. Lớp loa giữa 320 có thể được dẫn động bởi 10 kênh. Lớp loa dưới 330 có thể được dẫn động bởi 5 kênh, hai trong số ba lớp này dành cho các loa siêu trầm 345a và 345b.

Theo đó, xu hướng hiện đại không chỉ bao gồm nhiều loa hơn và nhiều kênh hơn, mà còn bao gồm các loa ở những độ cao khác nhau. Khi số lượng các kênh tăng lên và sự bố trí loa chuyển đổi từ dạng dây 2D sang dạng dây 3D, thì nhiệm vụ định vị và trình diễn âm thanh càng trở nên khó khăn. Theo đó, chủ sở hữu sáng chế đã phát triển các công cụ khác nhau, cũng như giao diện người sử dụng có liên quan, để làm tăng chức năng và/hoặc giảm độ phức tạp sắp đặt cho hệ thống âm thanh 3D. Một số công cụ này được mô tả chi tiết với sự tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.19D trong đơn cấp bằng sáng chế Mỹ số 61/636102, được nộp ngày 20 tháng 4 năm 2012 và có tên là “Hệ thống và Công cụ để sắp đặt và trình diễn âm thanh 3D cải tiến” (“Ứng dụng sắp đặt và trình diễn”) mà được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Fig.4A là hình vẽ thể hiện một ví dụ về giao diện người dùng đồ họa (GUI) miêu tả các vùng loa ở các độ cao khác nhau trong môi trường tái tạo ảo. GUI 400 có thể, ví dụ, được hiển thị trên thiết bị hiển thị theo các lệnh từ hệ thống logic, theo các tín hiệu được nhận từ các thiết bị đầu vào người sử dụng, v.v. Một số thiết bị như vậy được mô tả dưới đây có tham chiếu đến Fig.10.

Như được sử dụng trong bản mô tả này cùng với việc tham chiếu các môi trường tái tạo ảo như là môi trường tái tạo ảo 404, thuật ngữ “vùng loa” được gọi chung là cấu trúc logic mà có thể có hoặc không thể có sự tương ứng một với một loa tái tạo của môi trường tái tạo thực tế. Ví dụ, thuật ngữ “vị trí vùng loa” có thể hoặc không thể tương ứng với một vị trí loa tái tạo cụ thể của môi trường tái tạo rạp chiếu phim. Thay vào đó, thuật ngữ “vị trí vùng loa” có thể được gọi chung là vùng của môi trường tái tạo ảo. Trong một số phương án thực hiện, vùng loa của môi trường tái tạo ảo có thể tương ứng với một loa ảo, ví dụ, thông qua việc sử dụng công nghệ ảo hóa chẳng hạn Dolby Headphone, TM (đôi khi được gọi là Mobile Surround TM), để tạo ra môi trường âm thanh vòm ảo theo thời gian thực bằng cách sử dụng một bộ tai nghe âm thanh stereo hai kênh. Trong GUI 400, có bảy vùng loa 402a ở độ cao thứ nhất và hai vùng loa 402b ở độ cao thứ hai, tạo thành tổng cộng có chín vùng loa trong môi trường tái tạo ảo 404. Trong ví dụ này, các vùng loa 1 đến 3 nằm trong khu vực phía trước 405 của môi trường tái tạo ảo 404. Khu vực phía trước 405 có thể tương ứng, ví dụ, với một vùng của môi trường tái tạo rạp chiếu phim trong đó màn hình 150 được bố trí, với một khu vực trong ngôi nhà trong đó màn hình tivi được bố trí, v.v..

Ở đây, vùng loa 4 nói chung tương ứng với các loa ở khu vực bên trái 410 và vùng loa 5 tương ứng với các loa ở khu vực bên phải 415 của môi trường tái tạo ảo 404. Vùng loa 6 tương ứng với khu vực phía sau bên trái 412 và vùng loa 7 tương ứng với khu vực phía sau bên phải 414 của môi trường tái tạo ảo 404. Vùng loa 8 tương ứng với các loa trong khu vực trên 420a và vùng loa 9 tương ứng với các loa trong khu vực trên 420b, các khu vực này có thể là khu vực trần ảo. Theo đó, và như được mô tả chi tiết hơn trong Ứng dụng sắp đặt và trình diễn, các vị trí của các vùng loa từ 1 đến 9 được thể hiện trên Fig.4A có thể hoặc không thể tương ứng với các vị trí của các loa tái tạo của môi trường tái tạo thực tế. Hơn nữa, các phương án thực hiện khác có thể bao gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các vùng loa và/hoặc các độ cao.

Trong các phương án thực hiện khác nhau được mô tả trong Ứng dụng sắp đặt và trình diễn, giao diện người dùng chẳng hạn GUI 400 có thể được sử dụng như một phần của công cụ sắp đặt và/hoặc công cụ trình diễn. Trong một số phương

án thực hiện, công cụ sắp đặt và/hoặc công cụ trình diễn có thể được thực hiện thông qua phần mềm được lưu trữ trên một hoặc nhiều vật ghi bất khả biến. Công cụ sắp đặt và/hoặc công cụ trình diễn có thể được thực hiện (ít nhất một phần) bằng phần cứng, phần sụn, v.v., chẳng hạn hệ thống logic và các thiết bị khác được mô tả dưới đây với tham chiếu đến Fig.10. Trong một số phương án thực hiện việc sắp đặt, công cụ sắp đặt kết hợp có thể được sử dụng để tạo ra siêu dữ liệu cho dữ liệu âm thanh kết hợp. Siêu dữ liệu có thể, ví dụ, bao gồm dữ liệu biểu thị vị trí và/hoặc quỹ đạo của đối tượng âm thanh trong không gian ba chiều, dữ liệu hạn chế vùng loa, v.v. Siêu dữ liệu có thể được tạo ra ứng với các vùng loa 402 của môi trường tái tạo ảo 404, chứ không phải ứng với sự bố trí loa cụ thể của môi trường tái tạo thực tế. Công cụ trình diễn có thể nhận dữ liệu âm thanh và siêu dữ liệu kết hợp, và có thể tính toán các độ khuếch đại âm thanh và các tín hiệu cấp cho loa cho môi trường tái tạo. Các độ khuếch đại âm thanh và tín hiệu cấp cho loa như vậy có thể được tính toán theo quy trình quét biên độ, điều này có thể tạo ra một nhận thức rằng âm thanh được phát ra từ vị trí P trong môi trường tái tạo. Ví dụ, các tín hiệu cấp cho loa có thể được cung cấp đến các loa tái tạo từ 1 đến N của môi trường tái tạo theo phương trình sau:

$$x_i(t) = g_i x(t), \quad i = 1, \dots, N \quad (\text{Phương trình 1})$$

Trong phương trình 1, $x_i(t)$ là tín hiệu cấp cho loa sẽ được áp dụng cho loa i , g_i là hệ số khuếch đại của kênh tương ứng, $x(t)$ là tín hiệu âm thanh và t là thời gian. Hệ số khuếch đại có thể được xác định, ví dụ, theo các phương pháp quét biên độ được mô tả trong Phần 2, trang 3-4 của V. Pulkki, *Compensating Displacement of Amplitude-Panned Virtual Sources* (Audio Engineering Society (AES) International Conference on Virtual, Synthetic and Entertainment Audio), mà được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Trong một số phương án thực hiện, các hệ số khuếch đại có thể phụ thuộc vào tần số. Trong một số phương án thực hiện, độ trễ thời gian có thể được tính toán bằng cách thay thế $x(t)$ bằng $x(t-\Delta t)$.

Trong một số phương án thực hiện việc trình diễn, dữ liệu tái tạo âm thanh được tạo ra có tham chiếu đến các vùng loa 402 có thể được ánh xạ đến các vị trí loa trong phạm vi rộng của môi trường tái tạo, mà có thể bên trong cấu hình âm

thanh vòm Dolby 5.1, cấu hình âm thanh vòm Dolby 7.1, cấu hình âm thanh Hamasaki 22.2, hoặc cấu hình âm thanh khác. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, công cụ trình diễn có thể ánh xạ dữ liệu tái tạo âm thanh cho các vùng loa 4 và vùng loa 5 đến dãy âm thanh vòm bên trái 220 và dãy âm thanh vòm bên phải 225 của môi trường tái tạo có cấu hình âm thanh vòm Dolby 7.1. Dữ liệu tái tạo âm thanh cho các vùng loa 1, 2 và 3 có thể được ánh xạ lần lượt đến kênh bên trái màn hình 230, kênh bên phải màn hình 240 và kênh trung tâm màn hình 235. Dữ liệu tái tạo âm thanh cho các vùng loa 6 và 7 có thể được ánh xạ với các loa âm thanh vòm phía sau bên trái 224 và các loa âm thanh vòm phía sau bên phải 226.

Fig.4B là hình vẽ thể hiện một ví dụ về môi trường tái tạo khác. Trong một số các phương án thực hiện, công cụ trình diễn có thể ánh xạ dữ liệu tái tạo âm thanh cho các vùng loa 1, 2 và 3 đến các loa màn hình tương ứng 455 của môi trường tái tạo 450. Công cụ trình diễn có thể ánh xạ dữ liệu tái tạo âm thanh cho các vùng loa 4 và 5 đến dãy âm thanh vòm phía bên trái 460 và dãy âm thanh vòm phía bên phải 465 và có thể ánh xạ dữ liệu tái tạo âm thanh cho các vùng loa 8 và 9 đến các loa ở trên đầu trên trái 470a và các loa ở trên đầu bên phải 470b. Dữ liệu tái tạo âm thanh cho các vùng loa 6 và 7 có thể được ánh xạ đến các loa âm thanh vòm phía sau bên trái 480a và các loa âm thanh vòm phía sau bên phải 480b.

Trong một số các phương án thực hiện việc sắp đặt, công cụ sắp đặt có thể được sử dụng để tạo ra siêu dữ liệu cho các đối tượng âm thanh. Như đã nói ở trên, thuật ngữ “đối tượng âm thanh” có thể gọi là dòng tín hiệu dữ liệu âm thanh và siêu dữ liệu kết hợp. Siêu dữ liệu có thể biểu thị vị trí 3D của đối tượng âm thanh, kích thước biểu kiến của đối tượng âm thanh, để trình diễn các giới hạn cũng như loại nội dung (ví dụ như thoại, các hiệu ứng), v.v. Tùy thuộc vào phương án thực hiện, siêu dữ liệu có thể bao gồm các loại dữ liệu khác, chẳng hạn dữ liệu khuếch đại, dữ liệu quỹ đạo, v.v. Một số đối tượng âm thanh có thể ở trạng thái tĩnh, trong khi một số khác có thể ở trạng thái di chuyển. Các chi tiết về đối tượng âm thanh có thể được sắp đặt hoặc được trình diễn theo siêu dữ liệu kết hợp mà, trong số những thứ khác, có thể biểu thị vị trí của đối tượng âm thanh trong không gian ba chiều tại một thời điểm nào đó. Khi các đối tượng âm thanh được kiểm tra hoặc phát lại trong môi trường tái tạo, các đối tượng âm thanh có thể được trình diễn theo siêu dữ liệu kích

thước và vị trí của chúng theo cách bố trí loa tái tạo của môi trường tái tạo.

Fig.5A là lưu đồ cung cấp một cái nhìn tổng quan về phương pháp xử lý âm thanh. Các ví dụ chi tiết hơn được mô tả dưới đây cùng dẫn chiếu đến Fig.5B. Các phương pháp này có thể bao gồm nhiều hoặc ít khối hơn so với được thể hiện và được mô tả trong bản mô tả này và không nhất thiết phải thực hiện theo thứ tự được thể hiện ở đây. Các phương pháp này có thể được thực hiện, ít nhất một phần, bởi một thiết bị chẳng hạn thiết bị được thể hiện trên các hình vẽ Fig.10 đến Fig.11B và được mô tả dưới đây. Trong một số phương án, các phương pháp này có thể được thực hiện, ít nhất một phần, bởi phần mềm được lưu trữ trong một hoặc nhiều vật ghi bất khả biến. Phần mềm này có thể bao gồm các lệnh để điều khiển một hoặc nhiều thiết bị để thực hiện các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.5A, phương pháp 500 bắt đầu với quy trình thiết lập để xác định các trị giá khuếch đại nguồn ảo cho các vị trí nguồn ảo tương đối với môi trường tái tạo cụ thể (khối 505). Fig.6A là hình vẽ thể hiện một ví dụ về các vị trí nguồn ảo tương đối với môi trường tái tạo. Ví dụ, khối 505 có thể bao gồm việc xác định các giá trị khuếch đại nguồn ảo của các vị trí nguồn ảo 605 tương đối so với các vị trí loa tái tạo 625 của môi trường tái tạo 600a. Các vị trí nguồn ảo 605 và các vị trí loa tái tạo 625 chỉ là các ví dụ. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.6A, các vị trí nguồn ảo 605 được đặt cách nhau đồng đều dọc theo các trục x, y, z. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện thay thế, các vị trí nguồn ảo 605 có thể được đặt cách nhau với các khoảng cách khác nhau. Ví dụ, theo một số phương án thực hiện, các vị trí nguồn ảo 605 có thể có khoảng cách đều nhau thứ nhất dọc theo trục x và y và khoảng cách đều nhau thứ hai dọc theo trục z. Theo phương án thực hiện khác, các vị trí nguồn ảo 605 có thể được đặt cách nhau không đồng đều.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.6A, môi trường tái tạo 600a và không gian nguồn ảo 602a là đều rộng lớn, sao cho mỗi vị trí nguồn ảo 605 tương ứng với một vị trí bên trong môi trường tái tạo 600a. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện thay thế, môi trường tái tạo 600 và không gian nguồn ảo 602 có thể không cùng rộng lớn. Ví dụ, ít nhất là một số vị trí nguồn ảo 605 có thể tương ứng với các vị trí bên ngoài môi trường tái tạo 600.

Fig.6B là hình vẽ thể hiện một ví dụ khác về các vị trí nguồn ảo tương đối với môi trường tái tạo. Trong ví dụ này, các không gian nguồn ảo 602b mở rộng ra bên ngoài môi trường tái tạo 600b.

Trở lại Fig.5A, trong ví dụ này, quy trình thiết lập của khối 505 diễn ra trước khi trình diễn các đối tượng âm thanh cụ thể bất kỳ. Theo một số phương án thực hiện, các giá trị khuếch đại nguồn ảo được xác định trong khối 505 có thể được lưu trữ trong hệ thống lưu trữ. Các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã lưu trữ có thể được sử dụng trong quy trình “lúc chạy” để tính toán các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho các đối tượng âm thanh đã nhận được theo ít nhất một vài giá trị khuếch đại nguồn ảo (khối 510). Ví dụ, khối 510 có thể bao gồm tính toán các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh, dựa, ít nhất một phần, vào giá trị khuếch đại nguồn ảo tương ứng với các vị trí nguồn ảo mà nằm bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh.

Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 500 có thể bao gồm khối tùy chọn 515, khối này bao gồm xử lý tương quan dữ liệu âm thanh. Khối 515 có thể là một phần của quy trình lúc chạy. Theo một số phương án thực hiện, khối 515 có thể bao gồm phép tích chập trong miền tần số. Ví dụ, khối 515 có thể bao gồm việc áp dụng bộ lọc đáp ứng xung hữu hạn (“FIR”) cho mỗi tín hiệu cấp cho loa.

Theo một số phương án thực hiện, các quy trình của khối 515 có thể hoặc không thể được thực hiện, tùy thuộc vào kích thước đối tượng âm thanh và/hoặc ý tưởng nghệ thuật của tác giả. Theo một số phương án thực hiện như vậy, công cụ sắp đặt có thể liên kết kích thước đối tượng âm thanh với sự xử lý tương quan bằng cách biểu thị (ví dụ, thông qua cờ xử lý tương quan được bao gồm trong siêu dữ liệu kết hợp) rằng sự xử lý tương quan nên được kích hoạt khi kích thước đối tượng âm thanh lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng kích thước và rằng sự xử lý tương quan nên được ngắt kích hoạt nếu kích thước đối tượng âm thanh thấp hơn giá trị ngưỡng kích thước. Theo một số phương án thực hiện, sự xử lý tương quan có thể được điều khiển (ví dụ, được tăng, được giảm hoặc được vô hiệu hóa) theo đầu vào người sử dụng liên quan đến giá trị ngưỡng kích thước và/hoặc các giá trị đầu vào khác.

Fig.5B là lưu đồ cung cấp một ví dụ về quy trình thiết lập. Theo đó, tất cả

các khối trên Fig.5B là các ví dụ về các quy trình mà có thể được thực hiện trong khối 505 của Fig.5A. Ở đây, quy trình thiết lập bắt đầu với việc nhận dữ liệu môi trường tái tạo (khối 520). Dữ liệu môi trường tái tạo có thể bao gồm dữ liệu vị trí loa tái tạo. Dữ liệu môi trường tái tạo cũng có thể bao gồm dữ liệu biểu diễn các ranh giới của môi trường tái tạo, ví dụ các tường bao, trần, v.v. Nếu môi trường tái tạo là rạp chiếu phim, thì dữ liệu môi trường tái tạo cũng có thể bao gồm sự biểu thị cho vị trí màn hình chiếu phim.

Dữ liệu môi trường tái tạo cũng có thể bao gồm dữ liệu biểu thị mối tương quan của các kênh đầu ra với các loa tái tạo của môi trường tái tạo. Ví dụ, môi trường tái tạo có thể có cấu hình âm thanh vòm Dolby 7.1 chẳng hạn như cấu hình được thể hiện trên Fig.2 và như được mô tả ở trên. Theo đó, dữ liệu môi trường tái tạo cũng có thể bao gồm dữ liệu biểu thị mối tương quan giữa kênh Lss và các loa âm thanh vòm phía bên trái 220, giữa kênh Lrs và các loa âm thanh vòm phía sau trái 224, v.v.

Trong ví dụ này, khối 525 bao gồm việc xác định vị trí nguồn ảo 605 theo dữ liệu môi trường tái tạo. Các vị trí nguồn ảo 605 có thể được xác định bên trong không gian nguồn ảo. Theo một số phương án thực hiện, không gian nguồn ảo có thể tương ứng với không gian mà các đối tượng âm thanh có thể di chuyển bên trong đó. Như được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B, theo một số phương án thực hiện, không gian nguồn ảo 602 có thể cùng rộng lớn với không gian của môi trường tái tạo 600, trong khi đó theo các phương án thực hiện khác thì ít nhất một số vị trí nguồn ảo 605 có thể tương ứng với các vị trí bên ngoài môi trường tái tạo 600.

Hơn nữa, vị trí nguồn ảo 605 có thể hoặc không thể được đặt cách đều nhau bên trong không gian nguồn ảo 602, tùy thuộc vào phương án thực hiện cụ thể. Theo một số phương án thực hiện, các vị trí nguồn ảo 605 có thể được đặt cách đều nhau theo tất cả các hướng. Ví dụ, các vị trí nguồn ảo 605 có thể tạo thành một mạng lưới hình chữ nhật của các vị trí nguồn ảo N_x với N_y với N_z 605. Theo một số phương án thực hiện, giá trị của N có thể nằm trong khoảng từ 5 đến 100. Giá trị của N có thể phụ thuộc, ít nhất một phần, vào số lượng loa tái tạo trong môi trường tái tạo: có thể là mong muốn nếu bao gồm hai hoặc nhiều vị trí nguồn ảo 605 giữa

mỗi vị trí loa tái tạo.

Theo phương án thực hiện khác, các vị trí nguồn ảo 605 có thể có khoảng cách đều nhau thứ nhất dọc theo trục x và y và khoảng cách đều nhau thứ hai dọc theo trục z. Các vị trí nguồn ảo 605 có thể tạo thành mạng lưới hình chữ nhật của các vị trí nguồn ảo Nx với Ny với Mz 605. Ví dụ, theo một số phương án thực hiện, có thể có ít vị trí nguồn ảo 605 dọc theo trục z hơn vị trí nguồn ảo dọc theo trục x hoặc trục y. Theo một số phương án thực hiện như vậy, giá trị của N có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 100, trong khi giá trị của M có thể nằm trong khoảng từ 5 đến 10.

Trong ví dụ này, khối 530 bao gồm việc tính toán các giá trị khuếch đại nguồn ảo cho mỗi vị trí nguồn ảo 605. Theo một số phương án thực hiện, khối 530 bao gồm việc tính toán, cho từng vị trí nguồn ảo 605, các giá trị khuếch đại nguồn ảo cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra của môi trường tái tạo. Theo một số phương án thực hiện, khối 530 có thể bao gồm việc áp dụng thuật toán quét biên độ bằng véc tơ (“VBAP”), thuật toán quét từng cặp điểm hoặc thuật toán tương tự để tính các giá trị khuếch đại cho các nguồn điểm được đặt tại mỗi vị trí nguồn ảo 605. Theo phương án thực hiện khác, khối 530 có thể bao gồm việc áp dụng thuật toán phân chia, để tính các giá trị khuếch đại cho các nguồn điểm được đặt tại mỗi vị trí nguồn ảo 605. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật toán “phân chia” là thuật toán mà độ khuếch đại của loa cho trước có thể được biểu diễn dưới dạng tích của hai hoặc nhiều hệ số mà có thể được tính toán riêng biệt cho từng tọa độ của vị trí nguồn ảo. Các ví dụ bao gồm các thuật toán được thực hiện trong các bộ quét điều khiển trộn hiện có khác nhau, bao gồm nhưng không giới hạn ở các bộ phận quét và phần mềm Tools Pro™ được thực hiện trong các bảng điều khiển kiểu màng số được cung cấp bởi AMS Neve. Một số ví dụ hai chiều được cung cấp dưới đây.

Từ Fig.6C đến Fig.6F là các hình vẽ thể hiện các ví dụ về việc áp dụng các kỹ thuật quét trường gần và trường xa cho các đối tượng âm thanh tại các vị trí khác nhau. Đầu tiên như được thể hiện trên Fig.6C, các đối tượng âm thanh cơ bản bên ngoài môi trường tái tạo ảo 400a. Do đó, một hoặc nhiều phương pháp quét trường

xa sẽ được áp dụng trong trường hợp này. Theo một số phương án thực hiện, các phương pháp quét trường xa có thể dựa vào các phương trình quét biên độ bằng vectơ (VBAP) đã biết bởi những người có trình độ trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, các phương pháp quét trường xa có thể dựa trên các phương trình VBAP được mô tả trong Phần 2.3, trang 4 của V. Pulkki, Compensating Displacement of Amplitude-Panned Virtual Sources (Hội nghị quốc tế AES và Âm thanh ảo, đồng bộ và giải trí), mà được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Theo các phương án thực hiện thay thế, các phương pháp khác có thể được sử dụng để quét các đối tượng âm thanh trường xa và trường gần, ví dụ, các phương pháp mà bao gồm sự tổng hợp của các mặt phẳng âm thanh hoặc sóng cầu tương ứng. D. de Vries, Wave Field Synthesis (AES Monograph 1999), mà được đưa vào đây bằng cách viện dẫn, mô tả các phương pháp liên quan.

Như được thể hiện trên Fig.6D, đối tượng âm thanh 610 ở bên trong của môi trường tái tạo ảo 400a. Do đó, một hoặc nhiều phương pháp quét trường gần sẽ được áp dụng trong trường hợp này. Một số phương pháp quét trường gần như vậy sẽ sử dụng số lượng vùng loa kèm theo đối tượng âm thanh 610 trong môi trường tái tạo ảo 400a.

Fig.6G là hình vẽ minh họa một ví dụ về môi trường tái tạo có một loa tại mỗi góc của hình vuông có chiều dài cạnh bằng 1. Trong ví dụ này, điểm gốc (0,0) của trục xy là trùng với loa bên trái (L) màn hình 130. Theo đó, loa bên phải (R) màn hình 140 có tọa độ (1,0), loa âm thanh vòm bên trái (Ls) 120 có tọa độ (0,1) và loa âm thanh vòm bên phải (Rs) 125 có tọa độ (1,1). Vị trí đối tượng âm thanh 615 (x,y) là các đơn vị x bên phải của loa L và các đơn vị y từ màn hình 150. Trong ví dụ này, mỗi loa trong số bốn loa nhận hệ số cos/sin tỉ lệ thuận với khoảng cách dọc theo trục x và trục y. Theo một số phương án thực hiện, các hệ số khuếch đại có thể được tính toán như sau:

$$G_l(x) = \cos(\pi/2 * x) \text{ nếu } l=L, Ls$$

$$G_l(x) = \sin(\pi/2 * x) \text{ nếu } l=R, Rs$$

$$G_l(y) = \cos(\pi/2 * y) \text{ nếu } l=L, R$$

$$G_l(y) = \sin(\pi/2 * y) \text{ nếu } l=L_s, R_s$$

Hệ số khuếch đại tổng thể là tích của: $G_l(x,y) = G_l(x) G_l(y)$. Nói chung, các hàm số này phụ thuộc vào tất cả các tọa độ của tất cả các loa. Tuy nhiên, $G_l(x)$ không phụ thuộc vào các y-vị trí của nguồn, và $G_l(y)$ không phụ thuộc vào x-vị trí của nó. Để minh họa cho phép tính đơn giản, giả sử rằng vị trí đối tượng âm thanh 615 là (0,0), vị trí của loa L. $G_L(x) = \cos(0) = 1$. $G_L(y) = \cos(0) = 1$. Hệ số khuếch đại tổng thể là tích của hàm số: $G_L(x, y) = G_L(x) G_L(y) = 1$. Các tính toán tương tự cho kết quả hàm số $G_{Ls} = G_{Rs} = G_R = 0$.

Có thể mong muốn pha trộn giữa các chế độ quét khác nhau khi một đối tượng âm thanh đi vào hoặc rời ra khỏi môi trường tái tạo ảo 400a. Ví dụ, hỗn hợp trộn của các hệ số khuếch đại đã được tính toán theo các phương pháp quét trường gần và các phương pháp quét trường xa có thể được áp dụng khi đối tượng âm thanh 610 di chuyển từ vị trí đối tượng âm thanh 615 được thể hiện trên Fig.6C đến vị trí đối tượng âm thanh 615 được thể hiện trên Fig.6D hoặc ngược lại. Theo một số phương án thực hiện, quy tắc về quét từng cặp (ví dụ, hàm sin bảo toàn năng lượng hoặc quy tắc năng lượng điện) có thể được sử dụng để trộn giữa hệ số khuếch đại đã được tính toán theo phương pháp quét trường gần và phương pháp quét trường xa. Theo các phương án thực hiện thay thế, quy tắc quét từng cặp có thể là quy tắc bảo toàn biên độ chứ không phải là quy tắc bảo toàn năng lượng, sao cho tổng bằng một thay vì tổng của các cạnh vuông bằng một. Cũng có thể trộn tín hiệu đã xử lý thu được, ví dụ như để xử lý tín hiệu âm thanh bằng cách sử dụng cả hai phương pháp quét một cách độc lập và tăng giảm chéo hai tín hiệu âm thanh thu được.

Quay trở lại Fig.5B, không phụ thuộc vào thuật toán được sử dụng trong khối 530, các giá trị khuếch đại thu được có thể được lưu trữ trong hệ thống bộ nhớ (khối 535), để dùng cho các hoạt động trong lúc chạy.

Fig.5C là lưu đồ cung cấp một ví dụ về quy trình hoạt động lúc chạy của việc tính toán các giá trị khuếch đại cho các đối tượng âm thanh đã nhận theo các giá trị khuếch đại đã tính toán trước cho các vị trí nguồn ảo. Tất cả các khối trên Fig.5C là các ví dụ về các quy trình mà có thể được thực hiện trong khối 510 của Fig.5A.

Trong ví dụ này, quy trình hoạt động lúc chạy bắt đầu với việc tiếp nhận dữ liệu tái tạo âm thanh bao gồm một hoặc nhiều đối tượng âm thanh (khối 540). Các đối tượng âm thanh bao gồm các tín hiệu âm thanh và siêu dữ liệu kết hợp, bao gồm ít nhất dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh trong ví dụ này. Như được thể hiện trên Fig.6A, ví dụ, đối tượng âm thanh 610 được xác định, ít nhất một phần, bởi vị trí đối tượng âm thanh 615 và không gian đối tượng âm thanh 620a. Trong ví dụ này, dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh đã nhận biểu thị rằng không gian đối tượng âm thanh 620a tương ứng với không gian của hình lăng trụ chữ nhật. Tuy nhiên, trong ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6B, dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh đã nhận biểu thị rằng không gian đối tượng âm thanh 620b tương ứng với không gian hình cầu. Các kích thước và hình dáng này đơn thuần chỉ là các ví dụ; theo phương án thực hiện thay thế, các đối tượng âm thanh có thể có các kích cỡ và/hoặc các hình dáng khác. Trong một số ví dụ khác, diện tích hoặc không gian của một đối tượng âm thanh có thể là hình chữ nhật, hình tròn, hình elip, hình elipxoit, hoặc một phần hình cầu.

Theo phương án thực hiện này, khối 545 bao gồm việc tính toán các đóng góp từ các nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian được xác định bởi dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh. Trong các ví dụ được minh họa trên Fig.6A và Fig.6B, khối 545 có thể bao gồm việc tính toán các đóng góp từ các nguồn ảo tại các vị trí nguồn ảo 605 mà nằm bên trong không gian đối tượng âm thanh 620a hoặc không gian đối tượng âm thanh 620b. Nếu siêu dữ liệu của đối tượng âm thanh thay đổi theo thời gian, thì khối 545 có thể được thực hiện một lần nữa theo các giá trị siêu dữ liệu mới. Ví dụ, nếu kích thước đối tượng âm thanh và/hoặc vị trí đối tượng âm thanh thay đổi, thì các vị trí nguồn ảo khác nhau 605 có thể nằm bên trong không gian đối tượng âm thanh 620 và/hoặc các vị trí nguồn ảo 605 sử dụng trong việc tính toán trước đó có thể là khoảng cách khác từ vị trí đối tượng âm thanh 615. Trong khối 545, các đóng góp nguồn ảo tương ứng sẽ được tính toán theo kích thước và/hoặc vị trí đối tượng âm thanh mới.

Trong một số ví dụ, khối 545 có thể bao gồm truy tìm, từ hệ thống bộ nhớ, các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán cho các vị trí nguồn ảo tương ứng với vị trí và kích thước đối tượng âm thanh, và nội suy giữa các giá trị khuếch đại

nguồn ảo đã tính toán. Quy trình nội suy giữa các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán có thể bao gồm việc xác định nhiều vị trí nguồn ảo lân cận gần vị trí đối tượng âm thanh, việc xác định các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán cho mỗi vị trí nguồn ảo lân cận, việc xác định nhiều khoảng cách giữa vị trí đối tượng âm thanh và mỗi vị trí nguồn ảo lân cận và nội suy giữa các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán theo nhiều khoảng cách.

Quy trình tính toán các đóng góp từ các nguồn ảo có thể bao gồm việc tính toán số trung bình trọng số của các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán cho các vị trí nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian được xác định bởi kích thước của đối tượng âm thanh. Các trọng số dùng cho số trung bình trọng số có thể phụ thuộc, ví dụ, vào vị trí của đối tượng âm thanh, kích thước của đối tượng âm thanh và mỗi vị trí nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về các đóng góp từ các nguồn ảo bên trong khu vực được xác định bởi dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh. Fig.7 mô tả mặt cắt ngang của môi trường âm thanh 200a, chiếu vuông góc với trục z. Theo đó, Fig.7 được vẽ từ hình phối cảnh khi nhìn xuống dưới hướng vào trong môi trường âm thanh 200a, dọc theo trục z. Trong ví dụ này, môi trường âm thanh 200a là môi trường hệ thống âm thanh rạp chiếu phim có cấu hình âm thanh vòm Dolby 7.1 như cấu hình được thể hiện trên Fig.2 và như được mô tả ở trên. Theo đó, môi trường tái tạo 200a bao gồm các loa âm thanh vòm phía bên trái 220, các loa âm thanh vòm phía sau bên trái 224, các loa âm thanh vòm phía bên phải 225, các loa âm thanh vòm phía sau bên phải 226, kênh bên trái màn hình 230, kênh trung tâm màn hình 235, kênh bên phải màn hình 240 và loa siêu trầm 245.

Đối tượng âm thanh 610 có kích thước được biểu thị bằng không gian đối tượng âm thanh 620b có diện tích mặt cắt ngang hình chữ nhật được thể hiện trên Fig.7. Căn cứ vào vị trí đối tượng âm thanh 615 tại thời điểm được mô tả trên Fig.7, 12 vị trí nguồn ảo 605 được bao gồm trong khu vực được bao phủ bởi không gian đối tượng âm thanh 620b trong mặt phẳng x-y. Tùy thuộc vào mức độ của không gian đối tượng âm thanh 620b theo hướng trục z và khoảng cách giữa các vị trí

nguồn ảo 605 dọc theo trục z, các vị trí nguồn ảo phụ 605s có thể hoặc không thể được chứa đựng bên trong không gian đối tượng âm thanh 620b.

Fig.7 là hình vẽ biểu thị các đóng góp từ các vị trí nguồn ảo 605 trong khu vực hoặc không gian được xác định bởi kích thước của đối tượng âm thanh 610. Trong ví dụ này, đường kính vòng tròn được sử dụng để mô tả mỗi vị trí nguồn ảo 605 tương ứng với sự đóng góp từ vị trí nguồn ảo tương ứng 605. Các vị trí nguồn ảo 605a gần nhất với vị trí đối tượng âm thanh 615 được thể hiện ở dạng lớn nhất, điều này biểu thị sự đóng góp lớn nhất từ các nguồn ảo tương ứng. Các đóng góp lớn thứ hai là từ các nguồn ảo tại các vị trí nguồn ảo 605b mà nằm gần nhất thứ hai với vị trí đối tượng âm thanh 615. Các đóng góp nhỏ hơn được thực hiện bởi các vị trí nguồn ảo 605c mà nằm xa hơn từ vị trí đối tượng âm thanh 615 nhưng vẫn còn nằm trong không gian đối tượng âm thanh 620b. Các vị trí nguồn ảo 605d mà nằm bên ngoài không gian đối tượng âm thanh 620b được thể hiện là nhỏ nhất, điều này biểu thị rằng trong ví dụ này, các nguồn ảo tương ứng không có đóng góp.

Trở lại Fig.5C, trong ví dụ này khối 550 bao gồm việc tính toán tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh đầu ra trong nhiều kênh đầu ra dựa, ít nhất một phần, vào các đóng góp đã tính toán. Mỗi kênh đầu ra có thể tương ứng với ít nhất một loa tái tạo của môi trường tái tạo. Khối 550 có thể bao gồm việc chuẩn hóa các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh thu được. Đối với phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.7, ví dụ, mỗi kênh đầu ra có thể tương ứng với một loa đơn lẻ hoặc một nhóm loa.

Quy trình tính toán giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh đầu ra trong nhiều kênh đầu ra có thể bao gồm việc xác định giá trị khuếch đại $(g_l^{size}(x_o, y_o, z_o; s))$ cho một đối tượng âm thanh của kích thước (s) sẽ được trình diễn tại vị trí x_o, y_o, z_o . Giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh này có thể đôi khi ở đây được gọi là “sự đóng góp kích thước đối tượng âm thanh”. Theo một số phương án thực hiện, giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh $(g_l^{size}(x_o, y_o, z_o; s))$ có thể được biểu thị là:

$$\left[\sum_{x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}} [w(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}; x_o, y_o, z_o; s) g_l(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs})]^p \right]^{1/p}. \text{ (Phương trình 2)}$$

Trong phương trình 2, (x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}) biểu thị vị trí nguồn ảo, $g_l(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs})$ biểu thị giá trị khuếch đại cho kênh l cho vị trí nguồn ảo x_{vs}, y_{vs}, z_{vs} và $w(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}; x_o, y_o, z_o; s)$ biểu thị trọng số cho $g_l(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs})$ mà được xác định, dựa ít nhất một phần, vào vị trí (x_o, y_o, z_o) của đối tượng âm thanh, kích thước (s) của đối tượng âm thanh và vị trí nguồn ảo (x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}) .

Trong một số ví dụ, số mũ p có thể có giá trị giữa 1 và 10. Trong một số phương án thực hiện, p có thể là hàm số của kích thước đối tượng âm thanh s . Ví dụ, nếu s là tương đối lớn hơn, thì theo một số phương án thực hiện, p có thể tương đối nhỏ hơn. Theo một số phương án thực hiện như vậy, p có thể được xác định như sau:

$$p = 6, \quad \text{nếu } s \leq 0,5$$

$$p = 6 + (-4)(s-0,5)/(s_{\max} - 0,5), \quad \text{nếu } s > 0,5$$

trong đó $s_{\max}$ tương ứng với giá trị lớn nhất của kích thước tỷ lệ tăng bên trong $s_{\text{bên trong}}$ (được mô tả dưới đây) và trong đó kích thước đối tượng âm thanh $s = 1$ có thể tương ứng với đối tượng âm thanh có kích thước (ví dụ, đường kính) bằng chiều dài của một trong các ranh giới của môi trường tái tạo (ví dụ, bằng chiều dài của một bức tường của môi trường tái tạo).

Phụ thuộc một phần vào (các) thuật toán được sử dụng để tính toán các giá trị khuếch đại nguồn ảo, có thể rút gọn Phương trình 2 nếu các vị trí nguồn ảo được phân bố đều dọc theo một trục và nếu các hàm số trọng số và các hàm số khuếch đại có thể tách biệt, ví dụ, như mô tả ở trên. Nếu các điều kiện này được đáp ứng, sau đó $g_l(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs})$ có thể được biểu diễn là $g_{lx}(x_{vs})g_{ly}(y_{vs})g_{lz}(z_{vs})$, trong đó $g_{lx}(x_{vs})$, $g_{ly}(y_{vs})$ và $g_{lz}(z_{vs})$ biểu thị các hàm số khuếch đại độc lập của các tọa độ x , y , và z cho vị trí của nguồn ảo.

Tương tự, $w(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}; x_o, y_o, z_o; s)$ có thể nhân tử thành $w_x(x_{vs}; x_o; s)w_y(y_{vs}; y_o; s)w_z(z_{vs}; z_o; s)$, trong đó $w_x(x_{vs}; x_o; s)$, $w_y(y_{vs}; y_o; s)$ và $w_z(z_{vs}; z_o; s)$ biểu thị các hàm số trọng số độc lập của các tọa độ x , y và z cho vị trí của nguồn ảo. Một ví dụ như vậy được thể hiện trên Fig.7. Trong ví dụ này, hàm số trọng số 710, được biểu diễn là $w_x(x_{vs}; x_o; s)$, có thể được tính toán độc lập từ hàm số trọng

số 720, được biểu diễn là $w_y(y_{vs}; x_o; s)$. Theo một số phương án thực hiện, các hàm số trọng số 710 và 720 có thể là các hàm số Gauss, trong khi hàm số trọng số $w_z(z_{vs}; z_o; s)$ có thể là tích của các hàm sin và hàm Gauss.

Nếu $w(x_{vs}, y_{vs}, z_{vs}; x_o, y_o, z_o; s)$ có thể được nhân tử thành $w_x(x_{vs}; x_o; s)w_y(y_{vs}; y_o; s)w_z(z_{vs}; z_o; s)$, Phương trình 2 được rút gọn thành:

$$[f_l^x(x_o; s)f_l^y(y_o; s)f_l^z(z_o; s)]^{1/p}, \text{ trong đó}$$

$$f_l^x(x_o; s) = \sum_{x_s} [g_l(x_s)w(x_s; x_o; s)]^p,$$

$$f_l^y(y_o; s) = \sum_{y_s} [g_l(y_s)w(y_s; y_o; s)]^p \text{ và } f_l^z(z_o; s) = \sum_{z_s} [g_l(z_s)w(z_s; z_o; s)]^p.$$

Các hàm số f có thể chứa tất cả thông tin cần thiết liên quan đến các nguồn ảo. Nếu các vị trí đối tượng có thể được rời rạc dọc theo mỗi trục, thì chuyên gia có thể biểu diễn mỗi hàm số f như một ma trận. Mỗi hàm số f có thể được tính toán trước trong quy trình thiết lập khối 505 (xem Fig.5A) và được lưu trữ trong hệ thống bộ nhớ, ví dụ như một ma trận hoặc như bảng tra cứu. Vào thời điểm lúc chạy (khối 510), các bảng hoặc ma trận tra cứu có thể được truy tìm từ hệ thống bộ nhớ. Quy trình lúc chạy có thể bao gồm nội suy, căn cứ vào vị trí và kích thước đối tượng âm thanh, giữa các giá trị tương ứng gần nhất của các ma trận này. Theo một số phương án thực hiện, sự nội suy có thể là tuyến tính.

Theo một số phương án thực hiện, sự đóng góp kích thước đối tượng âm thanh $g_l^{kích\thước}$ có thể được kết hợp với kết quả “cận khuếch đại đối tượng âm thanh” cho các vị trí đối tượng âm thanh. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “cận khuếch đại đối tượng âm thanh” là hệ số khuếch đại được tính toán có dựa vào vị trí đối tượng âm thanh 615. Sự tính toán hệ số khuếch đại có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cùng một thuật toán được sử dụng để tính toán mỗi giá trị khuếch đại nguồn ảo. Theo một số phương án thực hiện như vậy, sự tính toán tăng giảm chéo có thể được thực hiện giữa đóng góp kích thước đối tượng âm thanh và kết quả cận khuếch đại đối tượng âm thanh, ví dụ, như là một hàm số của kích thước đối tượng âm thanh. Các phương án thực hiện như vậy có thể tạo ra việc quét

êm và sự tăng trưởng đều của đối tượng âm thanh, và có thể cho phép sự chuyển đổi suôn sẻ giữa các kích thước đối tượng âm thanh nhỏ nhất và kích thước đối tượng âm thanh lớn nhất. Theo một phương án thực hiện như vậy,

$$g_l^{total}(x_o, y_o, z_o; s) = \alpha(s) g_l^{neargain}(x_o, y_o, z_o; s) + \beta(s) \tilde{g}_l^{size}(x_o, y_o, z_o; s), \text{ trong đó}$$

$$s < s_{xfade}, \quad \alpha = \cos((s / s_{xfade})(\pi / 2)), \quad \beta = \sin((s / s_{xfade})(\pi / 2))$$

$$s \geq s_{xfade}, \quad \alpha = 0, \beta = 1,$$

và trong đó $\tilde{g}_l^{size}$ biểu thị phiên bản được chuẩn hóa của g_l^{size} được tính toán trước. Theo một số phương án thực hiện như vậy, $s_{xfade} = 0,2$. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện thay thế, s_{xfade} có thể có các giá trị khác.

Theo một số phương án thực hiện, giá trị kích thước đối tượng âm thanh có thể được nhân rộng trong phần lớn hơn thuộc phạm vi của các giá trị có thể. Theo một số phương án thực hiện việc sắp đặt, ví dụ, một người sử dụng có thể được bọc lộ là các giá trị kích thước đối tượng âm thanh $s_{người sử dụng} \in [0,1]$ mà được ánh xạ thành kích thước thực tế được sử dụng bởi thuật toán cho phạm vi lớn hơn, ví dụ, phạm vi $[0, s_{max}]$, trong đó $s_{max} > 1$. Việc ánh xạ này có thể đảm bảo rằng khi kích thước được đặt là lớn nhất bởi người sử dụng, thì các hệ số khuếch đại thực sự trở nên độc lập với vị trí của đối tượng. Theo một số phương án thực hiện như vậy, các quá trình ánh xạ như vậy có thể được thực hiện theo hàm tuyến tính riêng phần kết nối các cặp điểm $(s_{người sử dụng}, s_{bên trong})$, trong đó $s_{người sử dụng}$ biểu thị kích thước đối tượng âm thanh người dùng được chọn và $s_{bên trong}$ biểu thị kích thước đối tượng âm thanh tương ứng được xác định bằng thuật toán. Theo một số phương án thực hiện như vậy, quá trình ánh xạ có thể được thực hiện theo hàm tuyến tính riêng phần có kết nối các cặp điểm $(0, 0)$, $(0, 2, 0,3)$, $(0,5, 0,9)$, $(0,75, 1,5)$ và $(1, s_{max})$. Theo một phương án thực hiện như vậy, $s_{max} = 2,8$.

Fig.8A và Fig.8B là các hình vẽ thể hiện đối tượng âm thanh ở hai vị trí bên trong môi trường tái tạo. Trong các ví dụ này, không gian đối tượng âm thanh 620b có dạng hình cầu có bán kính nhỏ hơn một nửa chiều dài hoặc chiều rộng của môi trường âm thanh 200a. Môi trường tái tạo 200a được tạo cấu hình theo Dolby 7.1.

Tại thời điểm được mô tả trên Fig.8A, vị trí đối tượng âm thanh 615 là tương đối gần với phần giữa của môi trường tái tạo 200a. Tại thời điểm được mô tả trên Fig.8B, vị trí đối tượng âm thanh 615 đã di chuyển lại gần ranh giới của môi trường tái tạo 200a. Trong ví dụ này, ranh giới là bức tường bên trái của rạp chiếu phim và trùng với các vị trí của các loa âm thanh vòm phía bên trái 220.

Vì lý do thẩm mỹ, có thể mong muốn thay đổi các tính toán hệ số khuếch đại đối tượng âm thanh cho các đối tượng âm thanh mà đang gần đến ranh giới của môi trường tái tạo. Trên Fig.8A và Fig.8B, ví dụ, không có các tín hiệu cấp cho loa được cung cấp cho loa tại ranh giới đối diện của môi trường tái tạo (ở đây, các loa âm thanh vòm phía bên phải 225) khi vị trí đối tượng âm thanh 615 nằm bên trong khoảng cách ngưỡng từ ranh giới bên trái 805 của môi trường tái tạo. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.8B, không có các tín hiệu cấp cho loa được cung cấp cho các loa tương ứng với kênh bên trái màn hình 230, kênh trung tâm màn hình 235, kênh bên phải màn hình 240 hoặc loa siêu trầm 245 khi vị trí đối tượng âm thanh 615 nằm bên trong khoảng cách ngưỡng (mà có thể là khoảng cách ngưỡng khác) từ ranh giới bên trái 805 của môi trường tái tạo, nếu vị trí đối tượng âm thanh 615 cũng lớn hơn khoảng cách ngưỡng từ màn hình.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.8B, không gian đối tượng âm thanh 620b bao gồm khu vực hoặc không gian bên ngoài ranh giới bên trái 805. Theo một số phương án thực hiện, hệ số làm mờ dần âm thanh cho các tính toán hệ số khuếch đại có thể dựa, ít nhất một phần, vào bao nhiêu của ranh giới bên trái 805 nằm trong không gian đối tượng âm thanh 620b và/hoặc vào bao nhiêu của khu vực hoặc không gian của đối tượng âm thanh mở rộng ra bên ngoài ranh giới như vậy.

Fig.9 là lưu đồ mô tả phương pháp xác định hệ số làm mờ dần âm thanh dựa, ít nhất một phần, vào bao nhiêu của khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh mở rộng ra bên ngoài ranh giới của môi trường tái tạo. Trong khối 905, dữ liệu môi trường tái tạo được nhận. Trong ví dụ này, dữ liệu môi trường tái tạo bao gồm dữ liệu vị trí loa tái tạo và dữ liệu về ranh giới môi trường tái tạo. Khối 910 bao gồm nhận dữ liệu tái tạo âm thanh bao gồm một hoặc nhiều đối tượng âm thanh và siêu dữ liệu kết hợp. Siêu dữ liệu bao gồm ít nhất dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ

liệu kích thước đối tượng âm thanh trong ví dụ này.

Theo phương án thực hiện này, khối 915 bao gồm việc xác định rằng khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh, được xác định bởi dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh, bao gồm khu vực bên ngoài hoặc không gian bên ngoài của ranh giới môi trường tái tạo. Khối 915 cũng có thể bao gồm việc xác định tỷ lệ nào của khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh nằm bên ngoài ranh giới môi trường tái tạo.

Trong khối 920, hệ số làm mờ dần âm thanh được xác định. Trong ví dụ này, hệ số làm mờ dần âm thanh có thể dựa, ít nhất một phần, vào khu vực bên ngoài. Ví dụ, hệ số làm mờ dần âm thanh có thể có tỷ lệ với khu vực bên ngoài.

Trong khối 925, tập hợp các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh có thể được tính toán cho mỗi kênh đầu ra trong nhiều kênh đầu ra dựa, ít nhất một phần, vào siêu dữ liệu kết hợp (trong ví dụ này, dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh) và hệ số làm mờ dần âm thanh. Mỗi kênh đầu ra có thể tương ứng với ít nhất một loa tái tạo của môi trường tái tạo.

Theo một số phương án thực hiện, các tính toán khuếch đại đối tượng âm thanh có thể bao gồm các đóng góp từ các nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh. Các nguồn ảo có thể tương ứng với nhiều vị trí nguồn ảo mà có thể được xác định có tham chiếu đến dữ liệu môi trường tái tạo. Các vị trí nguồn ảo có thể hoặc không thể được đặt cách nhau đều. Đối với mỗi vị trí nguồn ảo, giá trị khuếch đại nguồn ảo có thể được tính toán cho mỗi kênh đầu ra trong nhiều kênh đầu ra. Như đã mô tả ở trên, theo một số phương án thực hiện, các giá trị khuếch đại nguồn ảo này có thể được tính toán và lưu trữ trong quy trình thiết lập, sau đó được truy tìm để sử dụng trong các hoạt động lúc chạy.

Theo một số phương án thực hiện, hệ số làm mờ dần âm thanh có thể được áp dụng cho tất cả các giá trị khuếch đại nguồn ảo tương ứng với các vị trí nguồn ảo trong môi trường tái tạo. Theo một số phương án thực hiện, g_l^{size} có thể được sửa đổi như sau:

$$g_l^{size} = [g_l^{bound} + (\text{hệ số làm mờ dần âm thanh}) \times g_l^{inside}]^{1/p}, \text{ trong đó}$$

hệ số làm mờ dần âm thanh = 1 nếu $d_{bound} \geq s$,

hệ số làm mờ dần âm thanh = d_{bound}/s , nếu $d_{bound} < s$,

trong đó d_{bound} biểu thị khoảng cách nhỏ nhất giữa vị trí đối tượng âm thanh và ranh giới của môi trường tái tạo và g_l^{bound} biểu thị sự đóng góp của các nguồn ảo dọc theo đường ranh giới. Ví dụ, xem Fig.8B, g_l^{bound} có thể biểu thị sự đóng góp của các nguồn ảo bên trong không gian đối tượng âm thanh 620b và tiếp giáp với ranh giới 805. Trong ví dụ này, tương tự như được thể hiện trên Fig.6A, không có nguồn ảo được bố trí bên ngoài môi trường tái tạo.

Theo các phương án thực hiện thay thế, g_l^{size} có thể được sửa đổi như sau:

$$g_l^{size} = [g_l^{outside} + (\text{hệ số làm mờ dần âm thanh}) \times g_l^{inside}]^{1/p}$$

trong đó $g_l^{outside}$ biểu thị các hệ số khuếch đại đối tượng âm thanh dựa trên các nguồn ảo nằm bên ngoài môi trường tái tạo nhưng bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh. Ví dụ, xem Fig.8B, $g_l^{outside}$ có thể biểu thị sự đóng góp của các nguồn ảo bên trong không gian đối tượng âm thanh 620b và bên ngoài ranh giới 805. Trong ví dụ này, tương tự như được thể hiện trên Fig.6B, có các nguồn ảo ở cả bên trong và bên ngoài môi trường tái tạo.

Fig.10 là sơ đồ khối cung cấp các ví dụ về các thành phần của thiết bị sắp đặt và/hoặc trình diễn âm thanh. Trong ví dụ này, thiết bị 1000 bao gồm hệ thống giao diện 1005. Hệ thống giao diện 1005 có thể bao gồm giao diện mạng, chẳng hạn giao diện mạng không dây. Ngoài ra, hoặc hơn nữa, hệ thống giao diện 1005 có thể bao gồm giao diện Buýt nối tiếp đa năng (USB) hoặc một giao diện khác.

Thiết bị 1000 bao gồm hệ thống logic 1010. Hệ thống logic 1010 có thể bao gồm bộ xử lý, chẳng hạn bộ xử lý đơn hoặc đa-chip đa năng. Hệ thống logic 1010 có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp ứng dụng đặc biệt (ASIC), mảng công khả lập bằng trường (FPGA) hoặc thiết bị logic khả lập trình khác, các thành phần phần cứng cổng rời rạc hoặc mạch bán dẫn, hoặc rời rạc, hoặc kết hợp của chúng. Hệ thống logic 1010 có thể được tạo cấu hình để điều khiển các thành phần khác của thiết bị 1000. Mặc dù không có giao diện giữa các thành phần của thiết bị 1000 được thể hiện trên Fig.10, nhưng hệ thống logic 1010 có thể được

tạo cấu hình có các giao diện để giao tiếp với các thành phần khác. Các thành phần khác có thể hoặc không thể được tạo cấu hình để giao tiếp với nhau, nếu phù hợp.

Hệ thống logic 1010 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng sắp đặt và/hoặc trình diễn âm thanh, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở những loại chức năng sắp đặt và/hoặc trình diễn âm thanh như được mô tả trong bản mô tả này. Theo một số phương án thực hiện như vậy, hệ thống logic 1010 có thể được tạo cấu hình để hoạt động (ít nhất một phần) theo phần mềm được lưu trữ trong một hoặc nhiều phương tiện truyền thông bất khả biến. Phương tiện truyền thông bất khả biến có thể bao gồm bộ nhớ được kết hợp với hệ thống logic 1010, chẳng hạn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) và/hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM). Phương tiện truyền thông bất khả biến có thể bao gồm bộ nhớ của hệ thống bộ nhớ 1015. Hệ thống bộ nhớ 1015 có thể bao gồm một hoặc nhiều loại phương tiện truyền thông lưu trữ bất khả biến phù hợp, chẳng hạn bộ nhớ tác động nhanh, ổ đĩa cứng, v.v..

Hệ thống hiển thị 1030 có thể bao gồm một hoặc nhiều loại màn hình hiển thị phù hợp, tùy thuộc vào sự biểu thị của các thiết bị 1000. Ví dụ, hệ thống hiển thị 1030 có thể bao gồm màn hình tinh thể lỏng, màn hình plasma, màn hình ổn định kép, v.v..

Hệ thống đầu vào người sử dụng 1035 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để chấp nhận đầu vào từ người sử dụng. Theo một số phương án thực hiện, hệ thống đầu vào người sử dụng 1035 có thể bao gồm màn hình cảm ứng phủ lên màn hình hiển thị của hệ thống hiển thị 1030. Hệ thống đầu vào người sử dụng 1035 có thể bao gồm một con chuột, bi điều khiển, hệ thống phát hiện cử chỉ, phím điều khiển, một hoặc nhiều GUI và/hoặc các bảng chọn được trình diễn trên hệ thống hiển thị 1030, các nút bấm, bàn phím, các công tắc, v.v.. Theo một số phương án thực hiện, hệ thống đầu vào người sử dụng 1035 có thể bao gồm micro 1025: người dùng có thể ra các lệnh bằng giọng nói cho thiết bị 1000 thông qua micro 1025. Hệ thống logic có thể được tạo cấu hình để nhận dạng giọng nói và điều khiển ít nhất một số hoạt động của thiết bị 1000 theo các lệnh bằng giọng nói như vậy.

Hệ thống điện 1040 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ năng

lượng điện thích hợp, chẳng hạn pin niken-canxi hoặc pin ion liti. Hệ thống điện 1040 có thể được tạo cấu hình để nhận năng lượng điện từ ổ cắm điện.

Fig.11A là sơ đồ khối biểu thị một số thành phần có thể được sử dụng để tạo ra nội dung âm thanh. Hệ thống 1100 có thể, ví dụ, được sử dụng cho việc tạo ra nội dung âm thanh trong các công đoạn trộn và/hoặc phối âm. Trong ví dụ này, hệ thống 1100 bao gồm công cụ sắp đặt âm thanh và siêu dữ liệu 1105, công cụ trình diễn 1110. Theo phương án thực hiện này, công cụ sắp đặt âm thanh và siêu dữ liệu 1105 và công cụ trình diễn 1110 lần lượt bao gồm các giao diện kết nối âm thanh 1107 và 1112, chúng có thể được tạo cấu hình để truyền thông thông qua AES / EBU, MADI, tín hiệu tương tự, v.v. Công cụ sắp đặt âm thanh và siêu dữ liệu 1105 và công cụ trình diễn 1110 bao gồm các giao diện mạng 1109 và 1117, tương ứng, chúng có thể được tạo cấu hình để gửi và nhận siêu dữ liệu thông qua giao thức TCP / IP hoặc bất kỳ giao thức thích hợp khác. Giao diện 1120 được tạo cấu hình để xuất dữ liệu âm thanh đến các loa.

Hệ thống 1100 có thể, ví dụ, bao gồm hệ thống sắp đặt âm thanh có sẵn, chẳng hạn hệ thống Pro Tools™, chạy công cụ tạo siêu dữ liệu (ví dụ, bộ phận quét như được mô tả trong bản mô tả này) như là một đầu cắm vào. Bộ phận quét cũng có thể chạy trên hệ thống độc lập (ví dụ, Máy tính hoặc bảng điều khiển pha trộn) được kết nối với công cụ trình diễn 1110, hoặc có thể chạy trên thiết bị vật lý giống như công cụ trình diễn 1110. Trong trường hợp sau, Bộ phận quét và bộ phận trình diễn có thể sử dụng một kết nối cục bộ, ví dụ, thông qua bộ nhớ dùng chung. GUI bộ phận quét cũng có thể được tạo ra trên thiết bị máy tính bảng, máy tính xách tay, v.v. Công cụ trình diễn 1110 có thể bao gồm hệ thống trình diễn bao gồm bộ xử lý âm thanh mà được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp trình diễn giống như phương pháp được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C và Fig.9. Hệ thống trình diễn có thể bao gồm, ví dụ, máy tính cá nhân, máy tính xách tay, v.v., mà bao gồm các giao diện cho đầu vào / đầu ra âm thanh và hệ thống logic thích hợp.

Fig.11B là sơ đồ khối thể hiện một số thành phần mà có thể được sử dụng để phát lại âm thanh trong môi trường tái tạo (ví dụ, rạp chiếu phim). Hệ thống 1150 bao gồm máy chủ chiếu phim 1155 và hệ thống trình diễn âm thanh 1160 trong ví

dụ này. Máy chủ chiếu phim 1155 và hệ thống trình diễn âm thanh 1160 bao gồm các giao diện mạng 1157 và 1162, tương ứng, chúng có thể được tạo cấu hình để gửi và nhận các đối tượng âm thanh thông qua giao thức TCP / IP hoặc giao thức thích hợp khác bất kỳ. Giao diện 1164 được tạo cấu hình để xuất ra dữ liệu âm thanh đến các loa.

Những cải biến khác nhau cho các phương án thực hiện được mô tả trong bản mô tả này có thể thực sự hiển nhiên đối với những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này. Các nguyên tắc chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án thực hiện khác mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế. Như vậy, các điểm yêu cầu bảo hộ không được hiểu là bị giới hạn ở các phương án thực hiện được trình bày trong bản mô tả này, mà chúng có phạm vi rộng nhất phù hợp với sáng chế, các nguyên tắc và các dấu hiệu mới được bộc lộ trong bản mô tả này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp trình diễn dữ liệu tái tạo âm thanh, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (540) dữ liệu tái tạo âm thanh bao gồm một hoặc nhiều đối tượng âm thanh, các đối tượng âm thanh bao gồm các tín hiệu âm thanh và siêu dữ liệu kết hợp, siêu dữ liệu này bao gồm ít nhất là dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh;

tính toán (545), cho một đối tượng âm thanh từ một hoặc nhiều đối tượng âm thanh, các giá trị khuếch đại nguồn ảo từ các nguồn ảo tại các vị trí nguồn ảo tương ứng bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh được xác định bởi dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh và dữ liệu kích thước đối tượng âm thanh; và

tính toán (550) tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra dựa, ít nhất một phần, vào các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán, trong đó mỗi kênh đầu ra tương ứng với ít nhất một loa tái tạo của môi trường tái tạo và mỗi vị trí nguồn ảo nói trên tương ứng với vị trí tĩnh tương ứng bên trong môi trường tái tạo.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó quy trình tính toán tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh bao gồm tính toán trung bình trọng số của các giá trị khuếch đại nguồn ảo từ các nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các trọng số cho số trung bình trọng số phụ thuộc vào vị trí của đối tượng âm thanh, kích thước của đối tượng âm thanh và mỗi vị trí nguồn ảo bên trong khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận dữ liệu môi trường tái tạo bao gồm dữ liệu vị trí loa tái tạo.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định nhiều vị trí nguồn ảo theo dữ liệu môi trường tái tạo; và

tính toán, cho từng vị trí nguồn ảo, giá trị khuếch đại nguồn ảo cho mỗi kênh

đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó ít nhất một số vị trí nguồn ảo tương ứng với các vị trí bên ngoài của môi trường tái tạo.
7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó các vị trí nguồn ảo được đặt cách đều nhau dọc theo các trục x, y và z.
8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó các vị trí nguồn ảo có khoảng cách đều nhau thứ nhất dọc theo các trục x và y và khoảng cách đều nhau thứ hai dọc theo trục z.
9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó quy trình tính toán một tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra bao gồm các tính toán độc lập của các giá trị khuếch đại nguồn ảo từ các nguồn ảo dọc theo các trục x, y và z.
10. Phương pháp theo điểm 5, trong đó các vị trí nguồn ảo được đặt cách nhau không đều.
11. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước lưu trữ các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán vào trong hệ thống bộ nhớ.
12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó quy trình tính toán tập các giá trị khuếch đại đối tượng âm thanh bao gồm:

truy tìm, từ hệ thống bộ nhớ, các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán tương ứng với vị trí và kích thước đối tượng âm thanh; và

nội suy giữa các giá trị khuếch đại nguồn ảo đã tính toán.
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh là ít nhất một trong số hình chữ nhật, hình lăng trụ chữ nhật, hình tròn, hình cầu, hình elip hoặc hình elipxoit.
14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó môi trường tái tạo bao gồm môi trường hệ thống âm thanh rạp chiếu phim.
15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước khử tương quan ít nhất một số trong số các dữ liệu tái tạo âm thanh.
16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước khử

tương quan dữ liệu tái tạo âm thanh cho các đối tượng âm thanh có kích thước đối tượng âm thanh vượt quá giá trị ngưỡng.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dữ liệu môi trường tái tạo bao gồm dữ liệu ranh giới môi trường tái tạo, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định rằng khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh bao gồm khu vực hoặc không gian bên ngoài ở bên ngoài ranh giới môi trường tái tạo; và
áp dụng hệ số làm mờ dần âm thanh dựa, ít nhất một phần, vào khu vực hoặc không gian bên ngoài.

18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận dữ liệu môi trường tái tạo bao gồm dữ liệu vị trí loa tái tạo và dữ liệu ranh giới môi trường tái tạo;

xác định rằng khu vực hoặc không gian đối tượng âm thanh bao gồm khu vực hoặc không gian bên ngoài ở bên ngoài ranh giới môi trường tái tạo; và

xác định hệ số làm mờ dần âm thanh dựa, ít nhất một phần, vào khu vực hoặc không gian bên ngoài,

trong đó việc tính toán tập các giá trị khuếch đại cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra cũng được dựa vào siêu dữ liệu kết hợp và hệ số làm mờ dần âm thanh.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó hệ số làm mờ dần âm thanh là tỷ lệ với khu vực bên ngoài.

20. Phương pháp theo điểm 18, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định rằng đối tượng âm thanh nằm bên trong khoảng cách ngưỡng từ ranh giới môi trường tái tạo; và

không cung cấp các tín hiệu cấp cho loa đến các loa tái tạo tại ranh giới đối diện của môi trường tái tạo.

21. Phương pháp theo điểm 18, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định nhiều vị trí nguồn ảo theo dữ liệu môi trường tái tạo; và

tính toán, cho từng vị trí nguồn ảo, độ khuếch đại nguồn ảo cho mỗi kênh đầu ra trong số nhiều kênh đầu ra.

22. Vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính có phần mềm được lưu trữ trên đó, phần mềm này bao gồm các lệnh để điều khiển ít nhất một thiết bị để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

23. Thiết bị (1000) để trình diễn dữ liệu tái tạo âm thanh, thiết bị này bao gồm:

hệ thống giao diện (1005); và

hệ thống logic (1010) được làm thích ứng để điều khiển thiết bị thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

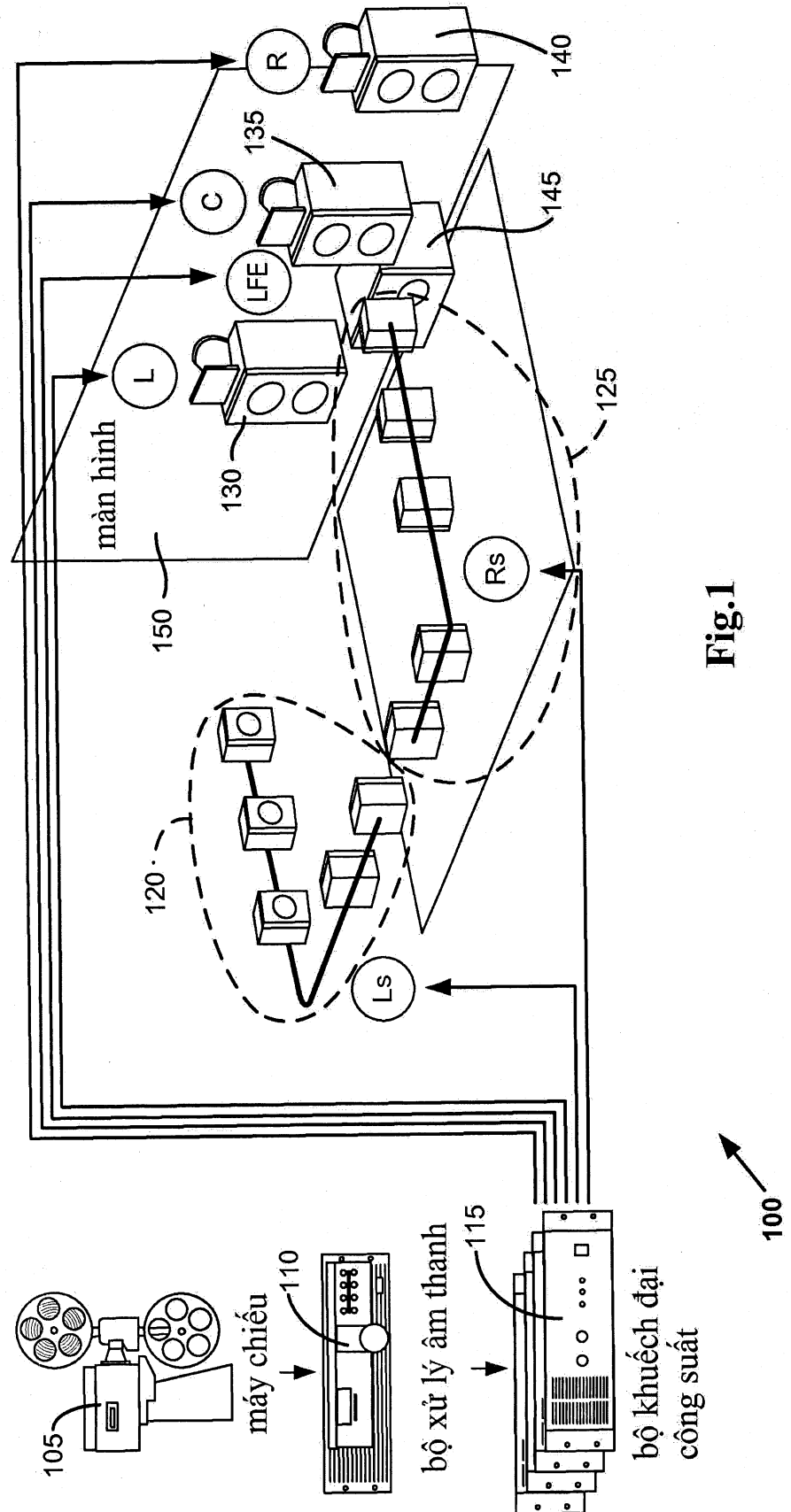


Fig. 1

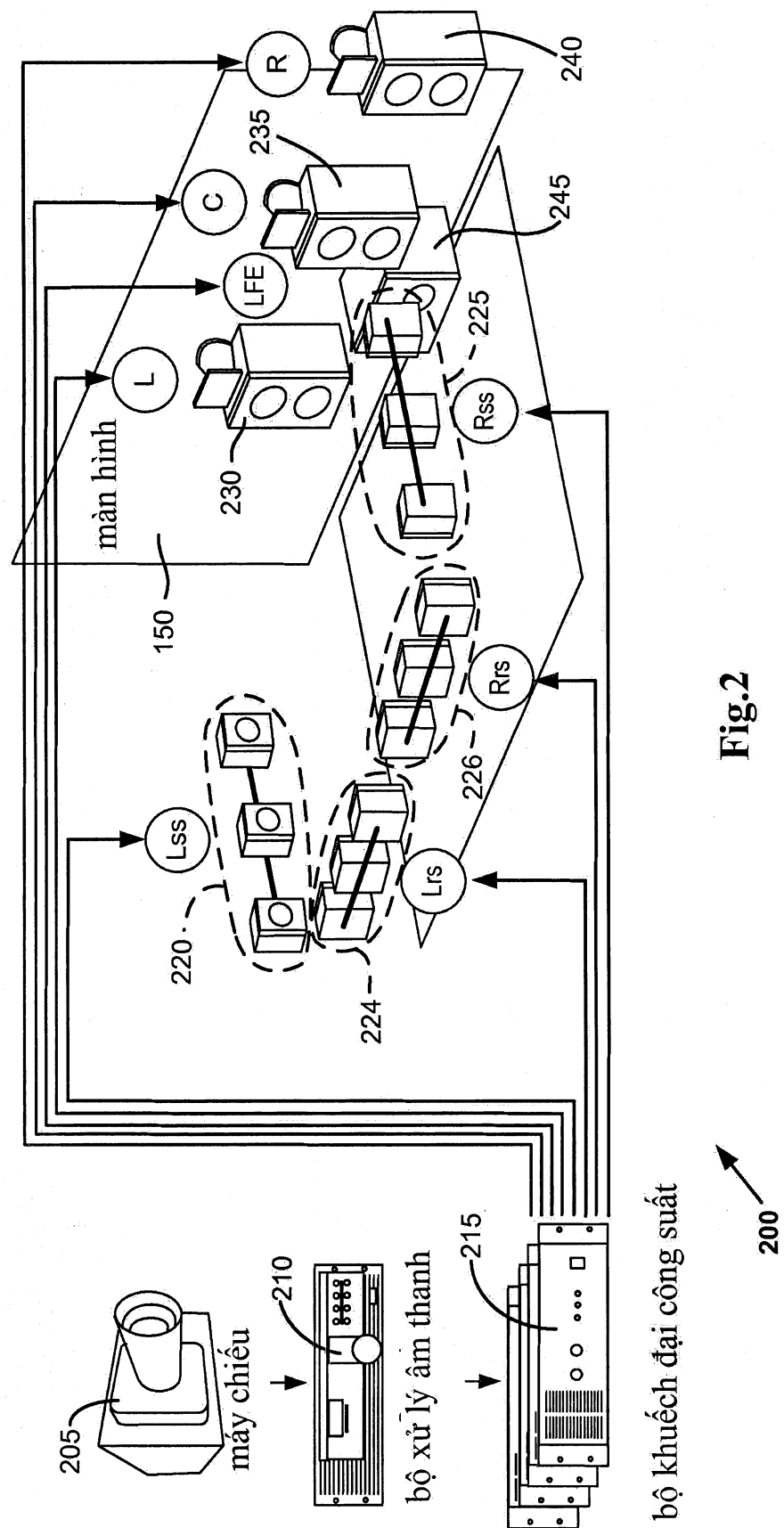


Fig.2

bộ khuếch đại công suất

200

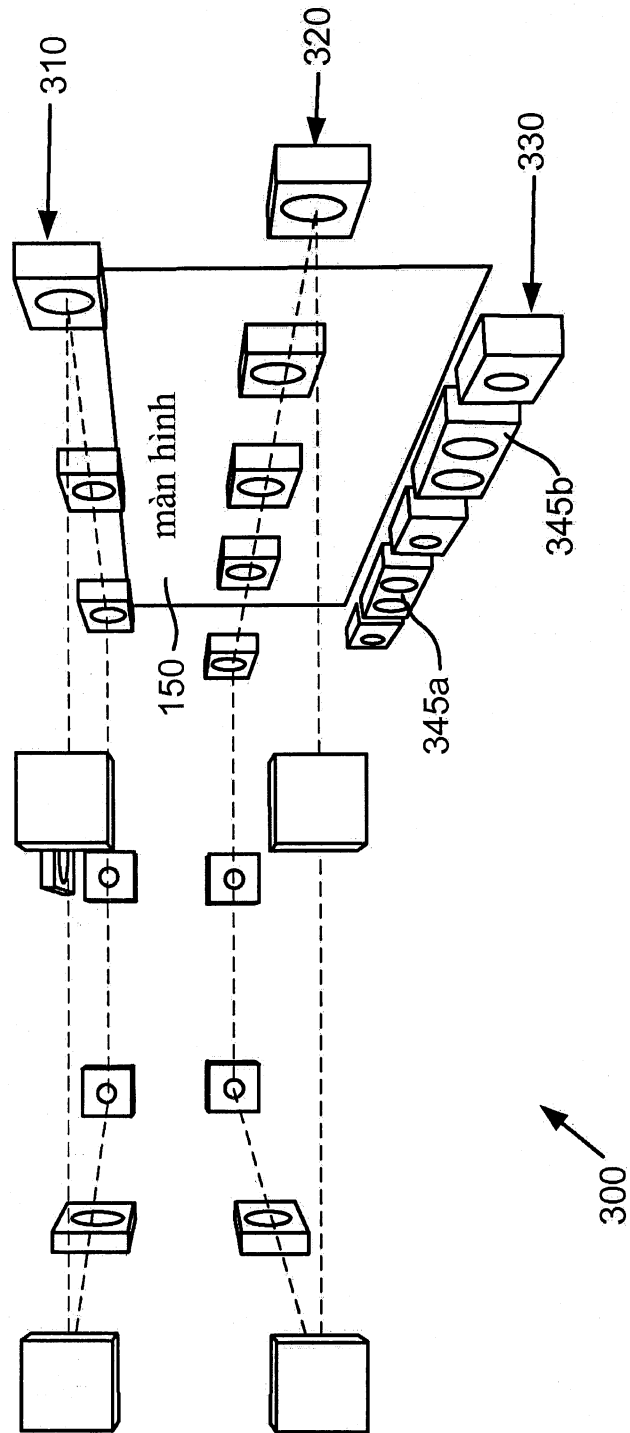
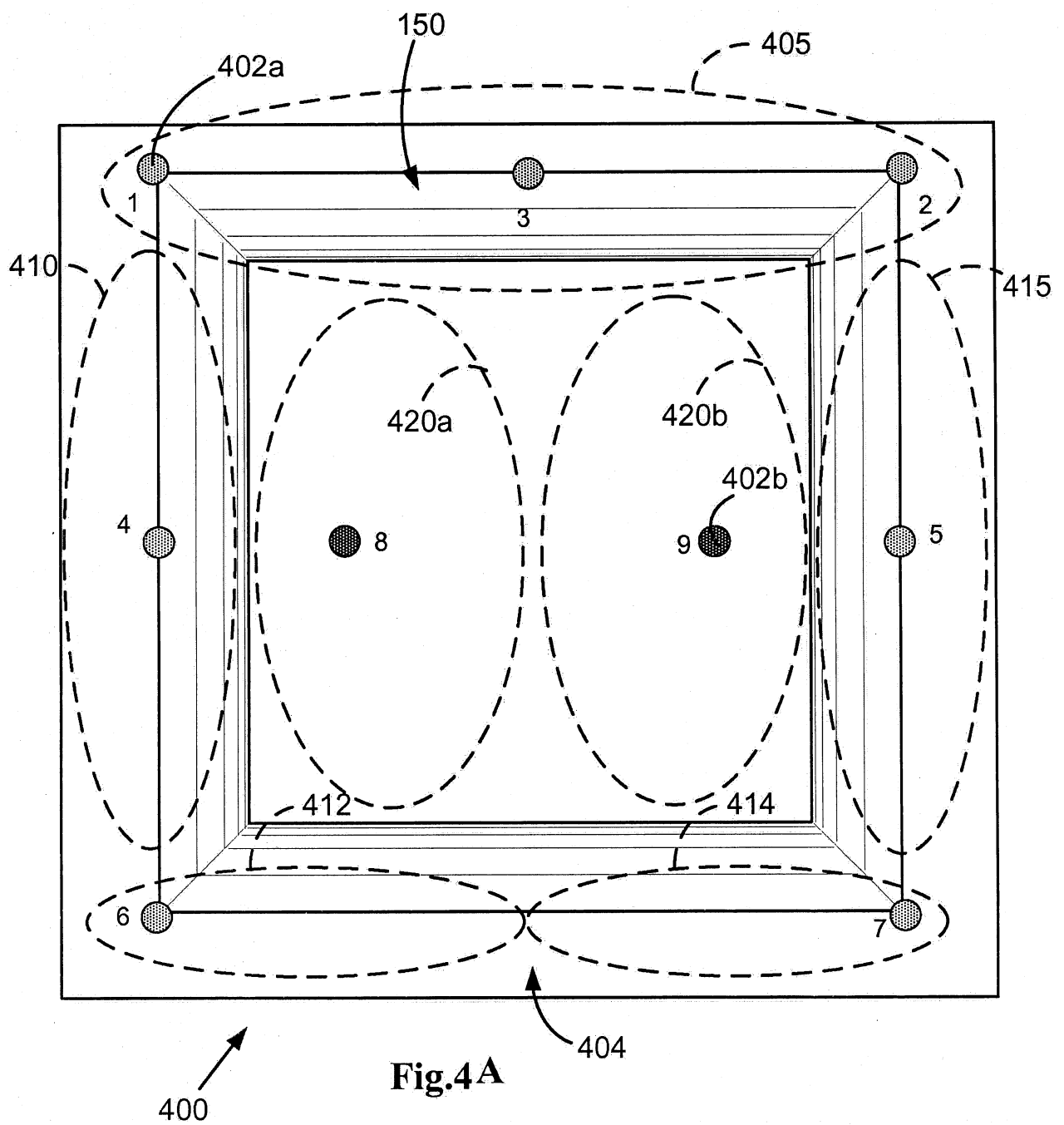


Fig.3



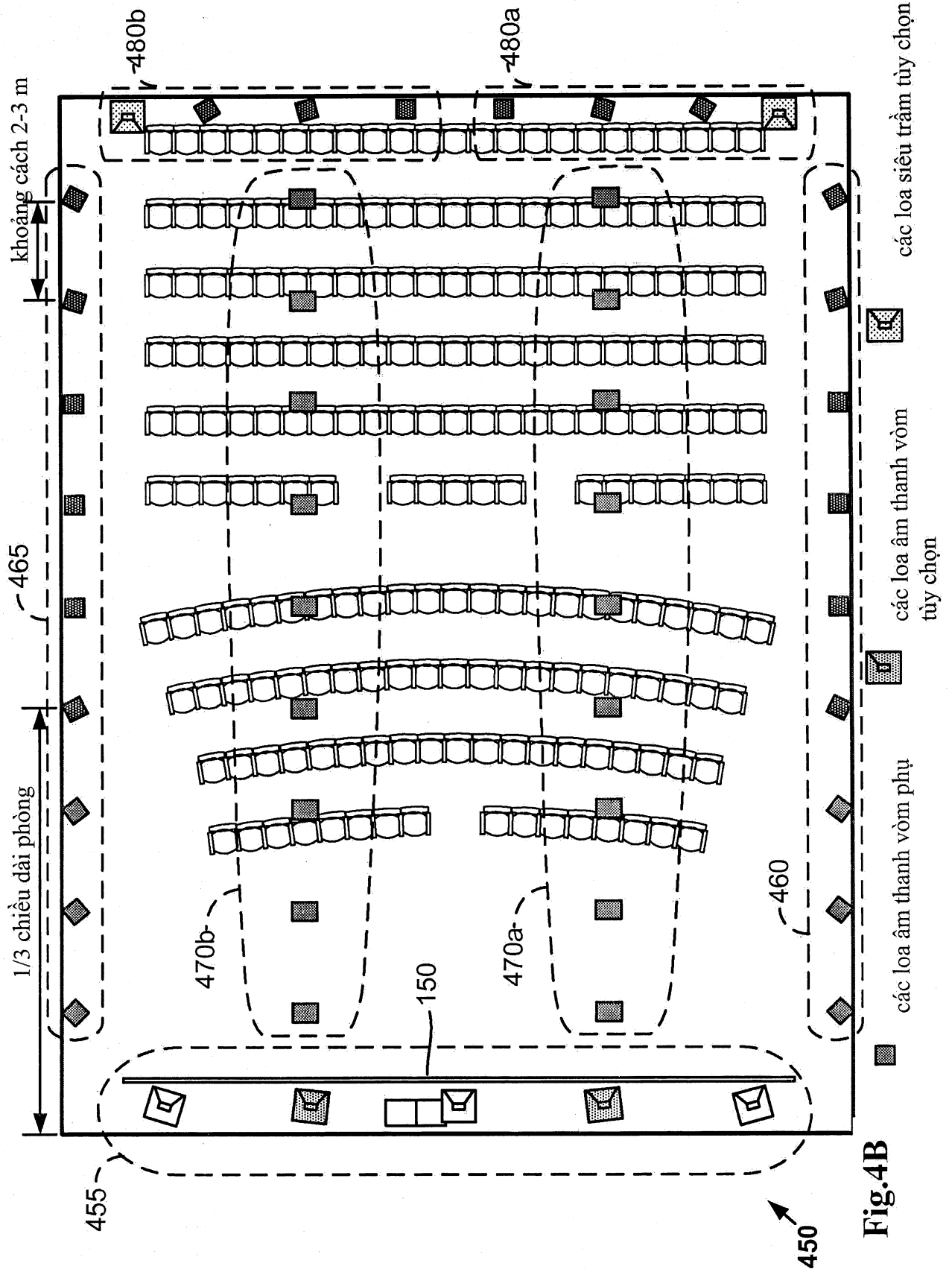
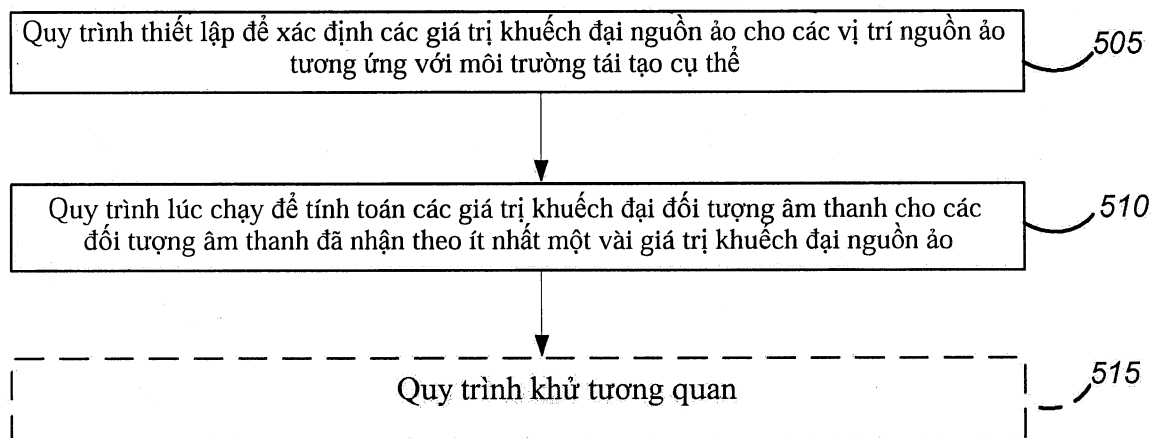
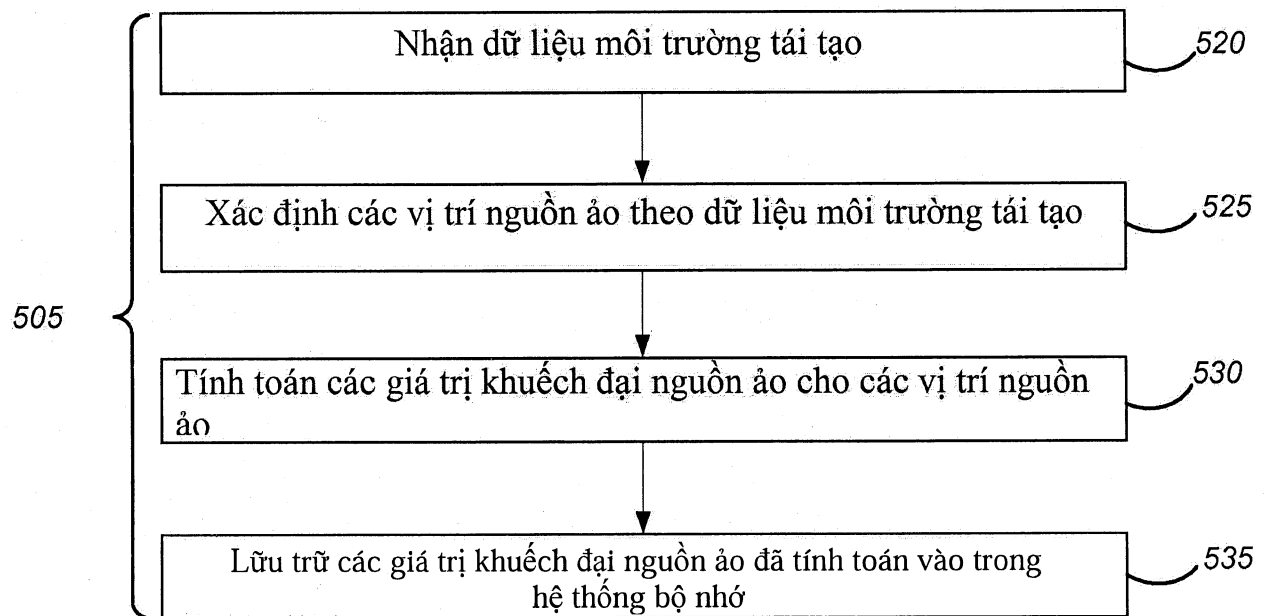
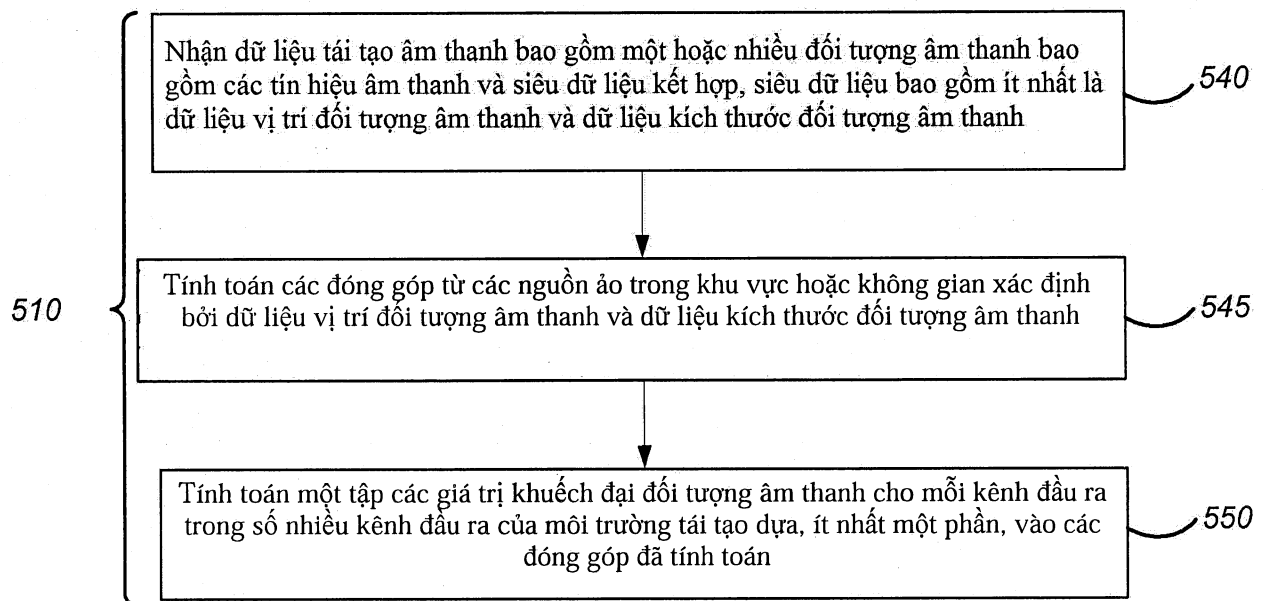


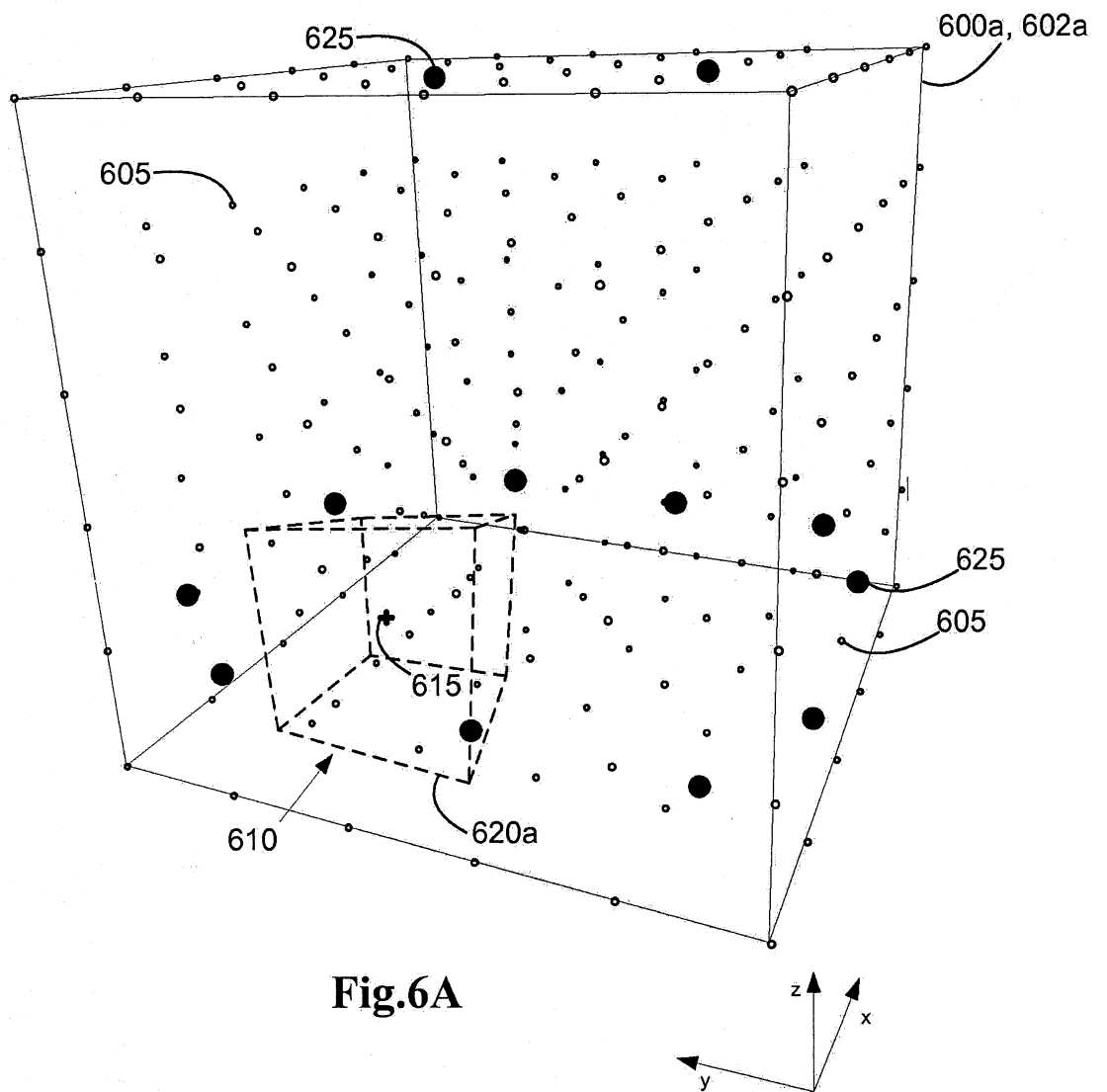
Fig. 4B

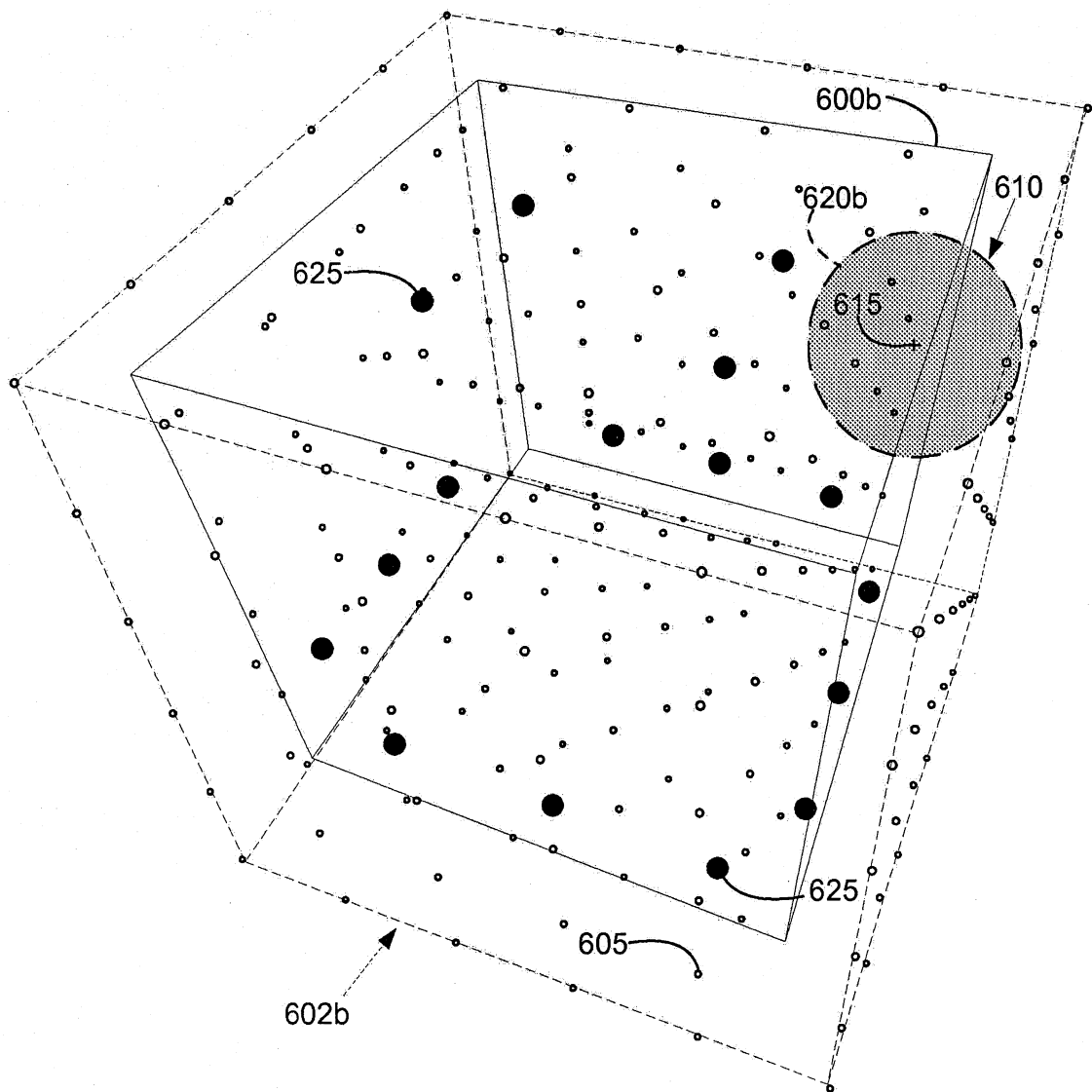
**Fig.5A**

500

**Fig.5B**

**Fig.5C**



**Fig.6B**

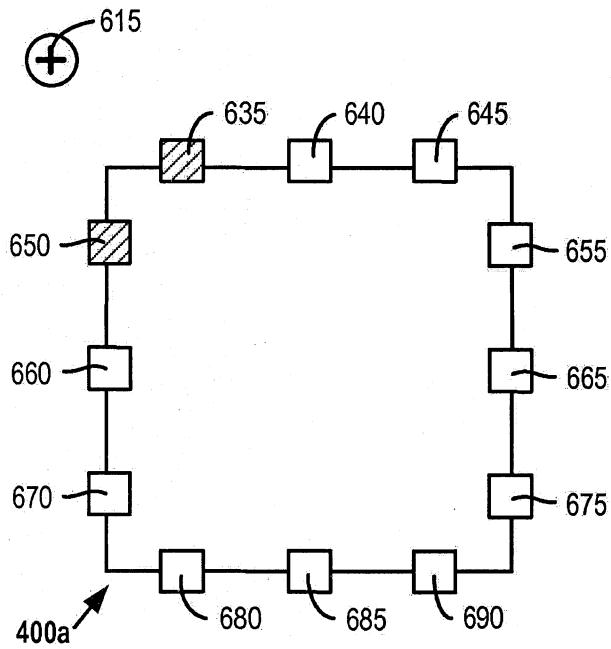


Fig. 6C

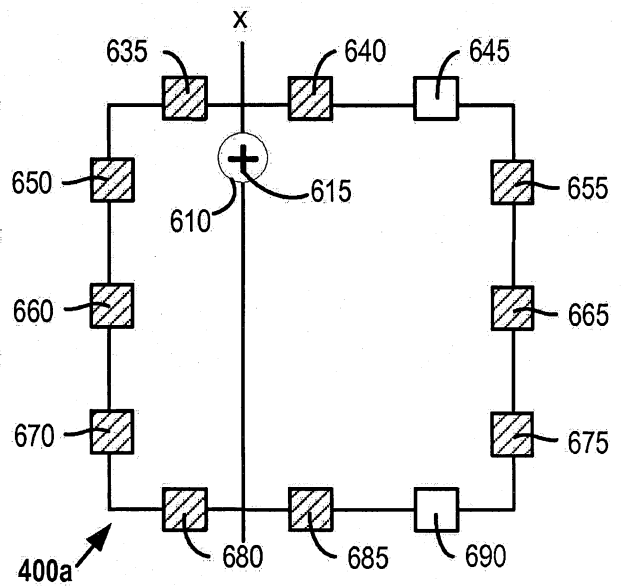


Fig. 6D

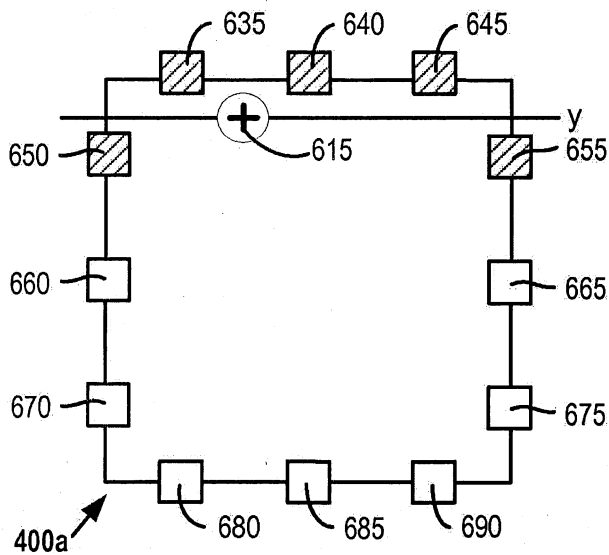


Fig. 6E

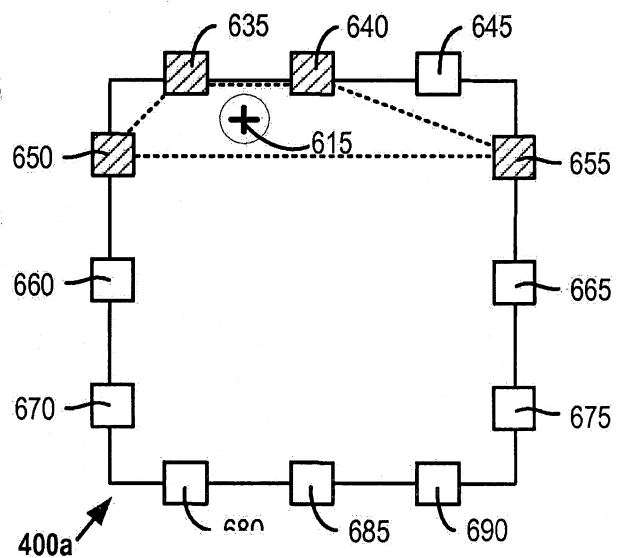
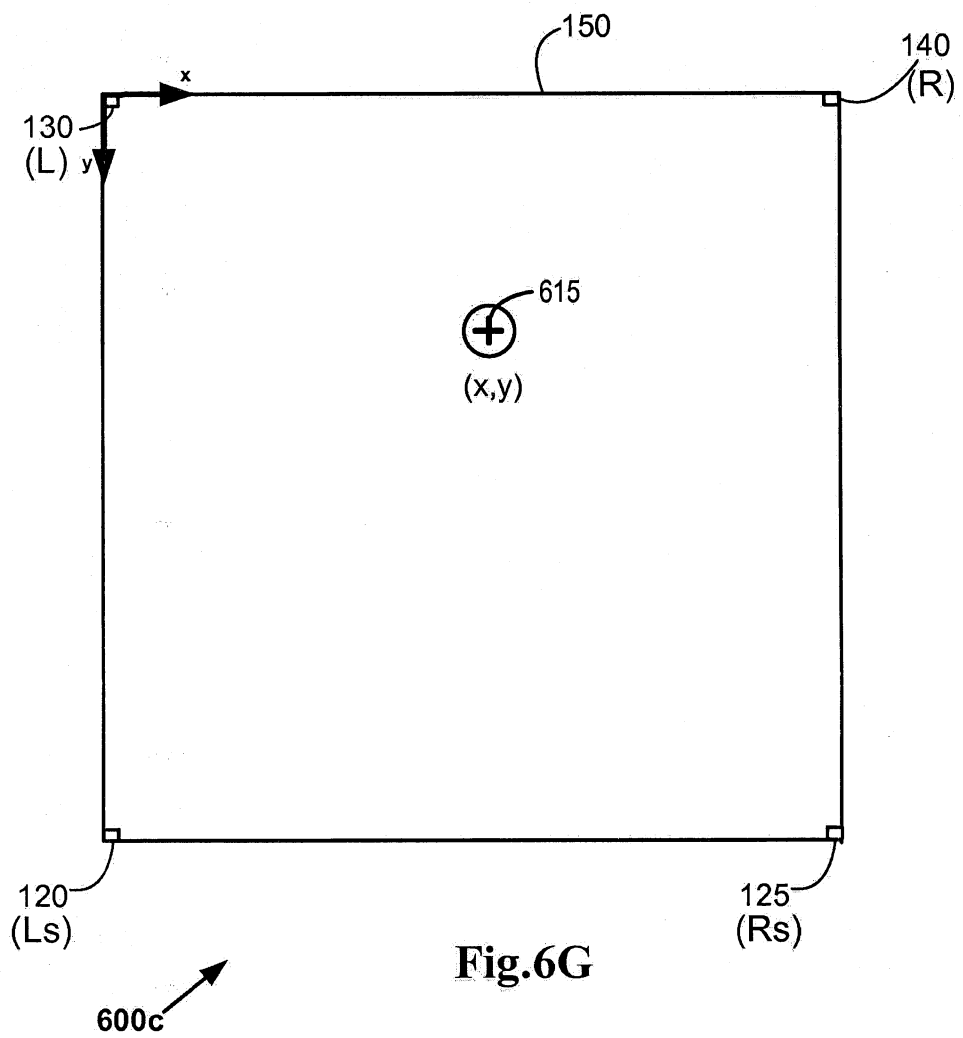


Fig. 6F



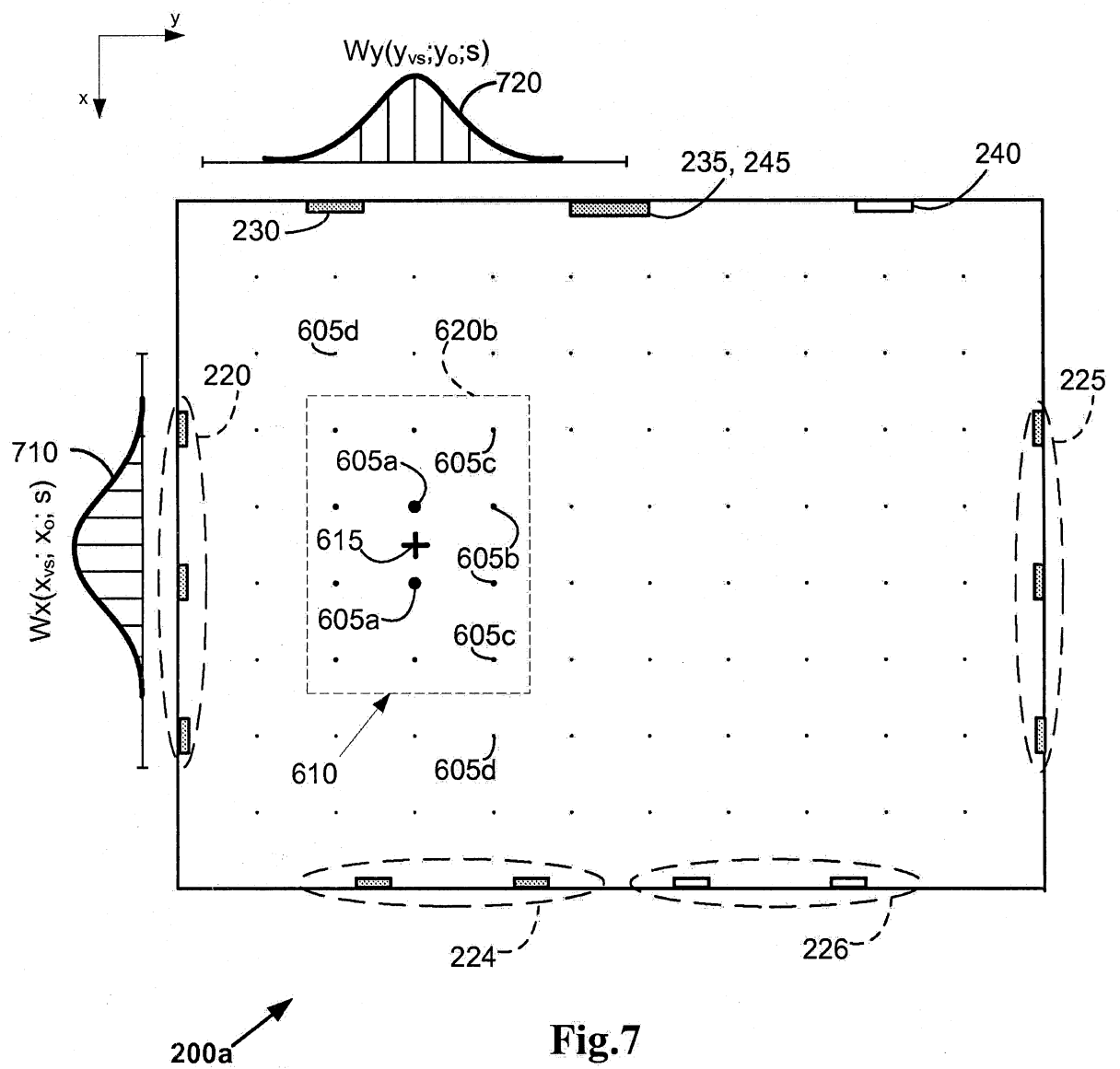
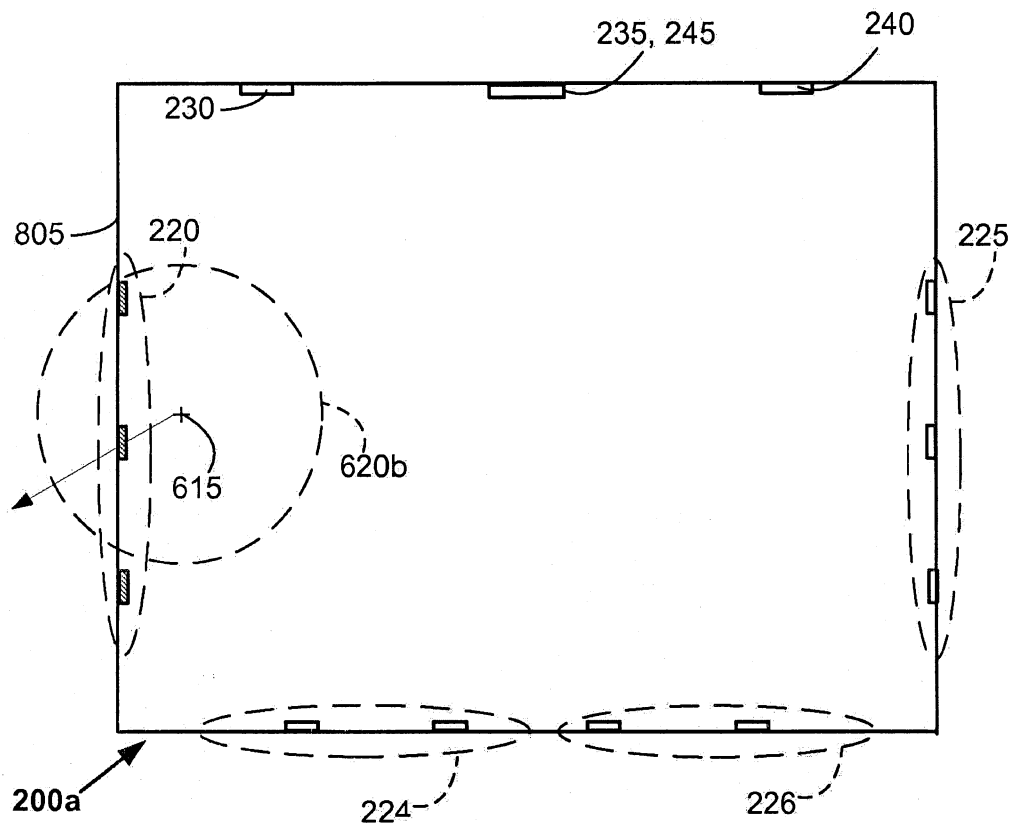
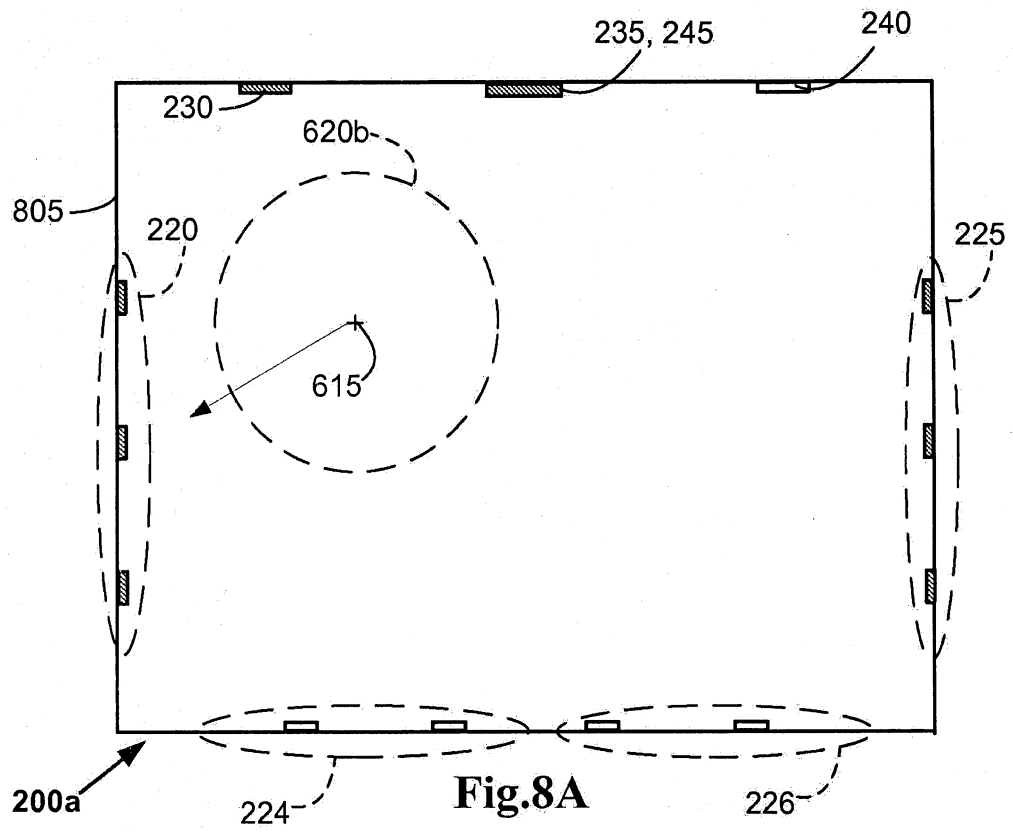


Fig.7

**Fig. 8B**

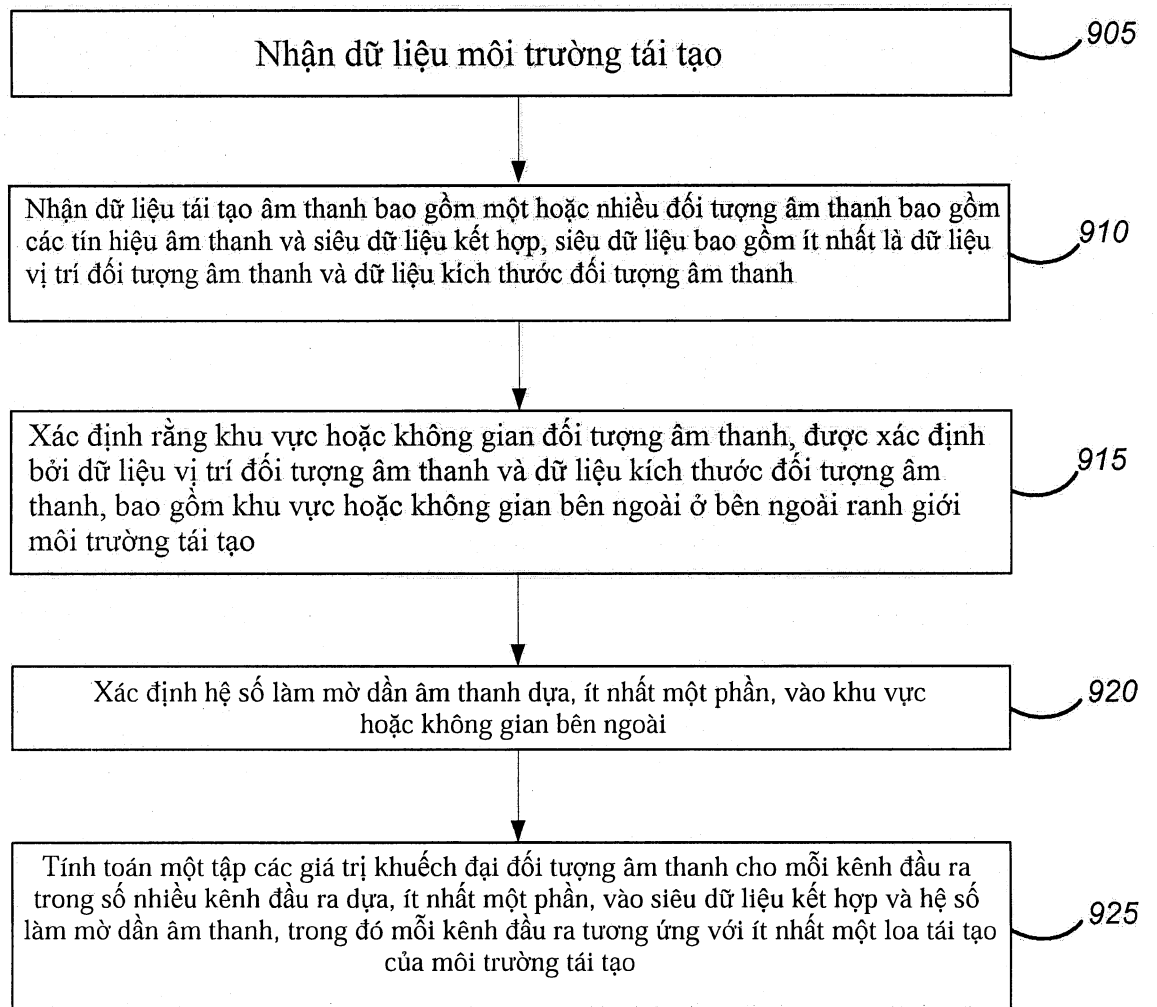


Fig.9

900

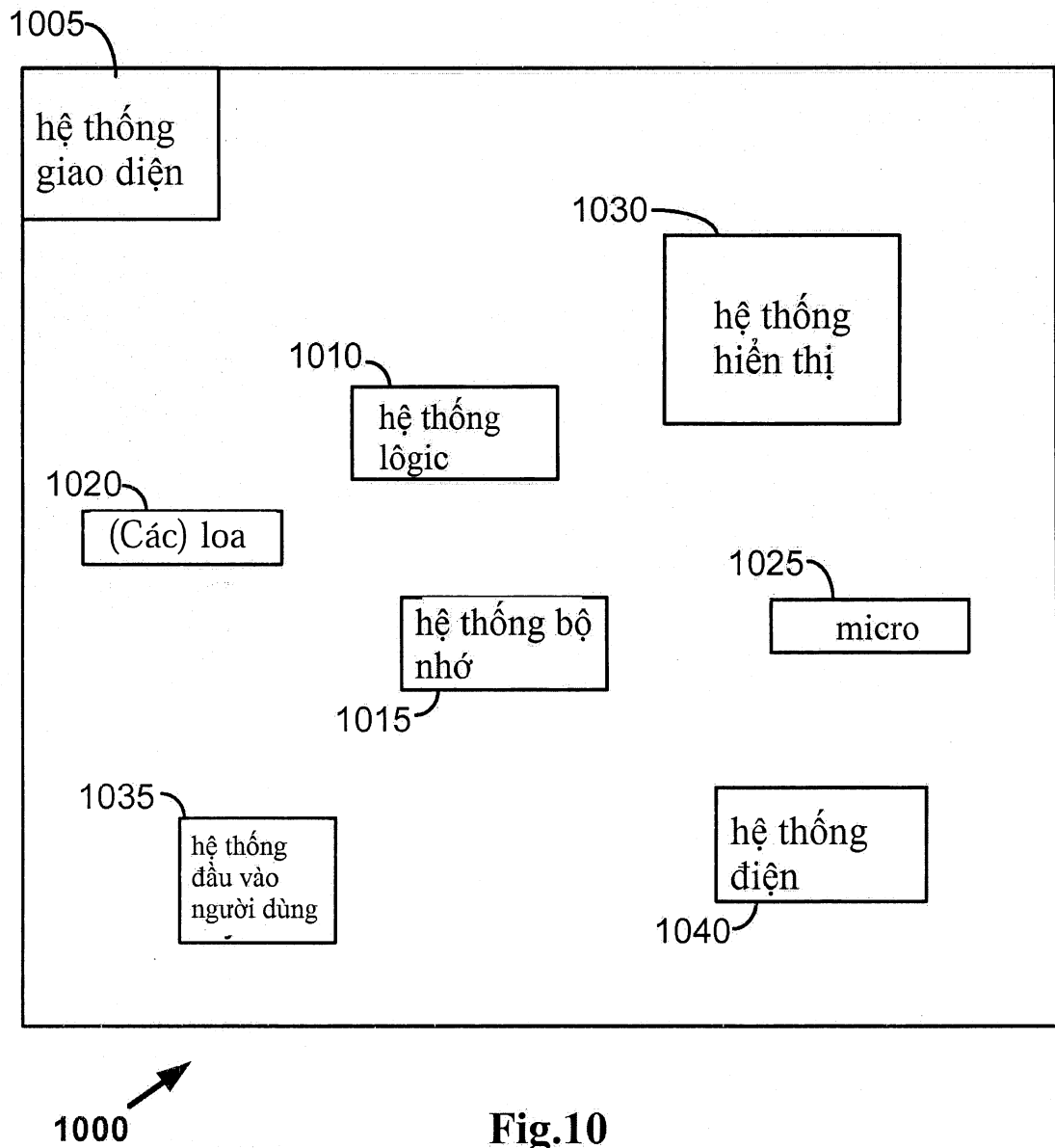


Fig.10

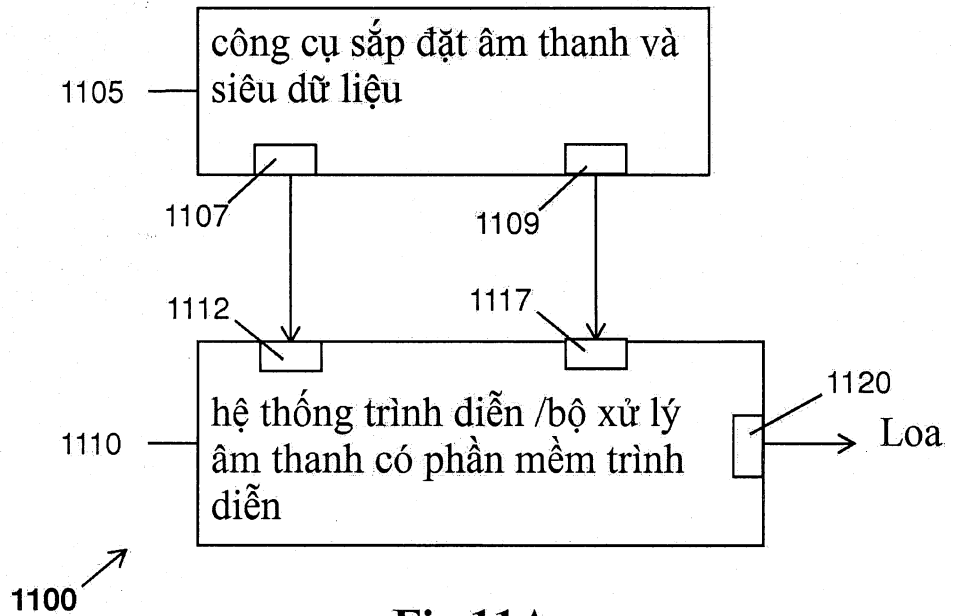


Fig.11A

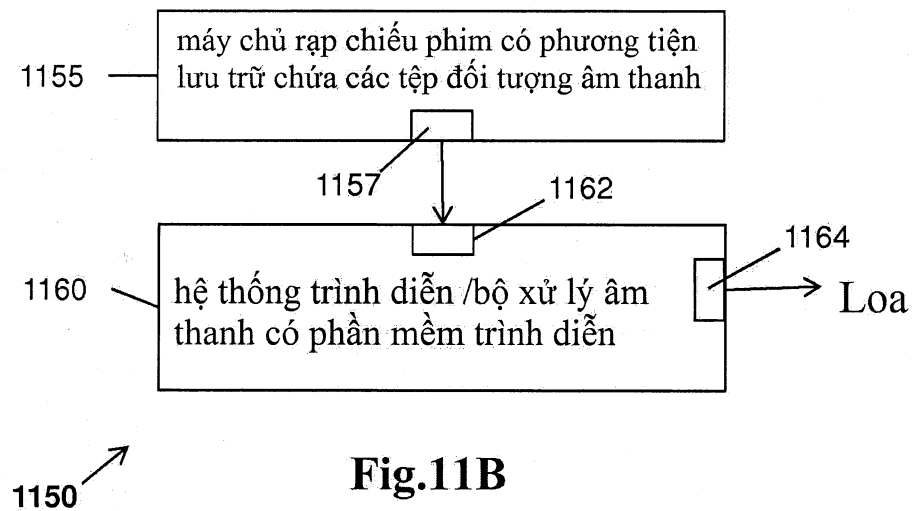


Fig.11B