



(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)



1-0032752

(51)⁷ H04R 5/02; H04S 5/00; H04R 5/04;
H04R 1/40

(13) B

(21) 1-2017-04620

(22) 19/04/2016

(86) PCT/EP2016/058646 19/04/2016

(87) WO 2016/173889 03/11/2016

(30) 15165250.0 27/04/2015 EP

(45) 25/07/2022 412

(43) 25/01/2018 358A

(73) FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (DE)

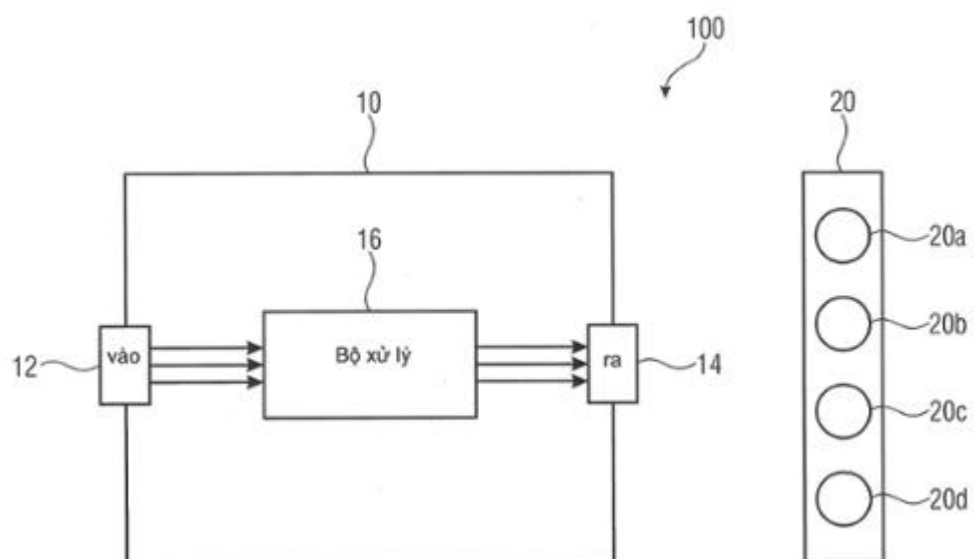
Hansastraße 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) FALLER, Christof (CH); SCHMIDT, Markus (DE); WALTHER, Andreas (DE);
BORSS, Christian (DE); SAARI, Ville (FI); GOETZ, Philipp (DE).

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

(54) BỘ PHẬN TÍNH TOÁN CHO HỆ THỐNG ÂM THANH, PHƯƠNG PHÁP TÍNH
TOÁN SỰ TÁI TẠO ÂM THANH CHO HỆ THỐNG ÂM THANH VÀ HỆ
THỐNG ÂM THANH

(57) Sáng chế đề cập đến bộ phận tính toán cho hệ thống âm thanh, phương pháp tính toán sự tái tạo âm thanh cho hệ thống âm thanh và hệ thống âm thanh. Bộ phận tính toán cho hệ thống âm thanh bao gồm phương tiện đầu vào, bộ xử lý và phương tiện đầu ra. Phương tiện đầu vào có mục đích nhận dòng âm thanh sẽ được tái tạo sử dụng hệ thống âm thanh. Phương tiện đầu ra có mục đích là điều khiển hệ thống âm thanh dựa trên nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và thứ hai. Bộ xử lý được cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh thứ nhất sao cho việc tạo chùm được thực hiện bởi dãy và để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai để thực hiện, sử dụng hệ thống âm thanh, sự triệt âm thanh trực tiếp sao cho âm thanh được hủy bỏ về phía hướng nghe. Hơn nữa, bộ xử lý lọc ít nhất là nhiều tín hiệu âm thanh thứ hai sử dụng đặc tính dải thông thứ hai bao gồm phần thứ hai của phạm vi tần số tổng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ phận tính toán cho hệ thống âm thanh, phương pháp tương ứng để tính toán sự tái tạo âm thanh và hệ thống âm thanh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với việc tái tạo âm thanh, đặc biệt là việc tái tạo âm thanh trong phim ảnh, có các loại hệ thống khác nhau mà khác nhau về độ phức tạp và chất lượng tái tạo của chúng. Đề cập đến âm thanh trong phim ảnh ở rạp chiếu phim. Các rạp chiếu phim cung cấp âm thanh nổi đa kênh, với các loa phóng thanh được lắp đặt không chỉ ở phía trước màn hình mà còn được lắp đặt thêm ở các phía bên và ở phía sau. Phía bên và phía sau các loa phóng thanh cho phép âm thanh nổi bao quanh.

Đối với gia đình, được gọi là hệ thống chiếu phim gia đình thường có năm loa phóng thanh và loa siêu trầm. Ba loa phóng thanh ở phía trước và hai loa ở phía bên/phía sau. Các loa phóng thanh ở phía bên/phía sau thường đưa ra vấn đề là: người ta sẽ thường ưu tiên không có các loa phóng thanh đó để tránh không chỉ các loa làm mất tập trung về thị giác ở phía sau mà còn cả cấp tương ứng.

Cách thay thế cho các hệ thống chiếu phim gia đình là các dải âm. Các biến thể khác nhau của các dải âm tồn tại trên thị trường. Các dải âm tinh vi nhất không chỉ tăng cường âm thanh theo không gian, mà còn tạo thành các chùm để chiếu các tín hiệu âm thanh về phía bên/phía sau, với sự hỗ trợ của các thành phần xạ. Trong trường hợp này, sự bao quanh thực với âm thanh có thể nhận thấy từ phía bên/phía sau được tái tạo mà không có các loa bao quanh.

Dải âm chiếu các kênh âm thanh về phía bên/phía sau gồm dãy loa phóng thanh mà chiếu ít nhất một kênh về phía bên/phía sau bằng cách tạo chùm, ví dụ bộ tạo chùm trễ và bộ tạo chùm tổng. Giới hạn của bộ tạo chùm trễ và bộ tạo chùm tổng là ở chỗ độ mở của dãy phải có ít nhất là kích thước về thứ bậc của cường độ bước sóng của tần số âm thanh được phát ra. Nếu dãy là nhỏ được so sánh với bước sóng, không có chùm hướng tính nào có thể được tạo thành.

Ví dụ, khi dải âm dài 1,2m phát ra âm thanh ở 200Hz (bước sóng 1,7m), không có chòm với hướng tính cao nào có thể được tạo thành. Do đó, các dải âm có thể chỉ chiếu âm thanh một cách hiệu quả về phía bên/phía sau ở tần số từ trung bình đến cao. Các tần số thấp sẽ được tái tạo từ phía trước, vì sự chiếu qua các thành yêu cầu hướng tính rất cao (sao cho chỉ mức âm thanh rất thấp tiếp cận người nghe một cách trực tiếp, trong khi hầu hết âm thanh tiếp cận người nghe thông qua chòm được phản chiếu qua thành).

Bằng sáng chế Mỹ US 8,477,951 bộc lộ hệ thống tái tạo dây loa phóng thanh mà cải thiện hiệu quả âm lập thể của tín hiệu tần số ở giữa và thấp qua việc sử dụng mô hình tâm thính học. Tín hiệu đầu vào được chia ra, và một phần mà việc tạo chòm không được thực hiện, được tái tạo bằng cách sử dụng các kỹ thuật ảo hóa dựa trên việc xử lý HRTF, phần còn lại được xử lý sử dụng các kỹ thuật tạo chòm. Các hệ thống âm thanh thêm nữa gồm nhiều kênh mà đặc trưng là có dây loa phóng thanh được bố trí bởi đơn sáng chế Mỹ số US2005/0089182 và Bằng sáng chế Mỹ số US5,953,432.

Bằng sáng chế Mỹ số US 8,189,795 bộc lộ quá trình xử lý để sử dụng dây loa phóng thanh, trong đó các dải tần số cao và thấp được tái tạo theo các cách khác nhau. Trong khi phần tần số cao được phát lại sử dụng các kỹ thuật tạo chòm, phần tần số thấp còn được phân chia thành các phần tương quan và không tương quan, mà sau đó được phát lại bằng các loa phóng thanh không được tạo dây với hướng tính khác nhau.

Bằng sáng chế Mỹ số US 8,150,068 bộc lộ hệ thống phát lại của dây cho đầu vào âm thanh nổi, mà làm cho việc sử dụng sự chia tần số thành các phần tần số cao và tần số thấp. Tần số cao hơn được tái tạo sử dụng dây loa phóng thanh để tạo chòm và sử dụng sự phản xạ của thành. Phần tần số thấp hơn của các kênh đầu vào khác nhau được tính tổng thành các tín hiệu mà được xuất ra qua một hoặc nhiều loa trầm.

Các dẫn dắt ở trên có hạn chế là độ phức tạp cao và/hoặc chất lượng tái tạo xung quanh bị giới hạn. Do đó, có nhu cầu về phương pháp tiếp cận được cải thiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là cung cấp khái niệm để cải thiện sự tái tạo âm thanh nổi bằng việc sử dụng hệ thống âm thanh.

Mục đích này đạt được bởi đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập.

Phương án của sáng chế cung cấp bộ phận tính toán cho hệ thống âm thanh mà bao gồm ít nhất là dây có nhiều bộ chuyển đổi. Bộ phận tính toán bao gồm phương tiện đầu vào để nhận dòng âm thanh sẽ được tái tạo sử dụng dây, bộ xử lý và phương tiện đầu ra để điều khiển hệ thống âm thanh/dây. Dòng âm thanh có phạm vi tần số nhất định, ví dụ, từ 20Hz đến 20kHz. Bộ xử lý được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất cho các bộ chuyển đổi của dây sao cho việc tạo chùm được thực hiện bởi dây. Hơn nữa, bộ xử lý được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho các bộ chuyển đổi của hệ thống âm thanh để thực hiện, sử dụng các bộ chuyển đổi, việc được gọi là sự triệt âm thanh trực tiếp sao cho âm thanh được hủy bỏ về phía hướng nghe. Điều này có thể được nhận ra bởi kỹ thuật được gọi là lưỡng cực hóa (ví dụ áp dụng tín hiệu được dịch chuyển pha cho các bộ chuyển đổi được sắp xếp cách khỏi nhau) và/hoặc bởi kỹ thuật được gọi là hủy bỏ âm thanh (ví dụ gồm thao tác hoặc hiệu chỉnh việc tạo chùm), được thực hiện bởi hệ thống âm thanh. Ở đây, nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất bao gồm phạm vi tần số tương ứng với phần thứ nhất của phạm vi tần số tổng của dòng âm thanh (ví dụ phạm vi tần số từ 400Hz đến 2000Hz hoặc từ 500Hz đến 5000Hz hoặc phạm vi tần số tổng của dòng âm thanh). Bộ xử lý lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai sử dụng đặc tính dải thông thứ hai (ví dụ, từ 100Hz đến 500Hz hoặc từ 200Hz đến 400Hz), tức là, đặc tính dải thông thứ hai bao gồm phần thứ hai của phạm vi tần số tổng của dòng âm thanh. Nói chung, phần thứ hai khác phần thứ nhất.

Các dẫn dắt bộc lộ ở đây được dựa trên hiểu biết là chất lượng của các hiệu ứng bao quanh được tạo ra sử dụng việc tạo chùm biến thiên trên phạm vi tần số tổng. Cụ thể là, việc tạo chùm được giới hạn trong các tần số nhất định, ví dụ, tại các tần số thấp, các chùm không thể được chiếu thông qua các thành tới người nghe, chúng sẽ luôn tiếp cận người nghe với mức đáng kể một cách trực tiếp. Do đó, theo các dẫn dắt được bộc lộ ở đây, các tần số nhất định (có vấn đề) này được tái tạo bởi kỹ thuật khác, được gọi là triệt âm thanh trực tiếp bao gồm lưỡng cực hóa, hoặc theo cách khác bằng cách sử dụng sự hủy bỏ âm trong các tần số (có vấn đề) này, cả hai cùng cho phép tạo ra đồ thị bức xạ của dụng cụ phát lại có âm cực tiểu (ít nhất là trong một số tần số) theo hướng người nghe hoặc vùng nghe.

Lưỡng cực hóa là kỹ thuật mà theo đó âm thanh được hủy bỏ trong vùng hoặc hướng nhất định bằng cách sử dụng ít nhất hai bộ chuyển đổi mà được dẫn bởi các tín hiệu với pha khác. Hủy bỏ âm là kỹ thuật mà có thể bao gồm sự tái tạo việc tạo chùm thêm nữa được thực hiện theo cách mà việc tạo chùm (thứ nhất) trong các tần số có vấn đề được hiệu chỉnh. Sự tái tạo việc tạo chùm đặc biệt là gồm các tần số (có vấn đề) mà sự tái tạo bởi sự thực hiện việc tạo chùm thứ nhất không đủ. Hủy bỏ âm thanh và/hoặc lưỡng cực hóa cho phép cải thiện sự tái tạo, đặc biệt là trong các tần số có vấn đề và, do đó, cải thiện sự tái tạo toàn bộ mà không làm tăng tính phức tạp, vì hai kỹ thuật có thể áp dụng được bằng việc sử dụng cùng dải âm.

Theo khía cạnh của sáng chế, kỹ thuật hủy bỏ âm thanh được sử dụng để thực hiện sự hủy bỏ âm thanh của các tần số và trong vùng mà tín hiệu âm thanh đã được phát ra một cách sai lệch bởi sự tái tạo việc tạo chùm thứ nhất. Ví dụ, các tần số thấp, mà thường được phát ra bởi dải âm thực hiện việc tạo chùm theo cách trực tiếp có thể được hủy bỏ trong vùng này do chùm thứ hai.

Theo khía cạnh khác, các tần số này, ví dụ các tần số thấp, có thể được tái tạo sử dụng sự lưỡng cực hóa, ví dụ thông qua các bộ chuyển đổi của các dải âm mà được sắp xếp xa nhất khỏi nhau sao cho âm được phát ra theo hai hướng. Ở đây, có thể, theo các phương án, có lợi ích giới hạn phạm vi tần số trong đó việc tạo chùm được thực hiện (bằng cách lọc). Do đó, các bộ chuyển đổi của dải âm thực hiện việc tạo chùm trong phạm vi tần số thứ nhất mà không gồm các tần số có vấn đề và sử dụng ít nhất hai bộ chuyển đổi để xuất ra các tần số có vấn đề, ví dụ các tần số thấp hơn theo cách lưỡng cực hóa.

Theo phương án, kỹ thuật lưỡng cực hóa được thực hiện bằng cách cung cấp ít nhất hai tín hiệu âm thanh riêng lẻ trong số nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho hai bộ chuyển đổi khác nhau hoặc hai nhóm bộ chuyển đổi khác nhau theo cách dịch chuyển pha, ví dụ, dịch chuyển pha 180° .

Theo phương án nữa, băng thông thứ ba, ví dụ băng thông có tần số cao hơn phần thứ nhất của phạm vi tần số, có thể được tái tạo sử dụng các kỹ thuật lưỡng cực hóa được mô tả ở trên.

Cần được lưu ý là nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai có thể được sử dụng để điều khiển các bộ chuyển đổi khác nhau.

Theo phương án được ưu tiên, nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất có thể được sử dụng để điều khiển toàn bộ dãy, trong đó nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai được sử dụng để điều khiển chỉ tập hợp con (thực), ví dụ hai bộ chuyển đổi của các dãy. Ở đây, đặc biệt là đối với sự tái tạo các tần số thấp theo cách lưỡng cực hóa, có lợi ích để sử dụng hoặc để điều khiển các bộ chuyển đổi mà được sắp xếp xa nhất khỏi nhau.

Theo phương án, sự tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất x_i có thể được dựa trên công thức

$$x_i(t) = \text{HPF}\{s(t + \tau_i)\}, \text{ hoặc công thức}$$

$$x_i(t) = \text{HPF}\{s(t + i * \tau - N * \tau)\},$$

trong đó HPF tuân theo đặc tính dải thông thứ nhất, τ / τ_i là độ trễ và N là số lượng các bộ chuyển đổi của dãy và trong đó sự tính toán của nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai x_i và x_N được dựa trên công thức

$$x_i(t) = \text{LPF}\{s(t)\}$$

$$x_N(t) = -\text{LPF}\{s(t)\},$$

trong đó LPF tuân theo đặc tính dải thông thứ hai.

Phương án nữa cung cấp hệ thống âm thanh bao gồm bộ tính toán được thảo luận ở trên và dãy tương ứng. Theo các phương án nữa, dãy có thể có các bộ chuyển đổi riêng rẽ, mà có thể được sử dụng để lưỡng cực hóa, tức là, được điều khiển bằng cách sử dụng nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai.

Phương án nữa cung cấp phương pháp tương ứng để tính toán sự tái tạo âm thanh cho hệ thống âm thanh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả sau đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của hệ thống âm thanh với bộ phận tính toán theo phương án thứ nhất;

Các hình vẽ Fig.2a và Fig.2b thể hiện dãy sơ đồ để minh họa nguyên tắc tạo chùm và lưỡng cực hóa;

Fig.3a thể hiện sơ đồ giản lược theo quan điểm tần số minh họa tổ hợp của việc tạo chùm và lưỡng cực hóa;

Fig.3b thể hiện dải âm minh họa được sử dụng kết hợp với phương án của Fig.3a;

Các hình vẽ Fig.4a, 4b minh họa phương án của dãy trong đó ba lưỡng cực và một chùm được tạo thành với sự minh họa phạm vi tần số tương ứng;

Các hình vẽ Fig.4c, 4d minh họa phương án của dãy trong đó ba lưỡng cực và một chùm được tạo thành, mà hai lưỡng cực định hướng phụ hoạt động trong cùng phạm vi tần số, với sự minh họa phạm vi tần số tương ứng;

Các hình vẽ Fig.5a, 5b minh họa phương án của dãy bao gồm các loa phóng thanh kèm theo riêng rẽ mở rộng phạm vi tần số để tạo chùm;

Các hình vẽ Fig.5c, 5d minh họa phương án của dãy bao gồm các loa phóng thanh kèm theo riêng rẽ sử dụng các lưỡng cực định hướng phụ;

Fig.6a thể hiện phương án của dãy bao gồm các bộ chuyển đổi có các kích thước khác nhau;

Fig.6b thể hiện phương án của dãy bao gồm các bộ chuyển đổi có các kích thước khác nhau;

Fig.7 thể hiện sự sắp đặt giản lược của các loa phóng thanh xung quanh màn hình;

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của bộ phận tính toán cho hệ thống âm thanh cho phép tạo chùm với sự hủy bỏ âm thanh; và

Các hình vẽ từ Fig.9a đến 9c thể hiện sơ đồ giản lược minh họa hướng tính của bộ tạo chùm, trong đó việc tạo chùm được thực hiện sử dụng các phương pháp điều khiển dải âm khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được thảo luận chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ. Các số tham chiếu được cung cấp cho các đối tượng có chức năng tương tự hoặc giống hệt nhau. Do đó, sự mô tả của nó có thể thay đổi cho nhau hoặc có thể áp dụng qua lại.

Fig.1 thể hiện bộ phận tính toán 10 cho hệ thống âm thanh 100, ở đây là hệ thống dải âm. Theo phương án này, hệ thống âm thanh 100 bao gồm ít nhất dãy 20 (dải âm) có nhiều bộ chuyển đổi 20a đến 20d. Bộ phận tính toán 10 gồm phương tiện đầu vào 12, bộ xử lý 16 và phương tiện đầu ra 14 để điều khiển hệ thống âm thanh 100.

Dòng âm thanh (ví dụ tín hiệu âm thanh đơn/tín hiệu âm lập thể hoặc dòng âm thanh đa kênh giống dữ liệu âm thanh nổi chung hoặc dữ liệu tổng hợp trường sóng) được nhận thông qua phương tiện đầu vào 12 được xử lý bởi bộ xử lý 16 và, phụ thuộc vào việc xử lý, ít nhất là nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai được xuất ra thông qua phương tiện đầu ra 14 (ví dụ, các giai đoạn khuếch đại) để điều khiển các bộ chuyển đổi 20a đến 20d của hệ thống âm thanh 20.

Bộ xử lý 16 thực hiện việc tính toán của sự tái tạo việc tạo chùm thứ nhất (dựa vào nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất). Sự tái tạo việc tạo chùm thứ nhất này cho phép hiệu quả bao quanh tốt trong phần được giới hạn của phạm vi tần số tổng (ví dụ, gồm các tần số trung bình nằm trong khoảng từ 100/200Hz đến 400/600 Hz). Cụ thể là trong một số phần, mà sẽ được đề cập đến như phần thứ hai hoặc phần "có vấn đề", sự tái tạo là kém. Do đó, bộ xử lý tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho phép tái tạo (tạo chùm) chính xác trong phần thứ hai này ít nhất là ở vị trí nghe. Lưu ý là nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai có thể được sử dụng để điều khiển các bộ chuyển đổi giống nhau, trong đó chúng khác nhau về các phạm vi tần số được bao gồm.

Ví dụ, các phạm vi tần số thấp điển hình là các phạm vi tần số có vấn đề. Do đó, phần thứ hai của phạm vi tần số tổng thường bao gồm các tần số này, ví dụ dưới 200Hz hoặc 100Hz. Phụ thuộc vào kỹ thuật tái tạo của phần thứ hai, phần thứ nhất có thể bao gồm các tần số trên phần thứ hai hoặc có thể bao gồm các tần số của phần thứ hai và các tần số trên phần thứ hai. Để cho phép sự phân chia tần số này, bộ xử lý 16 có thể được tạo cấu hình để lọc ít nhất là nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai hoặc có thể bao gồm phương tiện lọc các băng tần (ví dụ giàn lọc số).

Bộ xử lý 16 hiệu chỉnh việc tạo chùm trong phạm vi tần số có vấn đề sử dụng sự triệt âm trực tiếp cho phép hủy bỏ hoặc giảm âm thanh về phía hướng nghe. Sự triệt âm trực tiếp có thể đạt được bởi kỹ thuật được gọi là tạo chùm hoặc bởi kỹ thuật được gọi là lưỡng cực hóa. Cả hai kỹ thuật cho phép cải thiện chất lượng tái tạo trong băng tần (có vấn đề) thứ hai sẽ được thảo luận riêng rẽ dưới đây. Hai kỹ thuật có điểm chung, là âm thanh trong phần thứ hai của phạm vi tần số được hủy bỏ (hoặc ít nhất là được giảm về mức) về phía hướng nghe. Hướng nghe được xác định như được định

hướng tới điểm nghe hoặc vị trí nghe, trong đó điểm nghe có nghĩa là vùng được xác định bởi một hoặc nhiều người nghe. Lưu ý là sự triệt âm trực tiếp về phía hướng nghe nghĩa là tạo ra đồ thị bức xạ có sự giảm âm cục bộ hoặc giảm thiểu cục bộ (ví dụ không) theo hướng của vị trí nghe.

Theo kỹ thuật thứ nhất, phạm vi tần số có vấn đề không được tái tạo mà sử dụng sự tái tạo việc tạo chùm thứ nhất nhưng được tái tạo dựa trên kỹ thuật được gọi là kỹ thuật lưỡng cực hóa trên cơ sở nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai (thông qua cùng dây 20 được điều khiển). Lưỡng cực hóa có nghĩa là tín hiệu âm thanh sẽ được khôi phục được tạo ra sử dụng ít nhất hai bộ chuyển đổi mà được phân tách khỏi nhau, trong đó các bộ chuyển đổi được dẫn động bởi các tín hiệu dịch chuyển pha, ví dụ được dịch chuyển pha khoảng 180° . Nói cách khác, điều này có nghĩa là nó có khả năng tái tạo các tần số thấp trên dây sử dụng khái niệm "vi phân", trong khi chùm trễ và chùm tổng hướng tính cao ở các tần số thấp là không có khả năng với dây này (có kích thước điển hình của dải âm). Việc sử dụng khái niệm vi phân cho phép âm thanh có thể được tái tạo như đường có hình số tám hoặc đường hình tim bởi các tín hiệu đã cho với cực tính khác nhau và các độ trễ tùy chọn cho các loa phóng thanh 20a và 20d khác nhau của dây 20.

Lưu ý là tín hiệu âm được tái tạo theo cách khác nhau, ví dụ, đồ thị phát xạ hình số tám (lưỡng cực), là thường rộng rãi hơn khi được so sánh với các tín hiệu âm được tái tạo thông thường. Do đó, rất ít âm thanh tiếp cận người nghe ở phía trước dải âm vì hầu hết âm thanh được phát ra hướng về phía bên trái và bên phải. Do đó, người nghe sẽ cảm nhận được hầu như là chỉ âm thanh được phản xạ phòng và họ sẽ cảm nhận được âm thanh là rất rộng rãi - và không phải đến trực tiếp từ dải âm. Hơn nữa, cách tiếp cận này có lợi ích về mặt tính hiệu quả. Các chùm chiếu trễ và chùm chiếu tổng ở các tần số cao có hiệu quả hơn khi các tần số thấp được tái tạo một cách rộng rãi (ví dụ, như các lưỡng cực) so với khi các tần số thấp được tái tạo một cách thông thường. Điều này là do các tần số thấp sẽ không kéo hình ảnh âm thanh của các kênh bao quanh về phía trước.

Đối với việc lựa chọn các bộ chuyển đổi được sử dụng của dây 20, điều này có nghĩa là - theo các phương án - tốt hơn là sự lưỡng cực hóa được thực hiện bởi các bộ

chuyển đổi mà được sắp đặt xa nhất khỏi nhau, tức là, các bộ chuyển đổi phía ngoài 20a và 20d.

Theo kỹ thuật thứ hai, nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai được sử dụng để thực hiện việc gọi là hủy bỏ âm thanh. Sự hủy bỏ âm thanh có nghĩa là sự tái tạo việc tạo chùm được tạo ra cho phép thao tác kỹ thuật tạo chùm thứ nhất chỉ trong các tần số có vấn đề. Do đó, băng tần được thực hiện sử dụng sự tái tạo việc tạo chùm thứ hai có sự chồng lấp với băng tần thứ nhất trong các phạm vi tần số có vấn đề.

Ví dụ, như được thảo luận ở trên, vấn đề chung với các tần số thấp là ở chỗ không có chùm với hướng tính cao nào có thể được tạo thành. Điều này dẫn đến tình trạng là hầu hết âm thanh trong các tần số này tiếp cận người nghe một cách không định hướng trước từ phía trước, và chỉ một phần tiếp cận người nghe theo cách được định hướng, ví dụ, được phản xạ bởi các thành. Để bù sự không phù hợp này, nó là một lựa chọn để hướng chùm khác nằm trong những tần số thấp này hướng về người nghe hoặc vùng nghe sao cho các hiệu ứng hủy bỏ âm thanh xảy ra. Do sự hủy bỏ âm thanh, mức âm thanh hoặc, để cụ thể hơn, mức âm thanh được tái tạo lỗi, ví dụ, ở phía trước của dải âm, được giảm hoặc, nói chung, được hiệu chỉnh.

Nền tảng chi tiết liên quan đến hai kỹ thuật được áp dụng sẽ được thảo luận dưới đây. Sự thảo luận được bắt đầu từ sự phân tích vấn đề.

Fig.2 thể hiện trạng thái tần số thấp của dải âm 20. Đối với các tần số thấp (đối với các bước sóng có kích thước hoặc lớn hơn các kích thước của dây loa phóng thanh 20) đồ thị bức xạ gần như hình tròn, với năng lượng âm phổ biến đều theo tất cả các hướng. Không có thông tin âm thanh nổi không gian nào có thể được chiết xuất bởi người nghe như lượng có thể mong muốn của năng lượng tín hiệu tiếp cận vị trí của người nghe một cách trực tiếp.

Mục đích sử dụng việc tạo chùm cho các dải âm 20 là để di chuyển năng lượng tín hiệu cách xa vị trí người nghe, sao cho phần chính của năng lượng tín hiệu không tác động trực tiếp nữa (vì nó có thể được cảm nhận như đến từ phía trước). Với chùm được định hướng (tham chiếu đến chùm 21), phần chính của năng lượng tín hiệu tiếp cận vị trí người nghe một cách gián tiếp, ví dụ, qua các thành, và do đó được cảm nhận như đến từ hướng mà chùm được điều khiển hoặc từ hướng mà không trùng khớp với vị trí của dây.

Để hoàn thành mà các kỹ thuật gồm các bề mặt phản xạ có mặt trong phòng nghe. Điều này được minh họa bằng Fig.2b.

Fig.2b minh họa tổ hợp lưỡng cực tần số thấp 23a và 23b cũng như chùm tần số cao 21, cả hai được phát ra bởi dải âm 20. Nội dung tần số cao được tạo chùm và định hướng thông qua bề mặt phản xạ 25 hướng về người nghe 27, do đó tạo ra cảm nhận không gian. Đồ thị hình số tám của lưỡng cực tần số thấp 23a/23b thể hiện cách mà điểm không của lưỡng cực được định hướng về phía người nghe 27, định hướng phần chính của năng lượng tín hiệu hướng về các bên, do đó cũng tạo ra cảm quan không gian.

Đối với dải âm 20, cần được lưu ý là việc tạo chùm hoặc, nói chung, sự tái tạo âm có thể được dựa trên lý thuyết tái tạo âm khác nhau. Các khái niệm tái tạo âm khác nhau này sử dụng khái niệm tái tạo của thứ tự thứ nhất (ưu tiên) hoặc thứ tự cao hơn. Lưu ý là để tái tạo âm thanh có thứ tự thứ nhất, đây có hai bộ chuyển đổi là đủ, trong đó đối với sự tái tạo âm thanh có thứ tự thứ hai hoặc cao hơn thì thường cần đây có nhiều hơn hai bộ chuyển đổi. Việc sử dụng sự tái tạo âm thanh có thứ tự cao hơn được dự định trước cho các phương án mà theo đó việc lọc các tín hiệu âm thanh riêng lẻ được thực hiện.

Fig.3a thể hiện sự biểu diễn giản lược của, trong sự thiết lập được minh họa bởi Fig.2b, cách mà nội dung âm thanh được phân bố liên quan đến các băng tần tương ứng tới lưỡng cực 23a/23b và tới chùm. Như có thể được thấy, phần tần số được tái tạo bởi lưỡng cực 23a/23b bao gồm các tần số thấp, trong đó chùm 21 bao gồm các tần số cao. Hai phạm vi tần số tương ứng có thể có chồng lấp. Để phân tách hai băng tần này, các tín hiệu âm thanh để tái tạo lưỡng cực được lọc thông thấp, trong đó các tín hiệu âm thanh để tái tạo chùm được lọc thông cao.

Fig.3 minh họa ví dụ về việc thực hiện của dãy loa phóng thanh 20 mà có thể được sử dụng như dải âm cho sự tái tạo được thảo luận ở trên bao gồm hai băng tần. Ở đây, dãy bao gồm mười loa phóng thanh 20a đến 20j mà được sắp xếp theo hàng, trong đó khoảng cách giữa các loa phóng thanh suy biến 20a đến 20j có thể có cùng khoảng cách. Nên được lưu ý là các bộ chuyển đổi 20a đến 20j có thể là của cùng loại hoặc của các loại khác nhau.

Các tín hiệu âm thanh cho phép sự tái tạo âm được thảo luận ở trên được tính toán như sau:

Lưỡng cực LF (tham chiếu đến các bộ chuyển đổi 20a và 20j)

$$\begin{aligned}x_1(t) &= L P F \{s(t)\} \\x_{10}(t) &= - L P F \{s(t)\}\end{aligned}\quad (1)$$

Chùm HF (với $i = 1...10$, tất cả các bộ chuyển đổi của dãy 20).

$$x_i(t) = H P F \{s(t + i * \gamma - 10 T * \gamma)\} \quad (2)$$

Phương trình (1) đề cập đến các bộ chuyển đổi ngoài cùng 20a và 20j trong dãy 20 và có mục đích tạo ra lưỡng cực tần số thấp như được minh họa bởi Fig.2b (tham chiếu đến các số tham chiếu 23a/23b). Từ dãy loa phóng thanh 20 giống nhau sử dụng tất cả mười bộ điều vận 20a đến 20j, phương trình 2 thể hiện cách mà chùm tần số cao được tạo ra (tham chiếu đến Fig.2b, số tham chiếu 21).

Phụ thuộc vào các thừa số nhất định (ví dụ, khoảng cách bộ điều vận trong dãy vật lý 20) nó có thể xảy ra là việc sử dụng cách tạo chùm không phù hợp cho toàn bộ vùng tần số cao. Trong trường hợp này, lưỡng cực cũng có thể được sử dụng trong các tần số cao nhất định như được minh họa bởi các hình vẽ Fig.4a và Fig.4b.

Fig.4a thể hiện dãy 20, trong đó các bộ chuyển đổi 20a đến 20j tương ứng được nhóm thành bốn nhóm 71, 72, 73 và 74. Các bộ chuyển đổi thuộc về bốn nhóm 71, 72, 73 và 74 khác nhau được sử dụng cho sự tái tạo các băng tần khác nhau. Việc ánh xạ giữa các nhóm 71 đến 74 và băng tần tương ứng được minh họa bởi Fig.4b thể hiện sơ đồ mà các phần được gán cho các nhóm tương ứng 71 đến 74. Hai lưỡng cực được tạo thành bởi các nhóm 71 và 72, trong đó nhóm 71 bao gồm các loa phóng thanh 20a và 20j và nhóm 72 bao gồm các loa phóng thanh 20c và 20h. Hai lưỡng cực 71 và 72 này được sử dụng cho sự tái tạo các băng tần thấp. Lưỡng cực 74 khác được tạo ra trong băng tần cao. Nhóm này của bộ chuyển đổi 74 bao gồm cặp bộ chuyển đổi trong cùng, tức là 20e và 20f. Giữa băng tần thấp được tái tạo bằng cách sử dụng lưỡng cực 71 và 72 và băng tần cao (tham chiếu đến lưỡng cực 74) băng thứ tư (tham chiếu đến nhóm 73) được sắp xếp cho các tần số trung bình đến cao. Băng tần này được tái tạo sử dụng

cách tạo chùm. Do đó, nhóm 73 bao gồm tất cả mười bộ chuyển đổi từ 20a đến 20j của dây.

Các hình vẽ Fig.4c và Fig.4d minh họa sự lọc của phương án của các hình vẽ Fig.4a và Fig.4b. Cùng dây 20 được sử dụng. Các bộ chuyển đổi ngoài cùng 20a và 20j được sử dụng để tạo ra lưỡng cực 81, trong đó nhóm 82 bao gồm toàn bộ dây 20 được sử dụng để tạo thành chùm 82. Tương tự với phương án của Fig.4a và Fig.4b, chùm 82 bao gồm các tần số trung bình và cao, trong đó lưỡng cực 81 bao gồm các tần số thấp như được minh họa bởi sơ đồ tần số của Fig.4d. Bốn bộ chuyển đổi ngoài cùng, tức là 20a, 20b, 20e và 20j được sử dụng để tạo ra hai cặp lưỡng cực, được chỉ định ở đây là 83l và 83r. Hai lưỡng cực 83l và 83r bao gồm các bộ chuyển đổi 20a, 20b, 20e và 20j. Hai lưỡng cực 83l và 83r này hoạt động trong cùng băng tần bao gồm các tần số cao. Lưỡng cực 83l được định hướng về phía bên trái, trong đó lưỡng cực 83r được định hướng về phía bên phải. Điều này cho phép, ví dụ, sự tái tạo của âm thanh lập thể.

Phương án ưu tiên khác được minh họa bởi các hình vẽ Fig.5a và Fig.5b, trong đó Fig.5a thể hiện hệ thống âm thanh 102 bao gồm dải âm 20 và hai loa phóng thanh kèm theo riêng rẽ bổ sung 29a và 29b.

Fig.5b là sơ đồ tần số tương ứng minh họa các phân tín hiệu của phạm vi tần số tổng được gán cho nhóm các bộ chuyển đổi của hệ thống âm thanh 102. Hệ thống 102 này của Fig.5a tốt hơn là có thể được sử dụng kết hợp với máy thu hình. Trong khi dây 20 ở giữa, mà có thể được sử dụng để tạo chùm, luôn được định tâm đối với màn hình (không được thể hiện). Các phụ kiện phía bên tách biệt 29a và 29b có thể được định vị ở các góc của màn hình. Như vậy, phạm vi có nghĩa cực đại (TV) được sử dụng trong trạng thái toàn vẹn của chúng. Khái niệm được mô tả đủ linh động để làm cho có khả năng sử dụng tốt nhất khoảng cách thực tế. Như vậy, sự sắp đặt bộ điều vận của hệ thống âm thanh 102 là linh động đối với các kích thước màn hình khác nhau trong khi việc xử lý cơ bản về cơ bản luôn luôn giống nhau. Thông tin về vị trí tuyệt đối này có thể, ví dụ, được khuếch đại từ thông tin thiết lập mà được truyền từ TV, ví dụ thông qua HDMI.EDID, từ đầu vào người dùng hoặc được biết đến nếu các loa phóng thanh được tích hợp thành máy thu hình.

Như được minh họa bởi Fig.5b, phạm vi tần số tổng có thể được chia thành bốn vị trí được đánh dấu bởi các số tham chiếu 89a, 87a, 89b and 87b. Hai vị trí 89a và 89b bao gồm các tần số thấp và các tần số trung bình được tái tạo sử dụng cách lưỡng cực hóa với các bộ chuyển đổi riêng rẽ 29a và 29b như được đánh dấu bởi nhóm 89a/89b. Các phần thứ hai 87a và 87b bao gồm phạm vi tần số 87a được sắp xếp giữa hai phạm vi tần số 89a và 89b và phạm vi tần số 87b chỉ bao gồm các tần số cao. Hai băng tần 87a và 87b này được tái tạo sử dụng cách tạo chùm, trong đó tất cả các bộ chuyển đổi của dãy 20 cũng như các bộ chuyển đổi 29a và 29b hoạt động.

Fig.5c và Fig.5d minh họa sự lọc khác của phương án được đề cập ở trên. Fig.5c minh họa thiết lập dải âm 104, trong đó Fig.5d minh họa sơ đồ tần số tương ứng.

Thiết lập âm thanh 104 bao gồm hai phụ kiện riêng rẽ 29a' và 29b' và dãy 20. Các phụ kiện riêng rẽ 29a và 29b khác các phụ kiện 29a và 29b theo cách như vậy mà cùng bao gồm hai bộ chuyển đổi để cho phép lưỡng cực hóa có thứ tự thứ nhất. Ngoài ra, hai phần tử loa phóng thanh riêng rẽ 29a' và 29b' có thể được tạo cấu hình để thực hiện sự lưỡng cực hóa có thứ tự thứ hai hoặc cao hơn, trong đó sự tái tạo âm/lưỡng cực hóa có thứ tự thứ hai hoặc cao hơn thường sử dụng ba hoặc nhiều hơn ba bộ chuyển đổi. Tức là, theo các phương án nữa, thiết lập dải âm 104 có thể bao gồm hai phụ kiện riêng rẽ 29a' và 29b', từng phụ kiện bao gồm ít nhất ba bộ chuyển đổi.

Ví dụ về sự tạo nhóm của hệ thống âm thanh 104 sẽ được thảo luận dưới đây. Ví dụ, hai phụ kiện riêng rẽ 29a' và 29b' có thể được nhóm thành nhóm 91 thực hiện lưỡng cực hóa trong băng tần thấp, trong đó từng phụ kiện 29a' và 29b' tạo thành lưỡng cực của bản thân chúng (tham chiếu đến 93l và 93r). Dãy 20 được nhóm thành nhóm 92 mà được tái tạo bằng cách thực hiện việc tạo chùm trong phần tần số 92 được sắp xếp giữa các phần tần số 91 và 93l/93r. Lợi ích là ở chỗ việc xử lý lưỡng cực có thể được sử dụng để tăng cường hiệu suất phát lại. Để đạt được điều này (một cách độc lập với kích thước màn hình) ít nhất một cặp loa phóng thanh được đặt gần nhất, cụ thể là hai bộ điều vận 29a' và 29b' luôn được định vị trong từng góc. Như vậy, đối với các tần số mà quá cao để được tạo chùm, các lưỡng cực bên có thể tái tạo các tần số cao và điều khiển điểm không về phía người nghe để tạo ra cực tiểu âm cục bộ. Mặc dù có thể vẫn có các thành phần lạ răng cưa, hướng chung của nội dung tần số cao tương ứng

với hướng của chùm tương ứng 92 (tức là, chùm về phía trái, lưỡng cực trái cho các tần số cao hơn, tương tự cho bên phải).

Phương pháp được mô tả không thể chỉ được sử dụng cho sự phát lại theo chiều ngang mà còn để tái tạo các âm thanh không gian theo chiều dọc. Đối với điều này, dãy loa phóng thanh sẽ phải được sắp xếp theo chiều dọc như được minh họa bởi Fig.7.

Fig.7 minh họa khía cạnh nữa mà theo đó các loa phóng thanh biên 29a" đến 29d" như các phụ kiện ở góc được kết hợp với các dãy được đặt theo chiều dọc và theo chiều ngang 20a' đến 20d'. Ngoài bước xử lý được mô tả ở trên, các loa phóng thanh 29a" đến 29d" tại biên của vô tuyến 40 có thể được sử dụng một cách có lợi như các loa phóng thanh góc cho hệ thống ghép nhẵn. Như có thể được thấy, các loa phóng thanh góc 29a" đến 29d" được tạo thành như các dãy đơn 29a" đến 29d" từng dãy bao gồm ít nhất ba bộ chuyển đổi được sắp xếp trên đường linh hoạt, ví dụ có góc 90° . Các loa phóng thanh góc 29a" đến 29d" tạo thành dãy hai chiều cho phép thực hiện việc tạo chùm dọc và ngang hoặc lưỡng cực hóa (trong đó chỉ cần ba bộ chuyển đổi). Hơn nữa, sự sắp xếp linh động cho phép định vị tối ưu các loa phóng thanh góc 29a" đến 29d" tại các góc của phần hiển thị 40. Các loa phóng thanh góc 29a" đến 29d" có thể được mô tả theo các cách khác như loa phóng thanh có ít nhất ba bộ chuyển đổi, trong đó ba bộ chuyển đổi được sắp xếp như phần tử góc sao cho hai bộ chuyển đổi trong số ba bộ chuyển đổi được định vị theo chiều dọc và hai bộ chuyển đổi trong số ba bộ chuyển đổi được định vị theo chiều ngang. Nói chung, hệ thống của Fig.7 bao gồm ít nhất bốn loa phóng thanh trong các góc của phần hiển thị 40 đóng vai trò cho mục đích kết xuất âm thanh trên màn hình, tại cùng vị trí như hình ảnh đi kèm.

Cần được lưu ý là một hoặc nhiều trong số các loa phóng thanh góc 29a" đến 29d" được đề cập ở trên (đứng một mình) tạo thành, theo các phương án, hệ thống âm thanh mà có thể được sử dụng kết hợp với bộ phận tính toán ở trên để thực hiện việc tạo chùm hoặc lưỡng cực hóa ngang và dọc.

Trong các phương án trên, dù các dãy được thảo luận trong ngữ cảnh của các dãy có các bộ chuyển đổi tương tự nhau, cần được lưu ý là các dãy cũng có các bộ chuyển đổi khác loại, ví dụ, các bộ chuyển đổi có kích thước khác nhau có thể được sử dụng như được minh họa bởi các hình vẽ Fig.6a và Fig.6b.

Fig.6a thể hiện dãy 20' bao gồm chín bộ chuyển đổi, trong đó hai bộ chuyển đổi ngoài cùng của phía thứ nhất và hai bộ chuyển đổi ngoài cùng của phía thứ hai là nhỏ hơn khi so sánh với các bộ chuyển đổi ở giữa. Dãy 20' này có thể được sử dụng như sự biến đổi của hệ thống 104 trong đó số lượng các bộ chuyển đổi có kích thước lớn hơn được sử dụng để tái tạo âm thanh thông qua việc tạo chùm, trong đó dãy kéo dài với hai cặp bộ chuyển đổi có kích thước nhỏ hơn mà tạo ra các lưỡng cực bên cho nội dung tần số cao. Như được minh họa bởi Fig.6a, thiết lập này có thể được lắp đặt thành một phần tử đơn lẻ.

Fig.6b thể hiện sự biến đổi của dãy 20', cụ thể là dãy 20" mà sử dụng dãy có các bộ chuyển đổi có kích thước nhỏ hơn được đặt bên sườn bởi cặp bộ chuyển đổi có kích thước lớn hơn.

Hai dãy 20' và 20" hoặc các biến đổi của chúng có thể được sử dụng như các dãy cho các phương án trên. Trong các phương án trên, đã được giải thích một cách ưu tiên là việc tạo chùm trong phạm vi tần số nhất định có thể được kết hợp với lưỡng cực hóa để tái tạo các băng tần "có vấn đề" thích hợp hơn.

Sự tái tạo của phạm vi tần số "có vấn đề", như được thảo luận trong ngữ cảnh của Fig.1, có thể được tái tạo sử dụng việc tạo chùm trong trường hợp việc tạo chùm trong phạm vi tần số có vấn đề được thao tác hoặc được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng sự tái tạo việc tạo chùm khác sao cho toàn bộ kết quả của sự tái tạo âm thanh là so sánh được với tổ hợp của việc tạo chùm và lưỡng cực hóa liên quan đến chất lượng tái tạo của nó. Kỹ thuật thứ hai này bao gồm việc tạo chùm kết hợp với sự hủy bỏ âm thanh sẽ được thảo luận chi tiết dưới đây.

Đối với kỹ thuật này, bộ phận tính toán 60 có thể được sử dụng, như được minh họa bởi Fig.8. Fig.8 thể hiện sơ đồ khối ví dụ của bộ phận tính toán 60 để xử lý sự hủy bỏ âm thanh. Bộ phận tính toán 60 bao gồm hai đường xử lý 62 và 63 và bộ cân bằng tùy chọn 65 tại đầu vào. Trong các đường xử lý 62 và 63, các băng tần khác nhau được xử lý riêng rẽ. Ở đây, đường xử lý 62 được sử dụng để tính toán nhiều tín hiệu thứ nhất N62 (cho sự tái tạo việc tạo chùm thứ nhất) xử lý băng tần tổng của dòng đầu vào sử dụng bộ tạo chùm 62b. Ngược lại, đường 63 được sử dụng cho sự hủy bỏ âm thanh chỉ xử lý phần được giới hạn của băng tần tổng. Do đó, đường 63 bao gồm bộ lọc 63a, được sắp xếp giữa EQ 65 tùy chọn và bộ tạo chùm thứ hai 63b của đường 63. Hơn

nữa, đường 63 bao gồm bộ lọc nghịch đảo 63c ($-H_1(z)/H_2(z)$) được sắp xếp tại đầu vào của bộ tạo chùm 63b thực hiện sự nghịch đảo các tín hiệu đầu vào sao cho nhiều tín hiệu âm thanh N63 được xuất ra bởi bộ tạo chùm 63b cho phép sự triệt âm thanh trực tiếp trong phần giới hạn của băng tần tổng. Bộ tạo chùm 63b xuất ra nhiều tín hiệu thứ hai N63. Nhiều tín hiệu âm thanh thứ nhất N62 và nhiều tín hiệu âm thanh thứ hai N63 được bổ sung sử dụng bộ trộn 64 và chuyển ra dây. Thông thường, bộ trộn 64 được tích hợp thành phương tiện đầu ra của bộ phận tính toán 60.

Khái niệm về sự hủy bỏ âm thanh sẽ được thảo luận với các hình vẽ từ Fig.9a đến Fig.9c. Fig.9a thể hiện hướng tính theo dB của bộ tạo chùm (thứ nhất). Việc tạo chùm thứ nhất này có thể được tái tạo sử dụng 20 bộ điều biến khoảng cách đều nhau với khoảng cách 5cm. Góc điều khiển là 45° cần được tái tạo. Như có thể được thấy, riêng bộ tạo chùm này có hướng tính không đủ ở các tần số thấp, ví dụ, âm thanh dưới 300Hz hoặc 400Hz. Do đó, người nghe ngồi phía trước dải âm ở 0° sẽ khoan vùng âm thanh dưới 300Hz hoặc 400Hz ở 0° , hướng của dải âm. Hướng tính không đủ này tại phần của phạm vi tần số tổng dưới 300Hz hoặc 400Hz có thể được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng sự hủy bỏ âm thanh mà do sự hủy bỏ âm thanh trong phần tần số này và trong phạm vi góc lỗi có thể được thực hiện. Do đó, âm thanh mà tiếp cận người nghe trực tiếp từ dây loa phóng thanh trong phần này được giảm bởi sự hủy bỏ âm thanh như được minh họa bởi Fig.9b.

Fig.9b thể hiện hướng tính theo dB của bộ tạo chùm, trong đó chùm thứ hai trong phạm vi tần số có vấn đề đã được áp dụng để hủy bỏ âm thanh được định hướng không cần thiết của chùm thứ nhất. Ứng dụng của sự hủy bỏ âm thanh có thể dẫn đến biểu đồ hướng tính có cực tiểu ở các tần số thấp nằm trong khoảng từ 30° đến -30° . Kết quả này, như được minh họa bởi Fig.9b, có thể còn được cải thiện bởi bộ cân bằng để bù tổn thất ở các tần số thấp. Do đó, bộ xử lý được thảo luận về Fig.1 có thể còn bao gồm bộ cân bằng được tạo cấu hình để thực hiện sự cân bằng trong phần thứ hai. Kết quả của sự cân bằng được minh họa bởi Fig.9c. Như có thể được thấy, biểu đồ hướng tính trong các tần số thấp có vạch sắc nét ở 0° . Cần được lưu ý là nguyên tắc hủy bỏ âm thanh và lưỡng cực hóa có thể được tổ hợp.

Theo phương án nữa, kênh thông thấp có thể được hỗ trợ bằng cách sử dụng loa siêu trầm. Đối với trường hợp sử dụng như vậy, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để chuyển trực tiếp tín hiệu được nhận thông qua phương tiện đầu vào đến phương tiện đầu ra với hoặc không có việc lọc tín hiệu. Lưu ý là việc chuyển trực tiếp này không được giới hạn đến các kênh đơn hoặc các băng tần nhất định.

Dù theo các phương án trên, hệ thống đã được mô tả như hệ thống bao gồm ít nhất là dải âm, cần được lưu ý rằng hệ thống cũng có thể được thực hiện bởi loại dây khác, ví dụ dây bao gồm hai hoặc ba bộ chuyển đổi riêng rẽ.

Dù theo các phương án trên, sáng chế đã được thảo luận trong ngữ cảnh của thiết bị, cần được lưu ý là phương án nữa đề cập đến phương pháp tính toán sự tái tạo âm thanh cho hệ thống âm thanh. Phương pháp bao gồm các bước là nhận dòng âm thanh sẽ được tái tạo sử dụng dây và có phạm vi tần số; tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất cho các bộ chuyển đổi sao cho việc tạo chùm được thực hiện; tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho các bộ chuyển đổi của hệ thống âm thanh sao cho sự hủy bỏ âm thanh và/hoặc lưỡng cực hóa được thực hiện và lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất sử dụng đặc tính dải thông bao gồm phần thứ nhất của phạm vi tần số của dòng âm thanh; lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai sử dụng đặc tính dải thông bao gồm phần thứ hai của phạm vi tần số của dòng âm thanh, trong đó phần thứ hai khác phần thứ nhất; và xuất ra các tín hiệu âm thanh riêng lẻ của nhiều tín hiệu âm thanh thứ nhất và thứ hai để điều khiển hệ thống âm thanh.

Mặc dù một số khía cạnh đã được mô tả trong phạm vi của thiết bị, rõ ràng rằng các khía cạnh này cũng thể hiện sự mô tả của phương pháp tương ứng, trong đó khối hoặc thiết bị tương ứng với bước phương pháp hoặc 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. Một số hoặc tất cả các bước phương pháp có thể được thực hiện bởi (hoặc sử dụng) thiết bị phần cứng, như ví dụ, bộ vi xử lý, máy tính có thể lập trình hoặc mạch điện tử. Trong một số phương án, một số một hoặc nhiều trong số các bước phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bằng các thiết bị như vậy.

Các tín hiệu âm thanh được mã hóa sáng tạo có thể được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ kỹ thuật số hoặc có thể được truyền trong vật ghi truyền dẫn như vật ghi truyền không dây hoặc vật ghi truyền có dây như Internet.

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực thi nhất định, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Phương án có thể được thực hiện sử dụng vật ghi lưu trữ số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, Blu-Ray, 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 có thể lập trình sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, vật ghi lưu trữ số có thể có khả năng đọc được bằng máy tính.

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

Nói chung, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình có tác dụng để thực hiện một trong số 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 khác bao gồm chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Do đó, 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 số các phương pháp được mô tả ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Do đó, phương án khác 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 số các phương pháp được mô tả ở đây. Vật mang dữ liệu, vật ghi lưu trữ số hoặc vật ghi đã được ghi thường là hữu hình và/hoặc không tạm thời.

Do đó, phương án nữa của các phương pháp theo sáng chế là dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương

pháp đã được mô tả ở đây. Ví dụ, có thể cấu hình dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu để được truyền thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua Internet.

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

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

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

Theo một số phương án, thiết bị logic lập trình được (ví dụ, mảng cổng lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. 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 ở đây. Thông thường, các phương pháp tốt hơn là được thực hiện bởi thiết bị phần cứng bất kỳ.

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phận tính toán (10) cho hệ thống âm thanh (100, 102, 104) bao gồm dây (20, 20', 20'') có nhiều bộ chuyển đổi (20a đến 20j), bộ phận tính toán (10) bao gồm:

phương tiện đầu vào (12) để nhận dòng âm thanh sẽ được tái tạo sử dụng hệ thống âm thanh (100, 102, 104) và có phạm vi tần số;

bộ xử lý (16); và

phương tiện đầu ra (14) để điều khiển hệ thống âm thanh (100, 102, 104),

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dây (20, 20', 20'') sao cho việc tạo chùm được thực hiện bởi dây (20, 20', 20''), trong đó nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất bao gồm phạm vi tần số tương ứng với phần thứ nhất của phạm vi tần số của dòng âm thanh,

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) để thực hiện, sử dụng hệ thống âm thanh (100, 102, 104), sự triệt âm thanh trực tiếp sao cho âm thanh được hủy bỏ về phía hướng của người nghe,

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai sử dụng đặc tính dải thông thứ hai bao gồm phần thứ hai của phạm vi tần số của dòng âm thanh, trong đó phần thứ hai khác phần thứ nhất;

trong đó việc tạo chùm được thực hiện thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất được thực hiện bằng cách sử dụng ít nhất ba tín hiệu âm thanh sao cho ít nhất ba bộ chuyển đổi (20a đến 20j) được điều khiển;

trong đó sự triệt âm thanh trực tiếp được thực hiện sử dụng sự hủy bỏ âm thanh và trong đó phần thứ hai của phạm vi tần số thấp hơn phần thứ nhất của phạm vi tần số;

trong đó tất cả các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dây (20, 20', 20'') được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và trong đó tập hợp con của các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai.

2. Bộ phận tính toán (10) theo điểm 1, trong đó sự triệt âm thanh trực tiếp được thực hiện sử dụng sự lưỡng cực hóa.
3. Bộ phận tính toán (10) theo điểm 2, trong đó sự hủy bỏ âm thanh bao gồm thao tác tạo chùm trong phần thứ hai của phạm vi tần số của dòng âm thanh.
4. Bộ phận tính toán (10) theo điểm 2 hoặc điểm 3, trong đó sự hủy bỏ âm thanh hiệu chỉnh việc tạo chùm được thực hiện thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất nằm trong phần thứ hai của phạm vi tần số.
5. Bộ phận tính toán (10) theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó phần thứ hai là tập hợp con của phần thứ nhất.
6. Bộ phận tính toán (10) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất sử dụng đặc tính dải thông thứ nhất bao gồm phần thứ nhất của phạm vi tần số của dòng âm thanh.
7. Bộ phận tính toán (10) theo một điểm trong số các điểm từ 2 đến 6, trong đó sự lưỡng cực hóa được thực hiện bằng cách cung cấp ít nhất hai tín hiệu âm thanh riêng lẻ trong số nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho hai bộ chuyển đổi khác nhau (20a đến 20j) theo cách dịch chuyển pha hoặc bằng cách cung cấp ít nhất hai nhóm tín hiệu âm thanh riêng lẻ trong số nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho hai nhóm bộ chuyển đổi khác nhau (20a đến 20j) theo cách dịch chuyển pha.
8. Bộ phận tính toán (10) theo điểm 7, trong đó hai tín hiệu âm thanh riêng lẻ hoặc hai nhóm tín hiệu âm thanh riêng lẻ được dịch chuyển pha 180° .
9. Bộ phận tính toán (10) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó việc tạo chùm được thực hiện thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai được thực hiện bằng cách sử dụng ít nhất ba tín hiệu âm thanh sao cho ít nhất ba bộ chuyển đổi (20a đến 20j) được điều khiển.
10. Bộ phận tính toán (10) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ ba cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) sao cho việc lưỡng cực hóa được thực hiện bởi hệ thống âm thanh (100, 102, 104) và trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ ba sử dụng đặc

tính dải thông thứ ba bao gồm phần thứ ba của phạm vi tần số của dòng âm thanh, trong đó phần thứ ba khác phần thứ nhất và phần thứ hai.

11. Bộ phận tính toán (10) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ ba cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) bao gồm sự tái tạo âm thanh nổi.

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ ba sử dụng đặc tính dải thông thứ ba bao gồm phần thứ ba của phạm vi tần số của dòng âm thanh, trong đó phần thứ ba của phạm vi tần số khác phần thứ nhất và phần thứ hai của phạm vi tần số.

12. Bộ phận tính toán (10) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) mà được sắp xếp xa nhất khỏi nhau được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai và/hoặc thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ ba.

13. Bộ phận tính toán (10) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó bộ xử lý (16) tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất x_i dựa trên công thức:

$$x_i(t) = \text{HPF}\{s(t + \tau_i)\},$$

trong đó HPF tuân theo đặc tính dải thông thứ nhất và τ_i là độ trễ điều khiển của các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dãy (20, 20', 20''), và

trong đó bộ xử lý (16) tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai x_1 và x_n dựa trên công thức:

$$x_1(t) = \text{LPF}\{s(t)\}$$

$$x_n(t) = -\text{LPF}\{s(t)\},$$

trong đó LPF tuân theo đặc tính dải thông thứ hai.

14. Bộ phận tính toán (10) theo một trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để chuyển trực tiếp tín hiệu được nhận thông qua phương tiện đầu vào đến phương tiện đầu ra.

15. Hệ thống âm thanh bao gồm:

bộ xử lý (16) theo một trong số các điểm từ 1 đến 14 và dây (20, 20', 20'') có nhiều bộ chuyển đổi (20a đến 20j).

16. Hệ thống theo điểm 15, trong đó hệ thống còn bao gồm ít nhất hai phần tử loa phóng thanh riêng rẽ bổ sung (20a đến 20j).

17. Hệ thống theo điểm 16, trong đó từng phần tử loa phóng thanh trong số hai phần tử loa phóng thanh riêng rẽ bao gồm dây có ít nhất ba bộ chuyển đổi được sắp xếp trên đường linh động.

18. Phương pháp tính toán sự tái tạo âm thanh cho hệ thống âm thanh (100, 102, 104) bao gồm dây (20, 20', 20'') có nhiều bộ chuyển đổi (20a đến 20j), phương pháp bao gồm các bước sau:

nhận dòng âm thanh sẽ được tái tạo sử dụng dây (20, 20', 20'') và có phạm vi tần số;

tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dây (20, 20', 20'') sao cho việc tạo chùm được thực hiện thông qua dây (20, 20', 20''), trong đó nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất bao gồm phạm vi tần số tương ứng với phần thứ nhất của phạm vi tần số của dòng âm thanh,

tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) để thực hiện, sử dụng hệ thống âm thanh (100, 102, 104), sự triệt âm thanh trực tiếp sao cho âm thanh được hủy bỏ về phía hướng của người nghe,

lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai sử dụng đặc tính dải thông thứ hai bao gồm phần thứ hai của phạm vi tần số của dòng âm thanh, trong đó phần thứ hai khác phần thứ nhất; và

xuất ra nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và thứ hai để điều khiển hệ thống âm thanh (100, 102, 104);

trong đó sự triệt âm thanh trực tiếp được thực hiện sử dụng sự hủy bỏ âm thanh và trong đó phần thứ hai của phạm vi tần số thấp hơn phần thứ nhất của phạm vi tần số;

trong đó tất cả các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dây (20, 20', 20'') được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và trong đó tập hợp con của

các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai.

19. Bộ phận tính toán (10) cho hệ thống âm thanh (100, 102, 104) bao gồm dây (20, 20', 20'') có nhiều bộ chuyển đổi (20a đến 20j), bộ phận tính toán (10) bao gồm:

phương tiện đầu vào (12) để nhận dòng âm thanh sẽ được tái tạo sử dụng hệ thống âm thanh (100, 102, 104) và có phạm vi tần số;

bộ xử lý (16); và

phương tiện đầu ra (14) để điều khiển hệ thống âm thanh (100, 102, 104),

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dây (20, 20', 20'') sao cho việc tạo chùm được thực hiện bởi dây (20, 20', 20''), trong đó nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất bao gồm phạm vi tần số tương ứng với phần thứ nhất của phạm vi tần số của dòng âm thanh,

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) để thực hiện, sử dụng hệ thống âm thanh (100, 102, 104), sự triệt âm thanh trực tiếp sao cho âm thanh được hủy bỏ về phía hướng của người nghe,

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai sử dụng đặc tính dải thông thứ hai bao gồm phần thứ hai của phạm vi tần số của dòng âm thanh, trong đó phần thứ hai khác phần thứ nhất;

trong đó sự triệt âm thanh trực tiếp được thực hiện bằng cách sử dụng sự hủy bỏ âm thanh, trong đó sự hủy bỏ âm thanh hiệu chỉnh nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai trong phần thứ hai của phạm vi tần số sử dụng việc tạo chùm được thực hiện thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và trong đó phần thứ hai của phạm vi tần số thấp hơn phần thứ nhất của phạm vi tần số;

trong đó tất cả các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dây (20, 20', 20'') được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và trong đó tập hợp con của các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai.

20. Bộ phận tính toán (10) cho hệ thống âm thanh (100, 102, 104) bao gồm dây (20, 20', 20'') có nhiều bộ chuyển đổi (20a đến 20j), bộ phận tính toán (10) bao gồm:

phương tiện đầu vào (12) để nhận dòng âm thanh sẽ được tái tạo sử dụng hệ thống âm thanh (100, 102, 104) và có phạm vi tần số;

bộ xử lý (16); và

phương tiện đầu ra (14) để điều khiển hệ thống âm thanh (100, 102, 104),

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dây (20, 20', 20'') sao cho việc tạo chùm được thực hiện bởi dây (20, 20', 20''), trong đó nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất bao gồm phạm vi tần số tương ứng với phần thứ nhất của phạm vi tần số của dòng âm thanh,

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) để thực hiện, sử dụng hệ thống âm thanh (100, 102, 104), sự triệt âm thanh trực tiếp sao cho âm thanh được hủy bỏ về phía hướng của người nghe,

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai sử dụng đặc tính dải thông thứ hai bao gồm phần thứ hai của phạm vi tần số của dòng âm thanh, trong đó phần thứ hai khác phần thứ nhất;

trong đó việc tạo chùm được thực hiện thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất được thực hiện bằng cách sử dụng ít nhất ba tín hiệu âm thanh sao cho ít nhất ba bộ chuyển đổi (20a đến 20j) được điều khiển,

trong đó phần thứ hai là tập hợp con của phần thứ nhất và trong đó phần thứ hai của phạm vi tần số thấp hơn phần thứ nhất của phạm vi tần số;

trong đó tất cả các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dây (20, 20', 20'') được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và trong đó tập hợp con của các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai

21. Bộ phận tính toán (10) cho hệ thống âm thanh (100, 102, 104) bao gồm dây (20, 20', 20'') có nhiều bộ chuyển đổi (20a đến 20j), bộ phận tính toán (10) bao gồm:

phương tiện đầu vào (12) để nhận dòng âm thanh sẽ được tái tạo sử dụng hệ thống âm thanh (100, 102, 104) và có phạm vi tần số;

bộ xử lý (16); và

phương tiện đầu ra (14) để điều khiển hệ thống âm thanh (100, 102, 104),

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dãy (20, 20', 20'') sao cho việc tạo chùm được thực hiện bởi dãy (20, 20', 20''), trong đó nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất bao gồm phạm vi tần số tương ứng với phần thứ nhất của phạm vi tần số của dòng âm thanh,

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) để thực hiện, sử dụng hệ thống âm thanh (100, 102, 104), sự triệt âm thanh trực tiếp sao cho âm thanh được hủy bỏ về phía hướng của người nghe,

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai sử dụng đặc tính dải thông thứ hai bao gồm phần thứ hai của phạm vi tần số của dòng âm thanh, trong đó phần thứ hai khác phần thứ nhất;

trong đó việc tạo chùm được thực hiện thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất được thực hiện bằng cách sử dụng ít nhất ba tín hiệu âm thanh sao cho ít nhất ba bộ chuyển đổi (20a đến 20j) được điều khiển,

trong đó tất cả các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dãy (20, 20', 20'') được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và trong đó tập hợp con của các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai.

22. Phương pháp tính toán sự tái tạo âm thanh cho hệ thống âm thanh (100, 102, 104) bao gồm dãy (20, 20', 20'') có nhiều bộ chuyển đổi (20a đến 20j), phương pháp bao gồm các bước sau:

nhận dòng âm thanh sẽ được tái tạo sử dụng dãy (20, 20', 20'') và có phạm vi tần số;

tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dãy (20, 20', 20'') sao cho việc tạo chùm được thực hiện thông qua dãy

(20, 20', 20''), trong đó nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất bao gồm phạm vi tần số tương ứng với phần thứ nhất của phạm vi tần số của dòng âm thanh,

tính toán nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai cho các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) để thực hiện, sử dụng hệ thống âm thanh (100, 102, 104), sự triệt âm thanh trực tiếp sao cho âm thanh được hủy bỏ về phía hướng của người nghe,

lọc nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai sử dụng đặc tính dải thông thứ hai bao gồm phần thứ hai của phạm vi tần số của dòng âm thanh, trong đó phần thứ hai khác phần thứ nhất; và

xuất ra nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và thứ hai để điều khiển hệ thống âm thanh (100, 102, 104);

trong đó tất cả các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của dãy (20, 20', 20'') được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ nhất và trong đó tập hợp con của các bộ chuyển đổi (20a đến 20j) của hệ thống âm thanh (100, 102, 104) được điều khiển thông qua nhiều tín hiệu âm thanh riêng lẻ thứ hai.

23. Vật ghi lưu trữ số có thể đọc được bằng máy tính đã lưu trữ trên đó chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện phương pháp theo điểm 18 khi chạy trên máy tính.

24. Vật ghi lưu trữ số có thể đọc được bằng máy tính đã lưu trữ trên đó chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện phương pháp theo điểm 22 khi chạy trên máy tính.

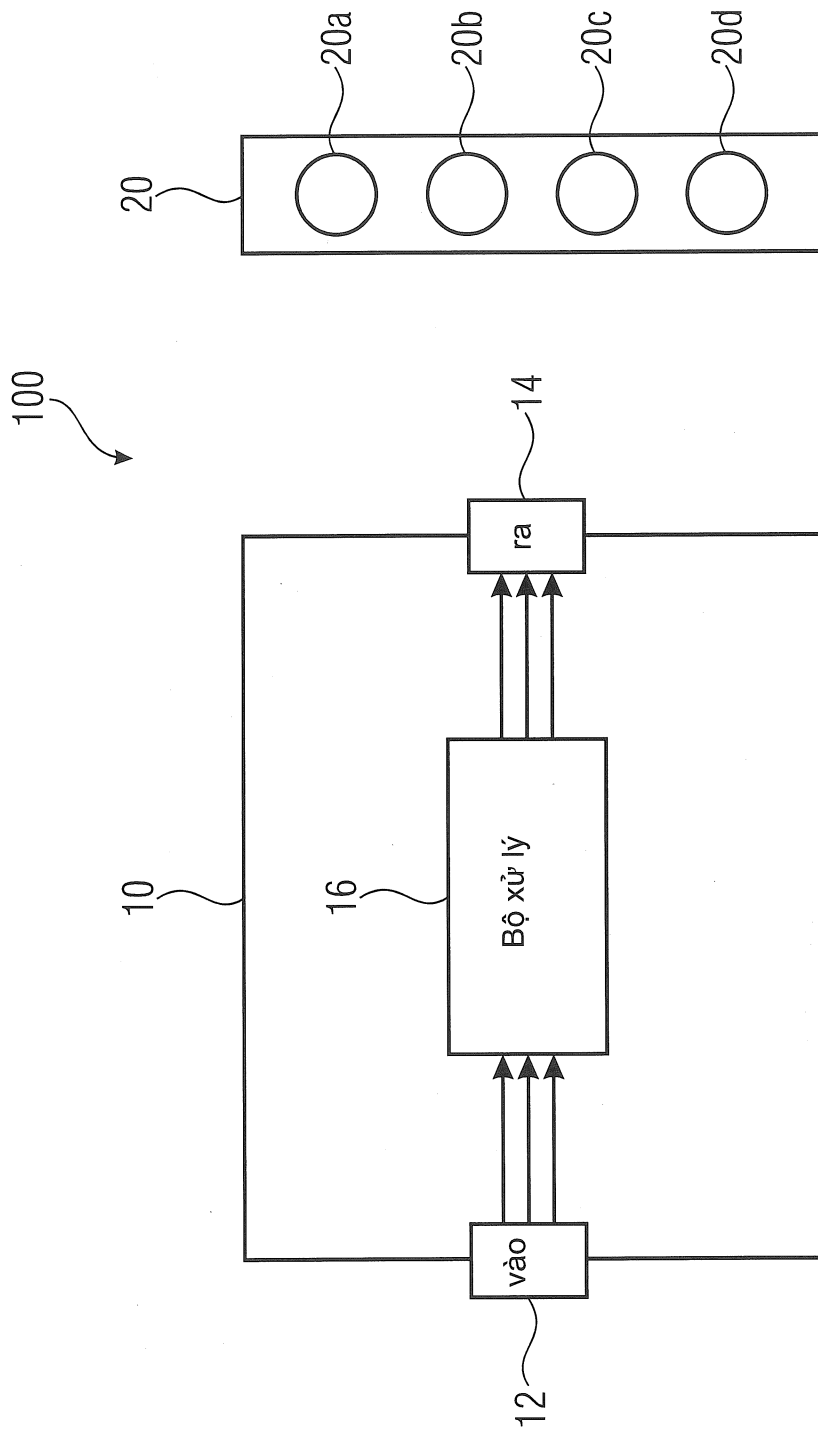


FIG 1

2/11

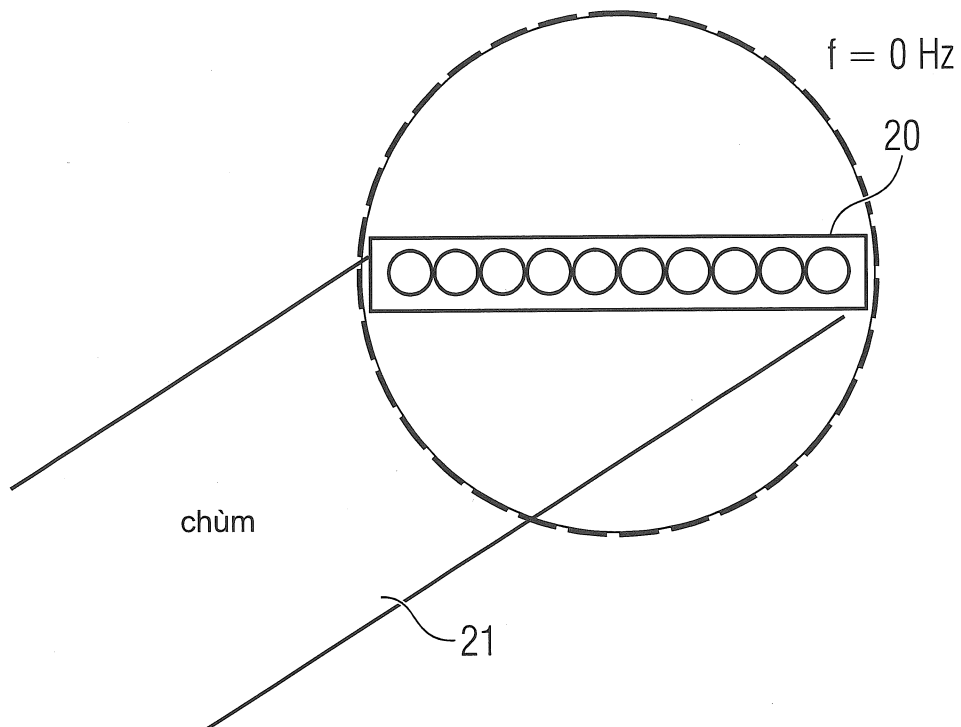


FIG 2A

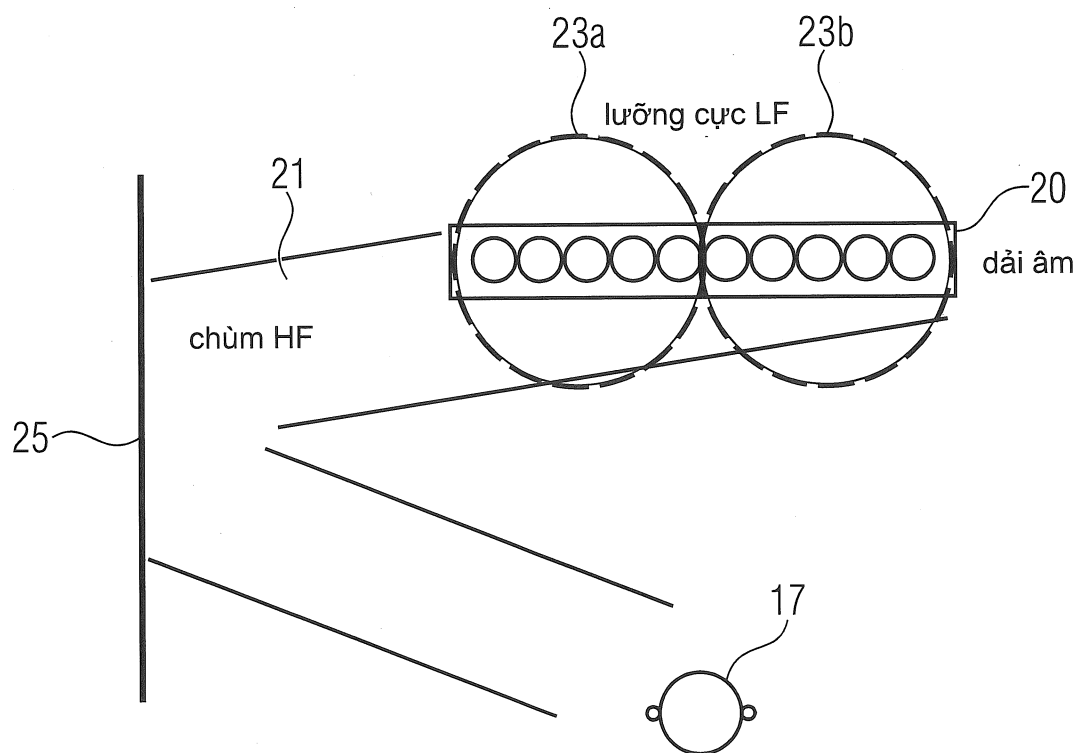


FIG 2B

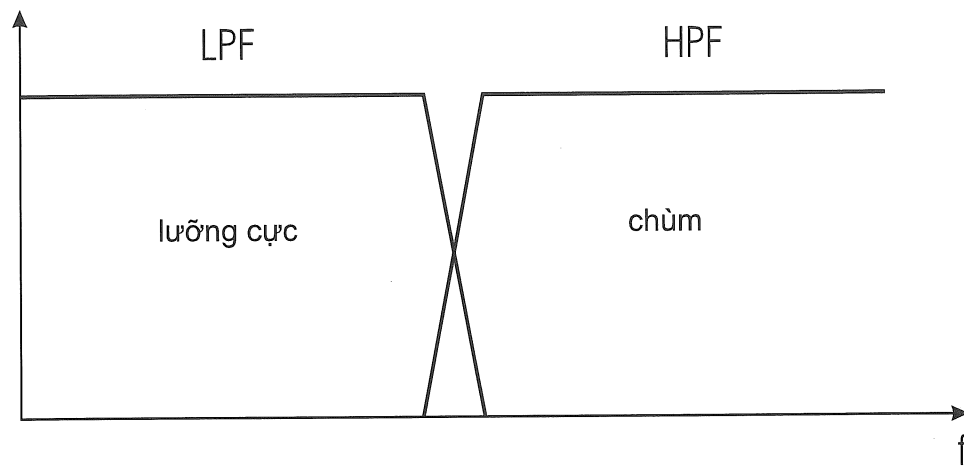


FIG 3A

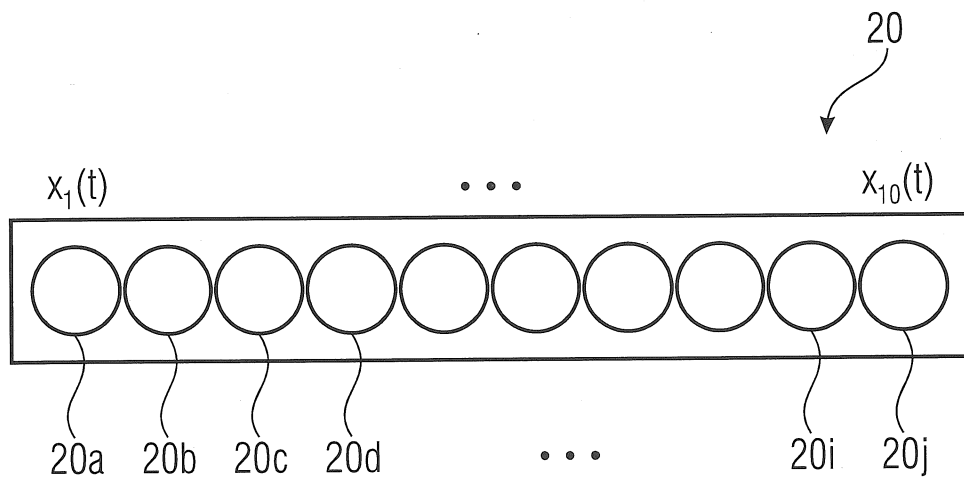


FIG 3B

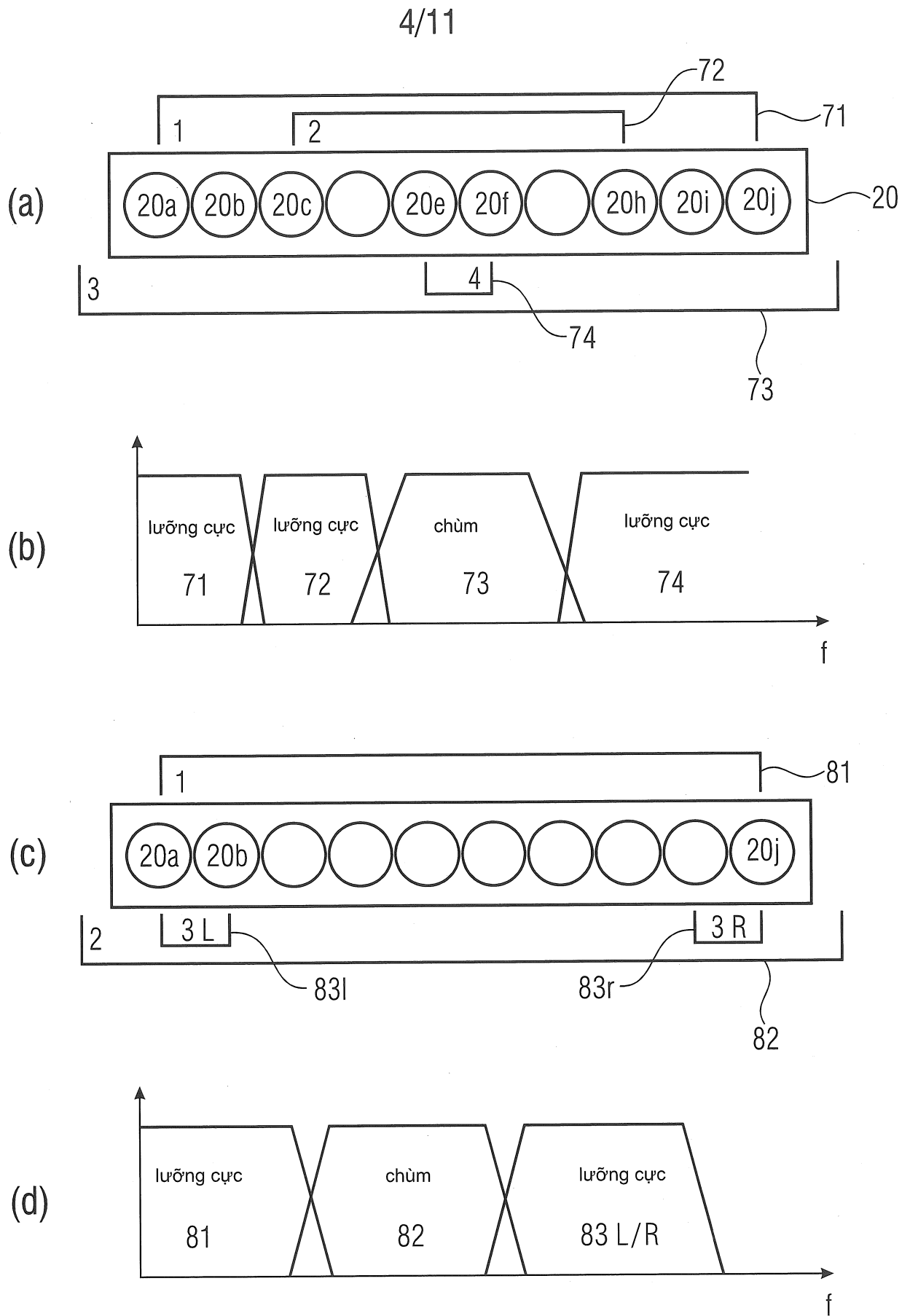


FIG 4

5/11

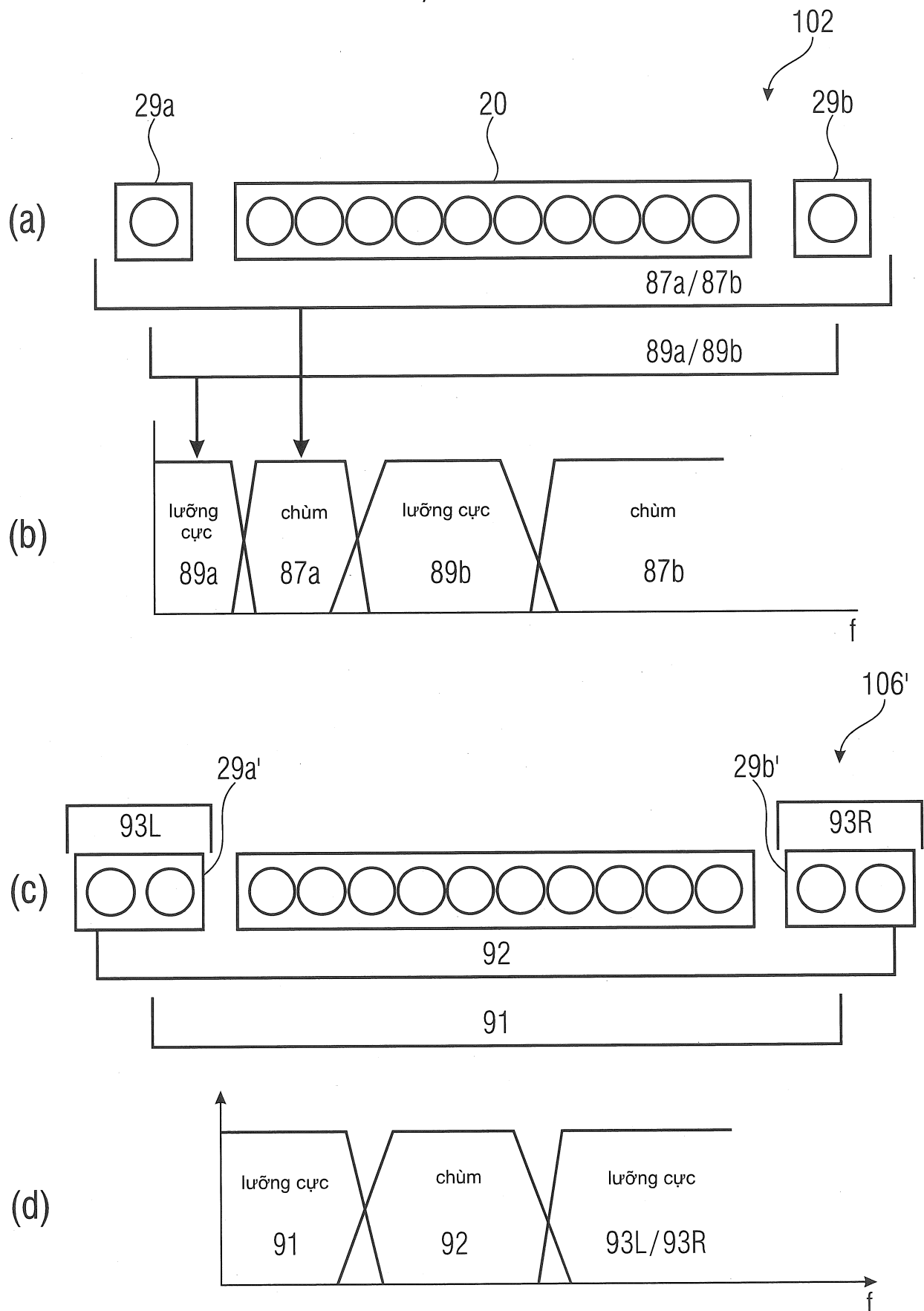


FIG 5

6/11

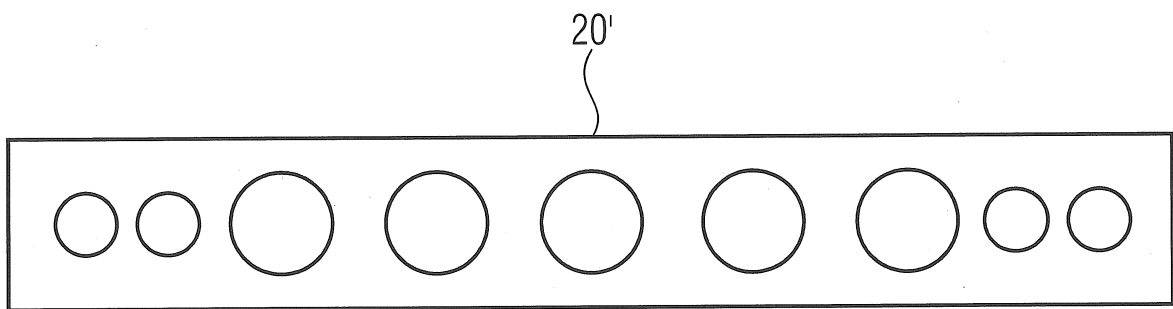


FIG 6A

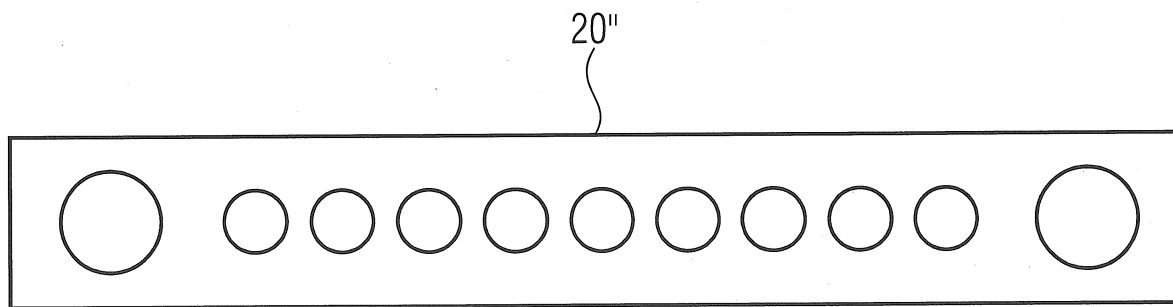


FIG 6B

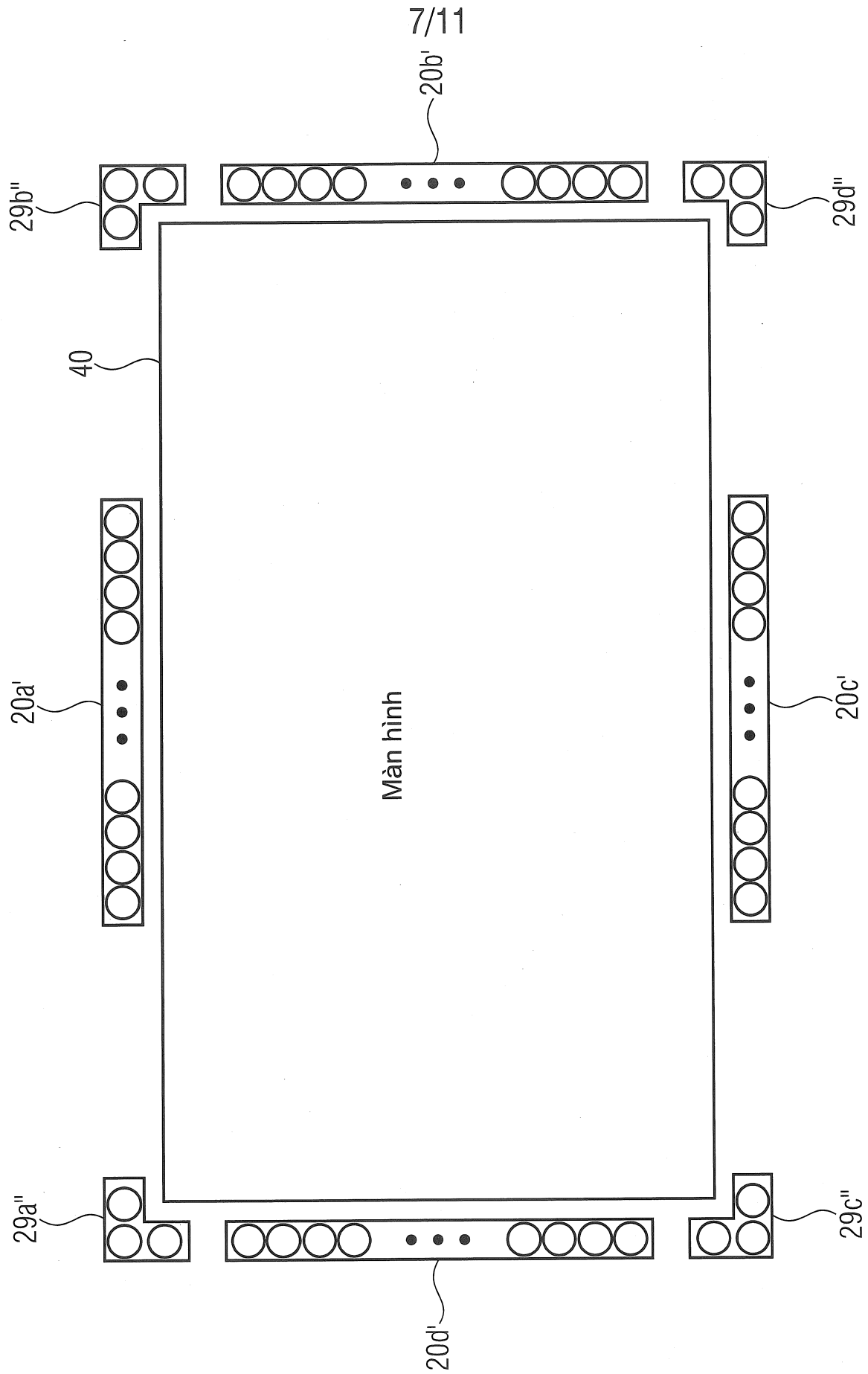


FIG 7

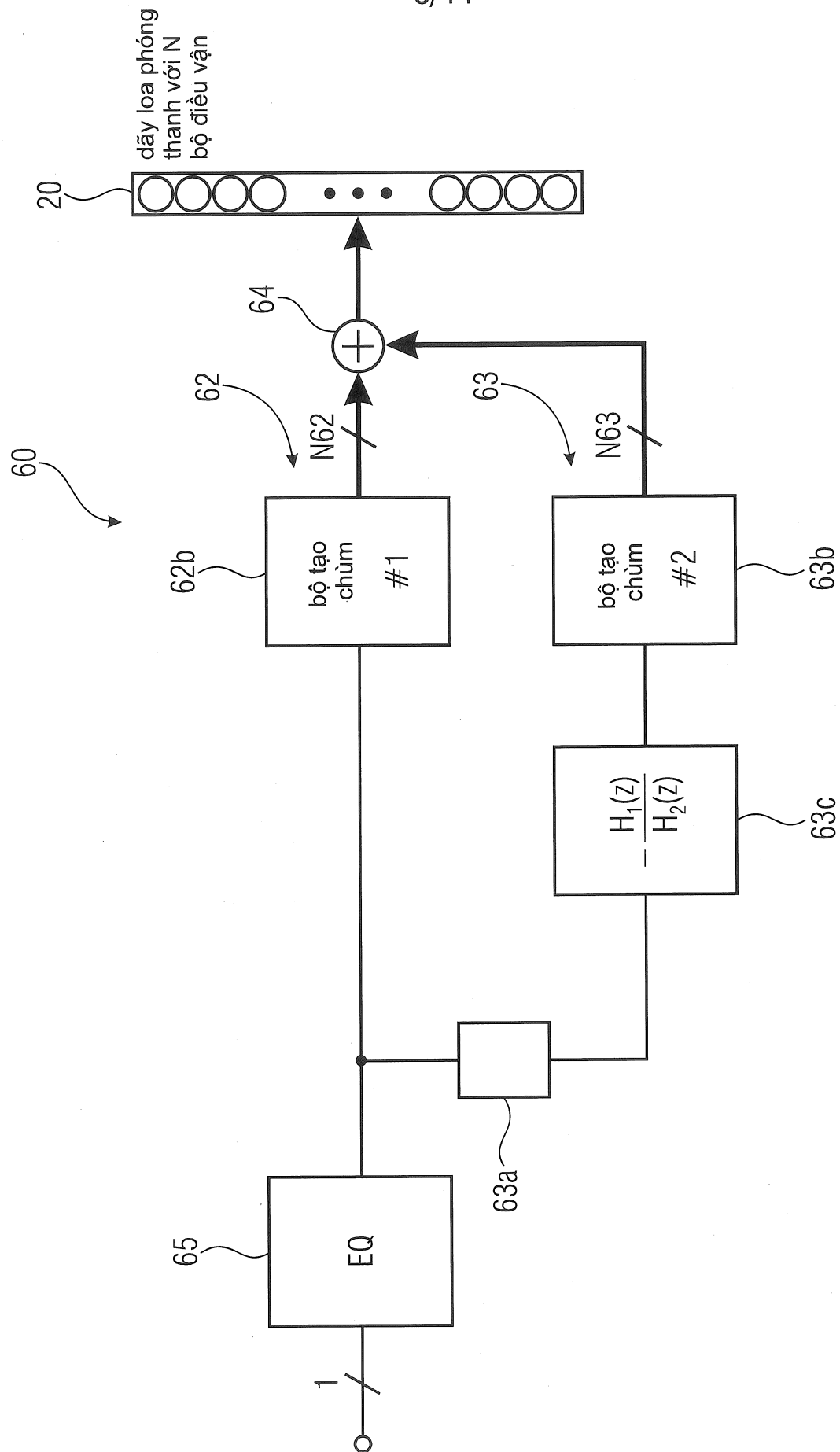


FIG 8

9/11

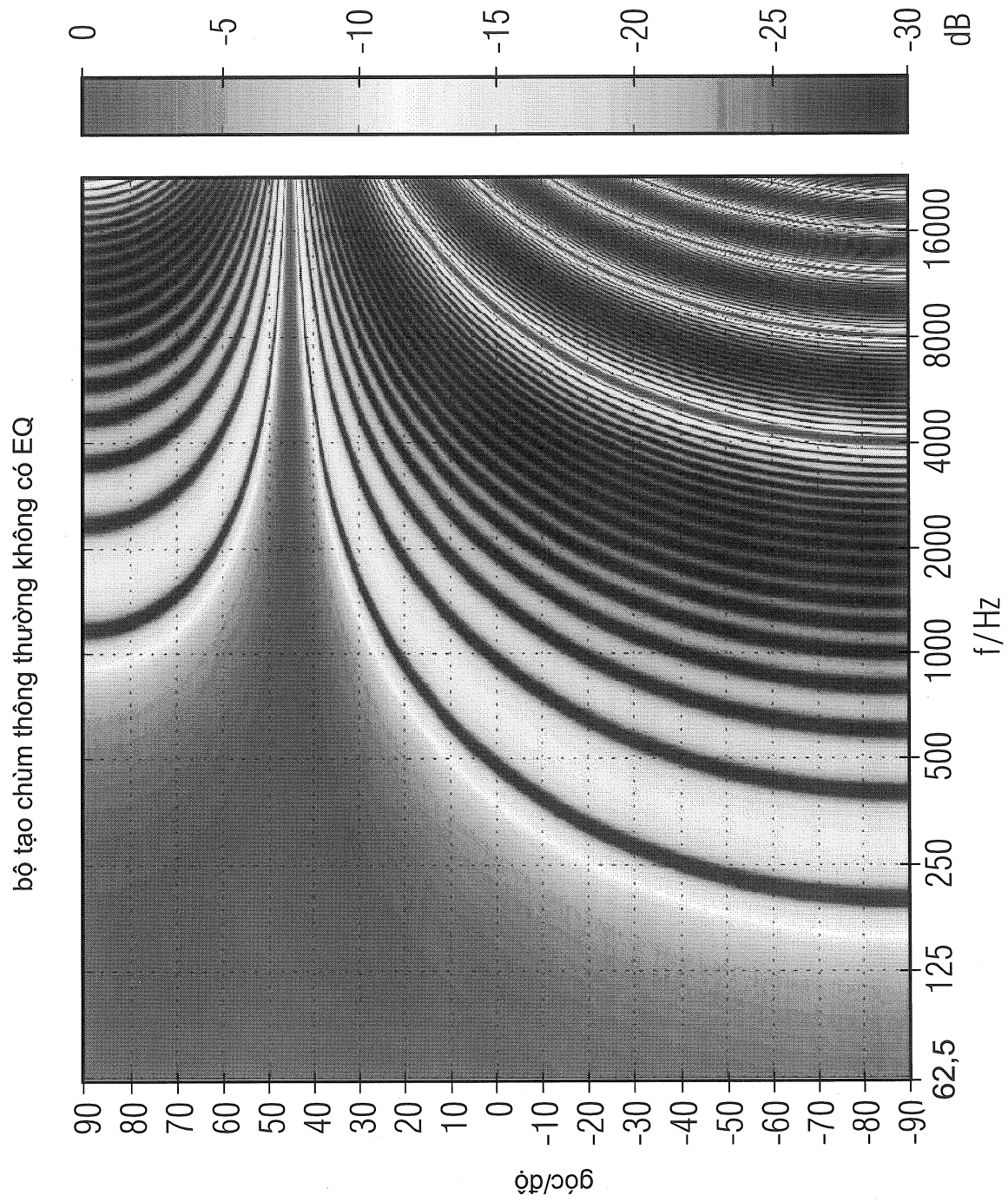


FIG 9A

bộ tạo chùm với sự hủy bỏ âm thanh không có EQ

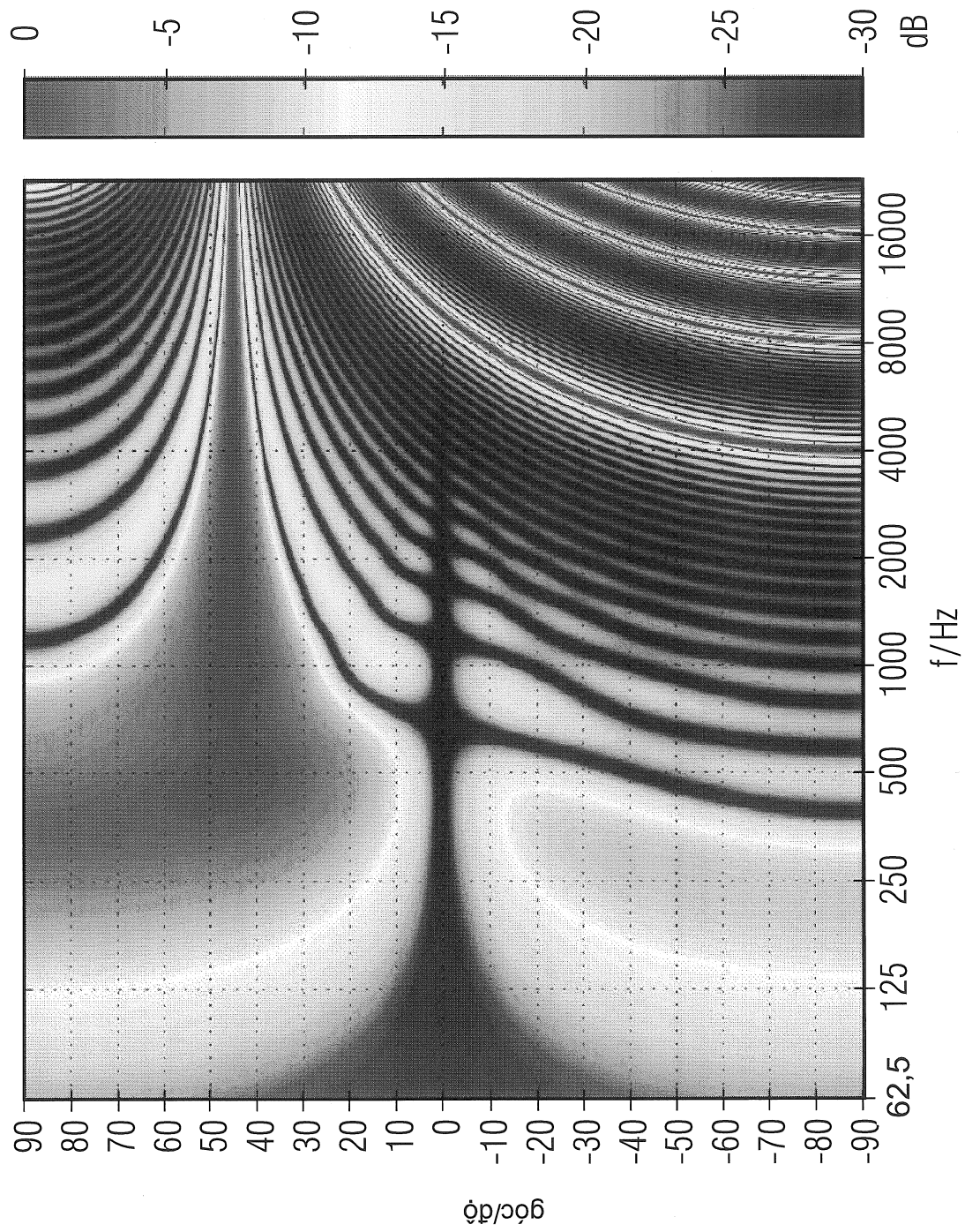


FIG 9B

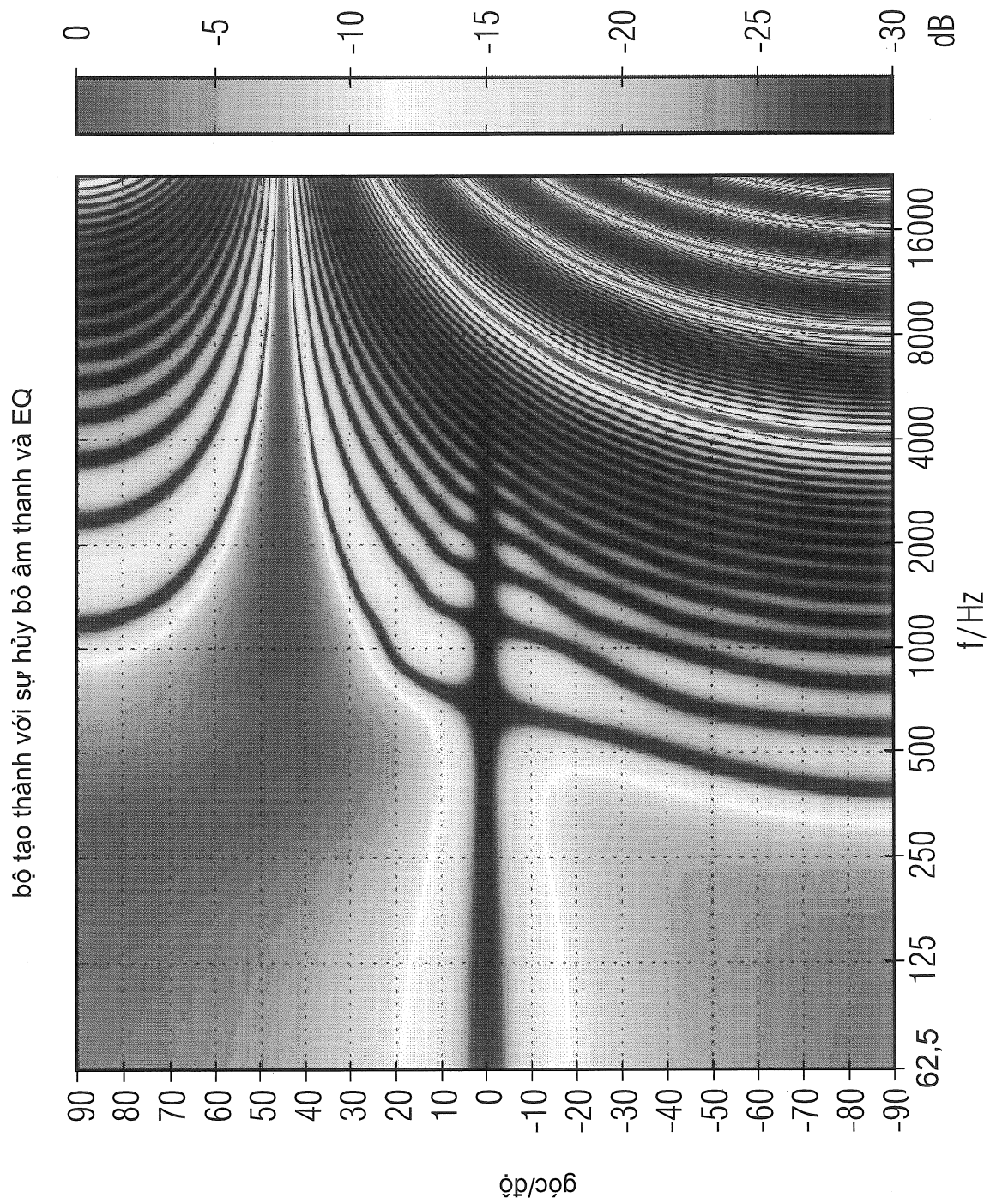


FIG 9C