



(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)



1-0031485

(51)⁷ H04R 1/40; H04R 3/12

(13) B

(21) 1-2017-04418

(22) 07/04/2016

(86) PCT/EP2016/057669 07/04/2016

(87) WO 2016/162445 13/10/2016

(30) 15163233.8 10/04/2015 EP; 15180745.0 12/08/2015 EP; 15187729.7 30/09/2015 EP

(45) 25/04/2022 409

(43) 25/01/2018 358A

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

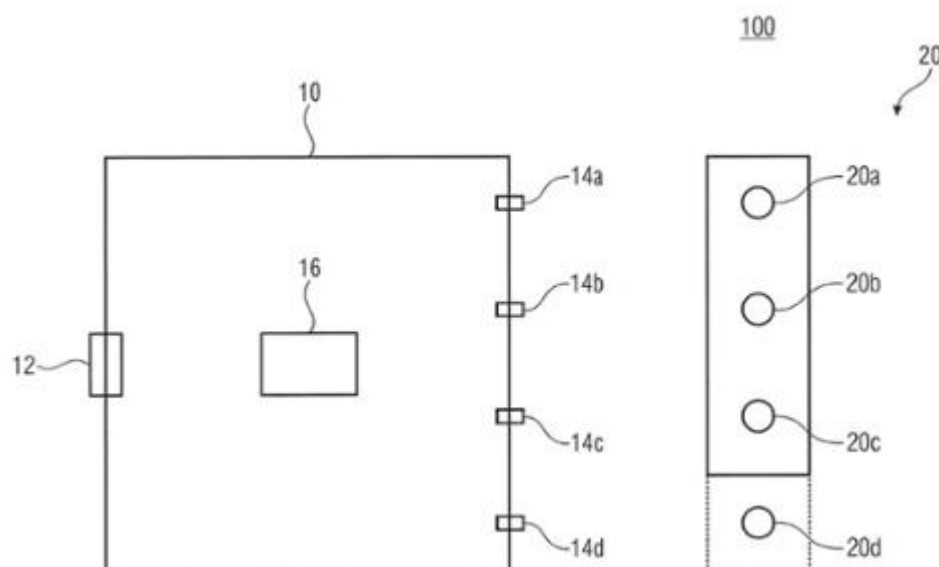
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany

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

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến bộ phận tính toán cho hệ thống tái tạo âm thanh, phương pháp tính toán phép tái tạo âm thanh và hệ thống tái tạo âm thanh. Bộ phận tính toán cho hệ thống tái tạo âm thanh bao gồm phương tiện đầu vào, bộ xử lý và ít nhất ba đầu ra để điều khiển ít nhất ba bộ chuyển đổi của dãy. Phương tiện đầu vào có mục đích nhận dòng âm thanh sẽ được tái tạo bằng cách sử dụng dãy, trong đó dòng âm thanh có dải tần số. Bộ xử lý được tạo cấu hình để tính toán ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ sẽ được xuất ra bằng cách sử dụng ít nhất ba đầu ra, sao cho chênh lệch âm học thứ nhất có bậc hai hoặc bậc cao hơn được tạo ra bằng cách sử dụng dãy.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ phận tính toán cho hệ thống tái tạo âm thanh, phương pháp tái tạo âm thanh và hệ thống bao gồm bộ phận tính toán và dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một số hệ thống tái tạo âm thanh dựa trên kỹ thuật tiếp cận tái tạo âm thanh khác biệt. Do việc tái tạo âm thanh chênh lệch nên mẫu định hướng có thể được tái tạo. Các mẫu định hướng được phân biệt từ các micro định hướng. Các micro định hướng thường được thực hiện bằng cách đo gradien áp suất âm thanh hoặc tiệm cận của chúng, như được mô tả, ví dụ trong công bố của G. Bore và S. Peus có tiêu đề “Mikrophone: Arbeitsweise und Ausführungsbeispiele” và công bố của H. Olson có tiêu đề “Gradient microphones”. Ví dụ, gradien bậc một có mẫu định hướng hình số tám. Bằng cách làm trễ một kênh, khi đo chênh lệch áp suất âm thanh, có thể thu được các mẫu định hướng như đường hình tim hoặc các đường hình tim có đuôi. Chênh lệch bậc một hoặc các micro gradien bậc một là tiêu chuẩn cho các micro định hướng.

Được sử dụng ít thường xuyên hơn, khía cạnh tương tự còn có thể được áp dụng cho các loa phát thanh, như có thể được thấy trong công bố của H. Olson có tựa đề “Gradient loudspeakers”. Mặc dù, các kích thước có khoảng bậc có độ lớn lớn hơn, làm tăng các giới hạn/các đặc tính khác biệt.

Các khái niệm như vậy đối với các dây loa phát thanh khác biệt có, các bộ tạo chùm trễ và chùm tổng thông thường, có lợi thế là chỉ cần một vài loa phát thanh, ngược lại với các dây trễ và dây tổng thông thường có nhiều loa phát thanh hơn. Hơn nữa, với khẩu độ nhỏ hơn so với bộ tạo chùm trễ và chùm tổng, độ định hướng giống nhau có thể thu được ở các tần số thấp.

Công bố đơn patent số WO 2011/161567 A1 bộc lộ việc xử lý liên quan đến lưỡng cực đối với việc sắp xếp loa phát thanh bao gồm ba hoặc nhiều hơn ba bộ

chuyển đổi. Trong thiết lập ba bộ dẫn được mô tả, hai bộ dẫn ngoài cùng được dẫn động trong kết cấu lưỡng cực (không được điều khiển hướng). Bộ dẫn ở giữa hai bộ dẫn ngoài cùng này được sử dụng để tạo ra rãnh mà có thể được điều khiển hướng ưu tiên hướng về vị trí nghe. Việc này đạt được bởi độ lệch tương đối (sự chọn lọc tần số) của tín hiệu của bộ dẫn thứ hai. Ở đây, tốt nhất là các bộ dẫn có khoảng cách đều nhau (tức là khoảng cách từ bộ dẫn thứ nhất đến bộ dẫn thứ hai bằng với khoảng cách từ bộ dẫn thứ hai đến bộ dẫn thứ ba) được sử dụng. Tín hiệu được tạo ra cho bộ dẫn ở giữa có thể có chênh lệch pha và độ khuếch đại (sự chọn lọc tần số) liên quan đến kết cấu lưỡng cực.

Patent Hoa Kỳ số 5,870,484 bộc lộ hệ thống tái tạo âm thanh mà sử dụng các loa phát thanh gradient. Công bố bộc lộ chi tiết về các hệ thống lưỡng cực có thể được tạo ra như thế nào, ví dụ sử dụng hai hoặc ba loa phát thanh, hoặc một loa phát thanh và lỗ mở thụ động để đạt được hiệu quả lưỡng cực. Ở đây, việc sử dụng các đặc tính hướng tính của gradient bậc một được ưu tiên. Cơ sở của chúng là theo công bố về loa phát thanh gradient bậc cao hơn có xu hướng ít hiệu quả, yêu cầu số lượng lớn các bộ chuyển đổi, xử lý tín hiệu nhiều hơn, và các kênh bổ sung của sự khuếch đại, khi được so sánh với các hệ thống gradient bậc một.

Đã được tìm ra rằng các dây loa phát thanh khác nhau không có sự định hướng suy giảm vì tần số giảm, vì có các bộ tạo chùm trễ và chùm tổng, các mức của chúng giảm xuống đến không vì tần số tiến về không. Hơn nữa, các dây chênh lệch bậc một bị giới hạn về sự định hướng, đến, ví dụ khoảng 6dB. Do đó, cần phương pháp tiếp cận được cải thiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là cải thiện hiệu suất hướng tính của việc tái tạo âm thanh với băng thông hoạt động rộng hơn.

Mục đích này của sáng chế đã đạt được nhờ đối tượng yêu cầu bảo hộ trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập kèm theo.

Phương án cung cấp bộ phận tính toán cho hệ thống tái tạo âm thanh bao gồm dây có ít nhất ba bộ chuyển đổi. Bộ phận tính toán bao gồm phương tiện đầu vào, bộ

xử lý và ít nhất ba đầu ra. Phương tiện đầu vào có mục đích để nhận dòng âm thanh để tái tạo sử dụng dây. Dòng âm thanh có dải tần số được xác định trước, ví dụ từ 20Hz đến 20kHz hoặc từ 50Hz đến 40kHz. Dựa trên dòng âm thanh này, ít nhất ba tín hiệu âm thanh riêng lẻ cho ít nhất ba bộ chuyển đổi của dây được xuất ra bằng cách sử dụng ít nhất ba đầu ra, sau khi xử lý dòng âm thanh sao cho ít nhất ba bộ chuyển đổi có thể điều khiển qua ba tín hiệu âm thanh riêng lẻ. Bộ xử lý được tạo kết cấu để tính toán (ít nhất) ba tín hiệu âm thanh riêng lẻ sao cho sự chênh lệch âm học thứ nhất có bậc thứ hai hoặc bậc cao hơn được tạo ra.

Bộ xử lý còn có thể lọc ba tín hiệu âm thanh riêng lẻ bằng cách sử dụng đặc tính thông dải bao gồm phần bị giới hạn thứ nhất của toàn bộ dải tần số của dòng âm thanh, ví dụ trên 50Hz hoặc 100Hz hoặc trong khoảng từ 100Hz đến 200Hz hoặc từ 100Hz đến 2kHz.

Những thông tin được bộc lộ ở đây dựa trên hiểu biết về sự chênh lệch âm học có bậc thứ hai hoặc bậc cao hơn có khả năng làm cho sự tái tạo âm thanh tốt hơn hoặc, nhất là hiệu suất hướng tính tốt hơn trong dải tần số nhất định trong đó một vài tần số ở ngoài dải tần số nhất định có thể được tái tạo không chính xác. Các phương án theo những thông tin được bộc lộ ở đây dựa trên nguyên tắc là (một cách ưu tiên dải tần số nhất định là một phần của toàn bộ dải tần số hoặc, nói chung là như vậy) dải tần số đầy đủ được tái tạo bằng cách sử dụng chênh lệch âm học có bậc thứ hai hoặc bậc cao hơn. Sự tái tạo được ưu tiên của dải tần số nhất định có khả năng làm cho việc tái tạo âm thanh tốt trong dải tần số này trong khi tránh được những trở ngại thường được tạo ra khi thực hiện tái tạo âm thanh dựa trên những chênh lệch âm học có bậc thứ hai hoặc bậc cao hơn trong các dải tần số khác.

Theo phương án của sáng chế, các bộ loa phát thanh được chọn đối với các tần số sẽ được tái tạo, cụ thể sao cho khoảng cách giữa các loa phát thanh được liên quan đến vùng tần số mà bên trong đó sự chênh lệch có kết quả tốt. Các bộ loa phát thanh/các loa phát thanh khác nhau điển hình được sử dụng để bao phủ các dải tần số khác nhau.

Theo phương án nữa, ít nhất hai tần số âm thanh riêng rẽ nữa, được xuất ra bằng cách sử dụng hai trong số ít nhất ba đầu ra (khác nhau), được tính toán sao cho chênh lệch âm học thứ hai có bậc một được tạo ra bằng cách sử dụng hai bộ chuyển đổi được

điều khiển thông qua hai đầu ra. Bộ xử lý lọc hai tín hiệu âm thanh riêng rẽ nữa bằng cách sử dụng đặc tính thông giải thứ hai bao gồm phần giới hạn thứ hai (ví dụ lên đến 100Hz hoặc 200Hz) của toàn bộ dải tần số của dòng âm thanh. Nhìn chung, phần giới hạn thứ hai khác với phần giới hạn thứ nhất, tức là âm thanh được tái tạo bên trong các dải tần số khác nhau sử dụng các chênh lệch âm học khác nhau.

Theo phương án, dãy bao gồm số lượng các loa phát thanh, đối với từng chênh lệch, nhóm các loa phát thanh phụ được sử dụng. Các nhóm loa phụ này được chọn sao cho các khoảng cách của loa phát thanh là các chênh lệch tương ứng có dải hoạt động tần số mong muốn.

Theo phương án khác, dãy bao gồm ít nhất bốn bộ chuyển đổi được sử dụng. Do đó, bộ phận tính toán bao gồm ít nhất bốn đầu ra cho ít nhất bốn bộ chuyển đổi. Ở đây, chênh lệch âm học thứ nhất được tạo ra bằng cách sử dụng ít nhất ba hoặc bốn đầu ra thuộc nhóm thứ nhất, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để tính toán ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ nữa, được xuất ra bằng cách sử dụng ba trong số ít nhất bốn đầu ra của nhóm thứ hai, sao cho chênh lệch âm học bậc cao hơn hoặc chênh lệch âm học bậc thứ hai thêm nữa được tạo ra bằng cách sử dụng dãy. Bộ xử lý lọc ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ nữa (thuộc nhóm thứ hai) bằng cách sử dụng đặc tính thông giải bao gồm phần giới hạn thứ hai của dải tần số của dòng âm thanh. Ở đây, phần giới hạn thứ hai cũng khác với phần giới hạn thứ nhất. Hơn nữa, cần lưu ý là ít nhất một đầu ra thuộc các đầu ra của nhóm thứ hai khác với các đầu ra của nhóm thứ nhất, tức là các bộ chuyển đổi giống nhau không được sử dụng để tái tạo chênh lệch âm học thứ nhất và chênh lệch âm học thứ hai.

Theo các phương án nữa, quy trình được tạo cấu hình để tính toán các tín hiệu âm thanh riêng rẽ sao cho đáp ứng bằng không của chênh lệch âm học thứ nhất và đáp ứng bằng không của chênh lệch âm học thứ hai về cơ bản nằm trong cùng một vùng hoặc tại cùng một điểm. Điều này có nghĩa là việc xóa bỏ âm thanh được tái tạo bằng cách sử dụng chênh lệch âm học thứ nhất và việc xóa bỏ âm thanh được tái tạo bằng cách sử dụng chênh lệch âm học thứ hai được thực hiện sao cho cả hai chênh lệch âm học tạo ra cùng một đáp ứng tối thiểu tại cùng một vị trí hoặc cùng một vùng.

Theo các phương án khác, bộ xử lý thực hiện việc tính toán dựa trên công thức:

$$s_1(t) = s(t - \tau_1)$$

$$s_2(t) = -2s(t - \tau_2)$$

$$s_3(t) = s(t - \tau_3),$$

trong đó τ_1 , τ_2 và τ_3 các đặc tính độ trễ tương ứng với ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ s_1 , s_2 và s_3 .

Nguyên tắc được mô tả ở trên liên quan đến việc tái tạo chênh lệch âm học thứ nhất còn có thể được áp dụng cho sự tái tạo chênh lệch âm học bổ sung tái tạo bằng (phần) khác của toàn bộ dải tần. Do đó, ba chênh lệch âm học được sử dụng để tái tạo ba dải tần số khác nhau. Ví dụ, các tần số suy giảm ở giữa chênh lệch âm học thứ nhất và chênh lệch âm học thứ hai có thể bằng 300Hz (trong khoảng từ 100Hz đến 400Hz), trong đó sự suy giảm giữa chênh lệch âm học thứ hai và chênh lệch âm học thứ ba có thể là 500Hz (nằm trong khoảng từ 300Hz đến 1000Hz).

Đối với việc tái tạo chênh lệch âm học bổ sung, các bộ chuyển đổi khác của dãy cũng có thể được sử dụng. Theo các phương án được ưu tiên, dãy bao gồm ít nhất năm bộ chuyển đổi mà được điều khiển thông qua năm đầu ra của bộ phận tính toán. Từ phần xem xét khác, chính là sự tái tạo của các dải tần khác nhau (thuộc các chênh lệch âm học khác nhau) được thực hiện sao cho tập hợp thứ nhất của các bộ chuyển đổi của dãy tái tạo dải tần thứ nhất, trong đó tập hợp thứ hai của các bộ chuyển đổi của cùng dãy đó tái tạo dải tần thứ hai và tập hợp thứ ba của các bộ chuyển đổi của dãy tái tạo dải tần thứ ba. Do đó, thực tế là các tập hợp cho ba dải tần là khác nhau, khoảng trống giữa các bộ chuyển đổi tái tạo dải tần tương ứng cũng khác nhau. Ví dụ, khoảng trống giữa các bộ chuyển đổi được sử dụng cho dải tần thấp hơn có thể lớn hơn khoảng trống giữa các bộ chuyển đổi được sử dụng để tái tạo dải tần cao hơn. Theo các phương án của sáng chế, các bộ chuyển đổi của dãy được sắp xếp sao cho điều kiện này đúng với tất cả các bộ chuyển đổi của các tập hợp các bộ chuyển đổi là cách đều thậm chí một số bộ chuyển đổi được sử dụng cho các tập hợp khác nhau.

Theo các phương án khác của sáng chế, nguyên tắc trên có thể được áp dụng cho các dòng âm thanh lập thể.

Phương án khác của sáng chế đề xuất hệ thống bao gồm bộ phận tính toán được thảo luận ở trên và dây tương ứng.

Phương án khác nữa của sáng chế đề xuất phương pháp tương ứng để tính toán phép tái tạo âm thanh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế về cơ bản sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối dưới dạng giản đồ của bộ phận tính toán theo phương án thứ nhất;

Fig.2a thể hiện dưới dạng giản đồ ba loa phát thanh tạo ra chênh lệch âm học bậc hai và vị trí nghe được ưu tiên;

Fig.2b thể hiện dưới dạng giản đồ việc xác định mẫu định hướng được xem xét đối với người nghe tại khoảng cách đi trên đường tròn xung quanh dây;

Fig.2c thể hiện sơ đồ dưới dạng giản đồ đáp ứng tần số của chênh lệch âm học bậc hai theo hướng nhìn;

Fig.2d thể hiện sơ đồ dưới dạng giản đồ mẫu định hướng của chênh lệch âm học bậc hai;

Fig.3 thể hiện dưới dạng giản đồ dây loa phát thanh cho ba băng của chênh lệch âm học bậc hai;

Fig.4a thể hiện sơ đồ dưới dạng giản đồ các đáp ứng tần số của ba lưỡng cực;

Fig.4b thể hiện sơ đồ dưới dạng giản đồ các đáp ứng tần số của các lưỡng cực với việc xử lý bằng con bổ sung; và

Các hình vẽ từ Fig.5a đến Fig.5c thể hiện ba thiết lập minh họa của các loa phát thanh thuộc dây loa phát thanh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế về cơ bản sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Ở đây, các số tham chiếu giống nhau được quy định

cho các phần tử giống nhau, hoặc các phần tử có chức năng tương tự hoặc giống nhau. Do đó, phần mô tả chúng có thể thay thế và có thể áp dụng qua lại cho nhau.

Fig.1 thể hiện bộ phận tính toán 10 cho hệ thống tái tạo âm thanh 100 bao gồm dây 20 có ít nhất ba bộ chuyển đổi 20a, 20b và 20c được sắp xếp thẳng hàng.

Bộ phận tính toán 10 bao gồm phương tiện đầu vào 12, ít nhất ba đầu ra 14a, 14b và 14c và bộ xử lý 16. Phương tiện đầu vào 12 có mục đích nhận dòng âm thanh để được tái tạo bằng cách sử dụng dây 20. Việc tính toán của phép tái tạo được thực hiện bởi bộ xử lý để thu được ít nhất ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho ba bộ chuyển đổi từ 20a đến 20c. Cụ thể, ba bộ chuyển đổi từ 20a đến 20c thuộc dây 20 được điều khiển bằng cách sử dụng các đầu ra từ 14a đến 14c.

Trong phương thức thực hiện cơ bản này, ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ được tính toán sao cho chênh lệch âm học thứ nhất có ít nhất bậc hai được tạo ra, trong đó dải tần của chênh lệch âm học thứ nhất này được giới hạn đến phần (từ 100Hz đến 400Hz) của toàn dải tần số (từ 20Hz đến 20kHz) của dòng âm thanh. Phần này được chọn sao cho các tần số "còn có vấn đề" (ví dụ các tần số thấp dưới 100Hz), mà không thể được tái tạo hoặc chỉ được tái tạo không hiệu quả bằng cách sử dụng chênh lệch âm học có bậc hai, được triệt tiêu. Ngược lại, phương thức mà chênh lệch âm học thứ nhất chỉ bao gồm các tần số mà có thể được tái tạo một cách thích đáng bằng cách sử dụng chênh lệch âm học có bậc hai. Dải tần tương ứng mà có khả năng được tái tạo với bậc cao hơn và không có khả năng được tái tạo với bậc này phụ thuộc vào dây 20, ví dụ, phụ thuộc vào kích thước của các bộ chuyển đổi và, nhất là, phụ thuộc vào khoảng trống giữa các bộ chuyển đổi 20a, 20b, 20c. Ví dụ, việc tái tạo của dải tần cao hơn yêu cầu khoảng trống nhỏ hơn khi so sánh với việc tái tạo của dải tần thấp hơn. Để giới hạn một phần của dải tần số được tái tạo bằng cách sử dụng chênh lệch âm học thứ nhất, bộ xử lý có thể thực hiện việc lọc hoặc có thể có vật thể lọc (dạng số), giống IIR, để thực hiện việc lọc. Do đó, việc tái tạo chênh lệch âm học thứ nhất có khả năng tái tạo toàn bộ dòng âm thanh, nhưng với dải tần bị giới hạn của dòng âm thanh.

Các phần của dải tần mà không được tái tạo khi sử dụng chênh lệch âm học thứ nhất có thể được tái tạo bằng cách sử dụng các chênh lệch âm học khác. Ở đây, sự phân biệt giữa hai nguyên tắc được đánh giá:

Theo nguyên tắc thứ nhất, chênh lệch âm học thứ hai được cung cấp sao cho chênh lệch âm học thứ hai có bậc một (bị giới hạn đến bậc số 1). Việc tái tạo chênh lệch âm học có bậc một thường có khả năng sử dụng chỉ hai bộ chuyển đổi (ví dụ bộ chuyển đổi 20a và 20c, được điều khiển bởi các đầu ra 14a và 14c). Do đó, theo phương án, bộ xử lý 14 thực hiện việc tính toán chênh lệch âm học thứ hai chỉ có bậc một cho dải tần khác (mà đã được xem như dải tần có vấn đề được nêu ở trên). Lưu ý là các tần số có vấn đề phụ thuộc vào sự kết hợp với bộ chuyển đổi cụ thể/cấu hình dây cụ thể). Thường thường, nhưng không nhất thiết, dải tần của chênh lệch âm học thứ hai có thể bao gồm các tần số thấp hơn khi so sánh với dải tần của chênh lệch âm học thứ nhất. Quay trở lại phần trình bày ở trên, các tần số thấp hơn được tái tạo tốt hơn bằng cách sử dụng các bộ chuyển đổi có khoảng trống được tăng lên, chênh lệch âm học thứ hai có thể được tái tạo bằng cách sử dụng hai bộ chuyển đổi bên ngoài 20a và 20c, do đó các bộ chuyển đổi 20a và 20c có khoảng trống lớn ở giữa.

Theo nguyên tắc khác, các phần thất lạc (có vấn đề) của dải tần số của dòng âm thanh được tái tạo bằng cách sử dụng chênh lệch âm học thứ hai, cũng có bậc hai hoặc bậc cao hơn. Trong trường hợp này, quan điểm xuất phát từ việc dây có ít nhất bốn bộ chuyển đổi từ 20a đến 20d, như được minh họa bởi các đường nét đứt. Ở đây, việc tái tạo chênh lệch âm học thứ hai được thực hiện sao cho các bộ chuyển đổi khác, ví dụ các bộ chuyển đổi 20a, 20c và 20d, (tức là không phải các bộ chuyển đổi 20a, 20b và 20c của chênh lệch âm học thứ nhất) được sử dụng. Do đó, các giới hạn được tạo ra khi tái tạo chênh lệch âm học có bậc hai hoặc bậc cao hơn trong dải tần số có vấn đề có thể được khắc phục bởi việc sử dụng tập hợp bộ chuyển đổi khác/cấu hình bộ chuyển đổi khác. Cụ thể, cấu hình bộ chuyển đổi được sử dụng để tái tạo chênh lệch âm học thứ hai khác với cấu hình bộ chuyển đổi được sử dụng để tái tạo chênh lệch âm học thứ nhất liên quan đến khoảng trống ở giữa các bộ chuyển đổi đơn lẻ hoặc ít nhất khoảng trống ở giữa hai bộ chuyển đổi của tập hợp tương ứng. Những thay đổi của nguyên tắc này sẽ được thảo luận chi tiết hơn với sự tham chiếu đến Fig.3.

Chỉ với mục tiêu về tính hoàn thiện, cần lưu ý là đối với nguyên tắc thứ hai, bộ xử lý 16 thực hiện việc tính toán chênh lệch âm học thứ hai và thực hiện việc lọc, sao cho chênh lệch âm học thứ hai bao gồm chỉ các tần số có thể tái tạo bằng cách sử dụng tập hợp bộ chuyển đổi tương ứng. Hơn nữa, phương tiện để xuất ra các tín hiệu âm

thanh riêng rẽ bao gồm các đầu ra từ 14a đến 14c được nâng cao bởi ít nhất một đầu ra bổ sung 14d.

Cả hai nguyên tắc được thảo luận ở trên từ việc tái tạo phần thứ hai của toàn bộ dải tần số có điểm chung là chênh lệch âm học thứ hai (bậc thứ nhất, thứ hai hoặc cao hơn) được tái tạo bằng cách sử dụng tập hợp các bộ chuyển đổi khác với tập hợp các bộ chuyển đổi được sử dụng để tái tạo chênh lệch âm học thứ nhất.

Theo phương án khác của sáng chế, hai khái niệm cơ sở về tái tạo phần thứ hai của toàn bộ dải tần có thể được kết hợp, sao cho ba hoặc nhiều hơn ba dải tần có thể được tái tạo bằng cách sử dụng ba hoặc nhiều hơn ba chênh lệch âm học. Ở đây, các chênh lệch âm học (ngoại trừ chênh lệch âm học thứ nhất) có thể có bậc một hoặc bậc cao hơn phụ thuộc vào nguyên lý được sử dụng.

Lưu ý là hai dải tần số (dải tần hạn chế) thường được tách riêng khỏi nhau, nhưng có thể có vùng chuyển tiếp được tạo ra bởi mép bộ lọc. Một cách thay thế, các bộ lọc để lọc hai phần tần số có thể được thiết kế để có phần chồng lấp.

Dưới đây, cơ sở cho các phương án cơ bản được thảo luận ở trên sẽ được giải thích chi tiết.

Fig.2a thể hiện ba loa phát thanh 20a, 20b và 20c ở các vị trí x_1 , x_2 và x_3 và điểm nghe được ưu tiên được đánh dấu bởi số tham chiếu 30. Ở đây, âm thanh được tái tạo với chênh lệch âm học bậc hai, với việc điều hướng bằng không hướng về điểm nghe được ưu tiên 30.

Chênh lệch âm học bậc hai được tạo ra bằng cách trừ hai chênh lệch âm học bậc một mà là điểm bằng không của chúng cho điểm thông thường. Nói cách khác là cách thức mà chênh lệch âm học bậc hai được tạo ra bằng cách kết hợp hai chênh lệch âm học bậc một. Chênh lệch âm học bậc một với các loa phát thanh 20a và 20b tại các vị trí x_1 và x_2 được tạo ra bởi

$$\begin{aligned} s_1(t) &= s(t - \tau_1) \\ s_2(t) &= -s(t - \tau_2), \end{aligned} \quad (1)$$

Các biến số s_1 and s_2 chỉ dẫn cho các tín hiệu mà thông qua đó các bộ chuyển đổi 20a và 20b được dẫn chuyển. Trung tâm của chênh lệch là tại vị trí $x^{m_1} = \frac{1}{2(x_1 + x_2)}$. Các độ trễ τ_1 và τ_2 sao cho điểm không được điều hướng từ m_1 hướng về vị trí nghe được ưu tiên 30. Chênh lệch âm học bậc một với các loa phát thanh 20b và 20c tại các vị trí x_2 và x_3 được tạo ra bởi:

$$\begin{aligned} s_2(t) &= s(t - \tau_2) \\ s_3(t) &= -s(t - \tau_3). \end{aligned} \quad (2)$$

Ở đây, các biến số s_2 và s_3 chỉ dẫn cho các tín hiệu cho các bộ chuyển đổi 20b và 20c. Trung tâm của các chênh lệch là tại vị trí $x^{m_2} = \frac{1}{2(x_2 + x_3)}$. Các độ trễ τ'_2 và τ_3 sao cho điểm bằng không được điều hướng từ m_2 hướng về vị trí nghe được ưu tiên 30, tức là $\tau'_2 = \tau_2$. Hai chênh lệch bậc một được trừ đi để tạo ra chênh lệch bậc hai với sự điều hướng điểm bằng không hướng về vị trí nghe được ưu tiên 30.

$$\begin{aligned} s_1(t) &= s(t - \tau_1) \\ s_2(t) &= -2s(t - \tau_2) \\ s_3(t) &= s(t - \tau_3). \end{aligned} \quad (3)$$

Các hướng của các điểm bằng không của các chênh lệch bậc một là:

$$\begin{aligned} \phi_1 &= \text{atan2}(r, -m_1) \\ \phi_2 &= \text{atan2}(r, -m_2). \end{aligned} \quad (4)$$

Các độ trễ điều hướng chỉ dẫn cho các góc điều hướng như sau:

$$\begin{aligned} \tau_1 - \tau_2 &= \frac{x_1 - x_2}{c} \sin \phi_1 \\ \tau_2 - \tau_3 &= \frac{x_2 - x_3}{c} \sin \phi_2. \end{aligned} \quad (5)$$

Lưu ý là các góc Φ_1 và Φ_2 được đánh dấu trên Fig.2a. Ba độ trễ được tính toán với điều kiện bổ sung là độ trễ nhỏ nhất sẽ bằng không.

Phương pháp này có thể được biểu thị theo cách khác, là các hoạt động của độ trễ (và/hoặc sự nghịch đảo) có thể được áp dụng sao cho các chênh lệch có đáp ứng bằng không trong vùng có hướng cụ thể hoặc điểm cụ thể (như điểm 30).

Trong phần thảo luận sau đây, được xét đến là mẫu định hướng xuất hiện khi đo trên vòng tròn có bán kính r , như được minh họa bởi Fig.2b.

Ở đây, ba loa phát thanh 20a, 20b và 20c tại vị trí $x_1 = 0,2\text{m}$, $x_2 = -0,6\text{m}$, và $x_3 = -1,4\text{m}$. Bằng cách tạo ra chênh lệch âm học, như được thảo luận đối với Fig.2a, mẫu định hướng được xem xét đối với người nghe tại khoảng cách r đi trên đường tròn xung quanh dây hoặc xung quanh điểm 32 của dây có thể được tạo ra.

Đáp ứng tần số thu được theo hướng x âm (hướng nhìn của đường cacđioit có đuôi bậc hai) được thể hiện bởi Fig.2c. Khoảng hoạt động nằm trong khoảng từ 100Hz đến 200Hz. Đối với các tần số thấp hơn, các biên độ cũng thấp, mà sẽ đòi hỏi các loa phát thanh mạnh mẽ, nếu sự suy giảm của tần số thấp được kéo dài. Với các tần số cao hơn, mẫu định hướng trở thành không nhất quán. Các hiệu quả phụ thuộc tần số này được minh họa bởi Fig.2d minh họa mẫu định hướng của chênh lệch âm học bậc hai. Có thể thấy là, trong khoảng hoạt động (từ 100 đến 200Hz), các mẫu định hướng là rất giống nhau. Đối với các tần số thấp hơn, như tần số 60Hz là thấp hơn, và đối với các tần số cao hơn, như lớn hơn 240Hz, mẫu định hướng trở thành bị răng cưa. Theo phân tích này, phần thứ nhất của toàn bộ dải tần số (mà được tái tạo bằng cách sử dụng chênh lệch âm học có bậc hai hoặc bậc cao hơn) được lựa chọn. Do đó, các dải tần số ở dưới và ở trên phần được lựa chọn này. Phần được lựa chọn này (ở đây là thấp hơn 100Hz và cao hơn 200Hz) đã được tái tạo bằng cách sử dụng chênh lệch âm học thứ hai (và thứ ba) mà được tính toán cho tập hợp bộ chuyển đổi được biến đổi như được giải thích ở trên.

Như được giải thích, chênh lệch âm học bậc hai có dải tần số giới hạn trong đó dải tần số này cung cấp các đáp ứng tần số phù hợp và các mẫu định hướng phù hợp. Thông thường, trong micro vi sai và việc xử lý tín hiệu của loa phát thanh, các khoảng cách tương đối nhỏ giữa các micro/các loa phát thanh được sử dụng để dịch chuyển

khoảng hoạt động đến các tần số cao hơn (để ngăn chặn tạo răng cưa). Sau đó, sự suy giảm tần số thấp hơn được bù bởi bộ lọc loại có độ nghiêng nhỏ. Cụ thể, đối với các loa phát thanh, phương pháp này có các hạn chế, là các tần số thấp được khuếch đại, làm tăng các yêu cầu về loa phát thanh để tái tạo tần số thấp, mà thường không khả thi trong các thừa số dạng lệch. Hơn nữa, đối với bậc hai, sự suy giảm tần số thấp là 12dB trên từng quãng tám, làm cho việc bù cho sự suy giảm của tần số thấp là hoàn toàn không khả thi.

Để đạt được băng thông hoạt động rộng hơn, nên sử dụng các bộ loa phát thanh khác nhau cho các tần số khác nhau. Ví dụ được mô tả trước (như Fig.2) tốt hơn là có thể dùng chỉ trong dải tần số nằm trong khoảng từ 100 đến 200Hz. Các bộ ba loa phát thanh khác sẽ được sử dụng để bao phủ các dải tần số từ 200 đến 400Hz và/hoặc từ 400 đến 800Hz, v.v.

Như việc thiết lập loa phát thanh hoặc dãy loa phát thanh được minh họa bởi Fig.3. Dãy 20' thuộc Fig.3 bao gồm năm loa phát thanh từ 20a đến 20e, mà có thể được sử dụng cho ba chênh lệch âm học bậc hai của băng. So sánh với ví dụ thuộc Fig.2a, hai loa phát thanh (như 20d và 20e) đã được bổ sung và định hướng dọc theo các trục x của tất cả các loa phát thanh từ 20a đến 20e đã được thay đổi. Do tổ hợp năm loa phát thanh ba chênh lệch, từng tổ hợp sử dụng ba loa phát thanh là có thể dùng được. Các tổ hợp này được xem như các bộ ba. Các bộ ba loa phát thanh được sử dụng cho ba băng được biểu thị bởi các số tham chiếu 26a, 26b và 26c. Bộ ba thứ nhất 26a bao gồm các loa phát thanh 20a, 20d và 20e, bộ ba thứ hai 26b bao gồm các loa phát thanh 20a, 20b và 20d, trong đó bộ ba thứ ba 26c bao gồm các loa phát thanh 20b, 20c và 20d.

Như có thể được quan sát, các loa phát thanh từ 20a đến 20e có thể được sắp xếp sao cho các loa phát thanh 20a và 20d được đặt cách xa nhau với khoảng cách bằng với khoảng cách giữa các loa phát thanh 20d và 20e. Các loa phát thanh 20b được sắp xếp ở giữa các loa phát thanh 20a và 20d. Ví dụ, loa phát thanh thứ nhất 20a có thể được sắp xếp ở vị trí 0,2m, loa phát thanh thứ hai 20b được sắp xếp ở vị trí -0,2m, loa phát thanh thứ ba 20c được sắp xếp ở vị trí -0,4m, loa phát thanh thứ tư 20d được sắp xếp ở vị trí -0,6m, trong đó loa phát thanh thứ năm 20e có thể được sắp xếp ở vị trí -

1,2m. Hơn nữa, loa phát thanh 20c được sắp xếp ở trung điểm giữa các loa phát thanh 20b và 20d. Do điều kiện sắp xếp này giữ cho việc sắp xếp đúng chỗ đạt được cho tất cả các loa phát thanh của bộ ba thứ nhất 26a, bộ ba thứ hai 26b và bộ ba thứ ba 26c cách đều nhau, thậm chí nếu một số bộ chuyển đổi sử dụng cho các tập hợp khác nhau.

Fig.4a thể hiện đáp ứng tần số của ba lưỡng cực trước khi lọc đáp ứng tần số theo hướng x âm (nhìn hướng của đường cacđioit có đuôi bậc hai). Đáp ứng tần số 26a_fr1, 26b_fr1 và 26c_fr1 thuộc bộ ba 26a, 26b và 26c của Fig.3. Dữ liệu này có nghĩa là các tần số chuyển tiếp băng con hợp lý có thể là từ 200Hz đến 500Hz, hoặc nhìn chung các tần số này có thể nằm trong khoảng từ 100Hz đến 300Hz và nằm trong khoảng từ 350Hz đến 800Hz. Ví dụ, ba băng con được thực hiện với giàn lọc tỉ lệ đầy đủ 3IIR.

Đáp ứng tần số thu được của các lưỡng cực với việc xử lý băng con bổ sung được thể hiện trên Fig.4b. Đáp ứng tần số 26a_fr2, 26b_fr2 và 26c_fr2 thuộc các bộ ba 26a, 26b và 26c và thu được từ việc xử lý các đáp ứng tần số 26a_fr1, 26b_fr1 và 26c_fr1. Do các vị trí khác nhau của các loa phát thanh từ 20a đến 20e của các bộ ba loa phát thanh khác nhau từ 26a đến 26c được sử dụng để tái tạo các chênh lệch âm học bậc hai của băng con, các độ trễ có thể gây ra những ảnh hưởng không mong muốn trong các tần số chuyển tiếp của các băng con. Để độ trễ chỉnh đều sự tái tạo âm thanh của các tín hiệu băng con khác nhau, độ lệch của độ trễ có thể được bổ sung cho các độ trễ τ_1 , τ_2 và τ_3 theo công thức (5) cho ba loa phát thanh trên từng băng con.

Theo các phương án khác của sáng chế, kỹ thuật được đề xuất còn có thể được thực hiện cho các chênh lệch âm học bậc cao hơn. Trong trường hợp này, ba cặp loa phát thanh được xem xét, cần ít nhất bốn loa phát thanh. Với bốn loa phát thanh, 3 chênh lệch bậc một có thể được tái tạo.

$$\begin{aligned} s_1(t) &= s(t - \tau_1) \\ s_2(t) &= -s(t - \tau_2), \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} s_2(t) &= s(t - \tau_2) \\ s_3(t) &= -s(t - \tau_3), \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned}
s_3(t) &= s(t - \tau_3) \\
s_4(t) &= -s(t - \tau_4).
\end{aligned}
\tag{8}$$

Đưa chênh lệch (6) và chênh lệch được nghịch đảo đồng thời (7) đến các loa phát thanh từ 1 đến 3 để tái tạo chênh lệch bậc hai (tương tự như chênh lệch (3)). Đưa chênh lệch (7) và chênh lệch được nghịch đảo đồng thời (8) đến các loa phát thanh từ 2 đến 4 để tái tạo chênh lệch bậc hai thứ hai. Chênh lệch âm học bậc ba được thực hiện bằng cách tái tạo động thời hai chênh lệch bậc hai, một chênh lệch được nghịch đảo.

$$\begin{aligned}
s_1(t) &= s(t - \tau_1) \\
s_2(t) &= -3s(t - \tau_2) \\
s_3(t) &= 3s(t - \tau_3) \\
s_4(t) &= -s(t - \tau_4).
\end{aligned}
\tag{9}$$

Nhìn chung, các tín hiệu của loa phát thanh cho chênh lệch âm học có bậc k có thể được tính toán như sau:

$$s_n(t) = (-1)^{n-1} \binom{n}{k} s(t - \tau_n) \tag{10}$$

hoặc

$$s_n(t) = (-1)^n \binom{n}{k} s(t - \tau_n) \tag{11}$$

trong đó k là bậc của chênh lệch, và n là số loa phát thanh, trong đó $n = (1, 2, \dots, k+1)$. tức là đối với chênh lệch âm học bậc k , $k+1$ loa phát thanh (cách đều) được yêu cầu.

Các độ trễ được tính toán với cùng cách thức như được mô tả ở trên cho chênh lệch bậc hai.

Ví dụ, thuật toán đơn giản để thu được độ trễ là:

- Đặt $\tau_1 = 0$ và tính độ trễ (âm và dương) τ_2 , sao cho hướng của điểm không của chênh lệch bậc một là, ví dụ các điểm hướng về điểm nghe được ưu tiên như mong muốn.

- Có được độ trễ τ_2 được tính toán trước, tính τ_3 cho chênh lệch thứ hai sao cho các điểm bằng không của nó hướng về hướng mong muốn.
- Có được độ trễ τ_3 được tính toán trước, tính τ_4 cho chênh lệch thứ ba sao cho các điểm bằng không của nó hướng về hướng mong muốn.
- Thêm độ lệch cho tất cả các độ trễ để đưa chúng đến khoảng mong muốn, ví dụ

$$\text{độ lệch} = - \min \{ \min \{ \min \{ \tau_1, \tau_2 \}, \tau_3 \}, \tau_4 \}. (10)$$

- Khi sử dụng các băng con khác nhau, độ lệch của độ trễ được bổ sung cho từng tín hiệu trong số các tín hiệu của loa phát thanh của băng con có thể khác với tín hiệu (10), tức là có thể được xác định để làm giảm sự giao thoa giữa các băng con.

Do đó, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp tính toán đặc tính độ trễ cho các chênh lệch âm học tương ứng.

Theo phương án khác của sáng chế, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động nghịch đảo.

Ví dụ, cặp loa phát thanh với khoảng cách giữa chúng bằng m cho phép làm cho lưỡng cực có bậc một với dải tần số giống như lưỡng cực bậc hai với dây có chiều dài $2m$ (khoảng cách $1m$ giữa loa phát thanh thứ nhất và thứ hai, và khoảng cách $1m$ giữa loa phát thanh thứ hai và thứ ba).

Do đó, khẩu độ của dây được giới hạn đến kích thước nhất định. Lưỡng cực bậc một (26a trên Fig.5a) có thể xử lý dải tần số thấp hơn so với các lưỡng cực bậc hai (26b, 26c, và 26d). Việc này thúc đẩy việc sử dụng lưỡng cực bậc một (26a) cho các tần số thấp hơn và các lưỡng cực bậc hai (26b, 26c, và 26d) cho các tần số cao hơn. Ví dụ được thể hiện trên Fig.5a sử dụng thông báo của Fig.3.

Ngược lại, với các tần số cao, trừ khi một tần số cao sử dụng các loa phát thanh rất nhỏ, khoảng cách loa phát thanh quá lớn để tái tạo chênh lệch âm học chính xác. Việc này thúc đẩy sự tái tạo của các tần số cao bằng cách đưa các tín hiệu đến các loa phát thanh (mà không cần làm các chênh lệch âm học). Ngoài ra, các tần số cao, các loa phát thanh thường khá định hướng. Do đó thậm chí một loa phát thanh đơn lẻ phát

ra chùm tia hiệu quả theo hướng mà nó chỉ vào đó. Việc thiết lập này được thể hiện bởi Fig.5b sử dụng thông báo của Fig.3. Ở đây các lưỡng cực bậc hai (26a', 26b và 26c) và một loa phát thanh đơn lẻ (26d) được sử dụng.

Nói chung, một loa phát thanh có thể sử dụng cho từng dải tần, bậc chênh lệch âm học mang đến hiệu suất được mong muốn nhất trong các dải tần tương ứng. Việc này có thể dẫn đến các bậc khác nhau được sử dụng trong các dải tần khác nhau.

Theo các phương án khác của sáng chế, dải tần số thấp có thể được tái tạo hoặc được hỗ trợ bằng cách sử dụng đầu ra bổ sung cho loa trầm phụ. Do đó bộ phận tính toán có thể bao gồm đầu ra của loa trầm phụ.

Fig.5c thể hiện hai kênh đa băng. Ở đây, việc thiết lập ví dụ bao gồm 7 loa phát thanh (từ 20a đến 20g) để tái tạo âm lập thể. Ba chênh lệch bậc hai (26a', 26b, 26c) được sử dụng cho kênh bên trái và ba chênh lệch bậc hai được sử dụng cho kênh bên phải (26d, 26e, 26f). Bộ ba loa phát thanh kênh bên trái trên từng băng con được chọn được định hướng bên trái, và các bộ ba loa phát thanh kênh bên phải được định hướng bên phải. Trong ví dụ này, lưu ý là, băng 1 phân chia cho các loa phát thanh giữa bên trái và bên phải.

Như được mô tả, các chênh lệch âm học được tái tạo với cặp loa phát thanh (bậc một), bộ ba (bậc hai), hoặc nhiều hơn (bậc cao hơn). Khi việc định vị của loa phát thanh là đối xứng trái-phải tương ứng với vị trí nghe, lưỡng cực âm học được tái tạo, tức là đặc tính hướng tính là đối xứng phải-trái. Khi các loa phát thanh là bên trái tương ứng với vị trí nghe, thì chênh lệch âm học có đặc tính hướng tính được định hướng bên trái. Tương tự như bên phải. Để tái tạo hai tín hiệu đầu vào (âm lập thể) một loa phát thanh có thể được chọn từ các nhóm gồm các loa phát thanh ở bên trái để tái tạo các chênh lệch âm học, để hướng tín hiệu bên trái đến phía bên trái. Tương tự, đối với tín hiệu bên phải, các loa phát thanh ở phía bên phải có thể được chọn. Việc này có thể làm cho việc tái tạo âm lập thể, trong đó các tín hiệu bên trái và bên phải được hướng đến phía bên trái và bên phải, dẫn đến hình ảnh âm lập thể rộng.

Phương án của sáng chế đề xuất bộ phận tính toán 10 như được xác định ở trên, trong đó bộ xử lý 16 được tạo cấu hình để tính toán hai tín hiệu âm thanh riêng rẽ nữa, sẽ được xuất ra bằng cách sử dụng hai trong số ba đầu ra bổ sung từ 14a đến 14c, sao

cho chênh lệch âm học thứ hai có bậc một được tạo ra bằng cách sử dụng hai bộ chuyển đổi 20a-20e được khiển thông qua hai đầu ra 14a-14c, và trong đó bộ xử lý 16 được tạo cấu hình để lọc hai tín hiệu âm thanh riêng rẽ nữa bằng cách sử dụng đặc tính thông dải thứ hai bao gồm phần giới hạn thứ hai của dải tần số của dòng âm thanh mà khác với phần giới hạn thứ nhất.

Đối với các phương án ở trên, cần lưu ý là các bộ chuyển đổi 20a-20e của dãy 20/20' có thể (tốt hơn là) được sắp xếp trong vùng kín chung. Ngoài ra, dãy 20/20' có thể được tạo thành bởi nhiều bộ chuyển đổi 20a-20e, từng bộ chuyển đổi trong số các bộ chuyển đổi 20a-20e (hoặc ít nhất hai trong số các bộ chuyển đổi 20a-20e) có vùng kín riêng.

Bộ phận tính toán 10 theo các phương án còn có thể bao gồm ít nhất năm đầu ra (như 14a-14d cộng với đầu ra bổ sung) cho năm bộ chuyển đổi 20a-20e, trong đó chênh lệch âm học thứ nhất được tạo ra bằng cách sử dụng ít nhất ba trong số năm đầu ra 14a -14d thuộc nhóm thứ nhất, trong đó chênh lệch âm học thứ hai được tạo ra bằng cách sử dụng hai trong số năm đầu ra 14a-14d thuộc nhóm thứ hai, và trong đó chênh lệch âm học thứ ba được tạo ra bằng cách sử dụng ít nhất hai trong số năm đầu ra 14a-14d thuộc nhóm thứ ba, và trong đó nhóm thứ nhất, nhóm thứ hai và nhóm thứ ba khác nhau về ít nhất một đầu ra 14a-14d.

Việc tái tạo âm thanh có thể theo các phương án dựa trên chênh lệch âm học thứ nhất có bậc hai hoặc bậc cao hơn và chênh lệch âm học nữa được giới hạn đến bậc một.

Theo các phương án khác của sáng chế, bộ phận tính toán có thể bao gồm đầu ra bổ sung cho loa trầm phụ, trong đó bộ xử lý 16 được tạo cấu hình để tính toán dựa trên dòng âm thanh và để lọc tín hiệu âm thanh của loa trầm phụ bằng cách sử dụng đặc tính thông dải bao gồm dải tần số của dòng âm thanh mà thấp hơn dải tần số của phần giới hạn thứ nhất, của phần giới hạn thứ hai và/hoặc của phần giới hạn thứ ba.

Dòng âm thanh có thể là dòng âm lập thể, tức là bộ xử lý 16 có thể được tạo cấu hình để tính toán chênh lệch âm học thứ nhất của việc định vị trí điểm búp sóng đến phía bên trái tái tạo kênh bên trái của dòng âm lập thể, và chênh lệch âm học thứ hai

với việc định vị trí điểm búp sóng đến bên phải tái tạo kênh bên phải của dòng âm lập thể.

Một cách tùy ý, dòng âm thanh có thể là dòng đa kênh (ví dụ dòng 5,1). Trong trường hợp này, bộ xử lý 16 có thể được tạo cấu hình để kết xuất dòng đa kênh sao cho dòng đa kênh có thể được tái tạo bằng cách sử dụng dãy được mô tả ở trên.

Phương án nữa của sáng chế đề xuất hệ thống bao gồm bộ phận tính toán/thiết bị được thảo luận ở trên và dãy bao gồm ít nhất ba bộ chuyển đổi.

Phương án đề xuất hệ thống bao gồm:

- bộ phận tính toán 10 để tái tạo âm thanh; và
- dãy (như dãy 20) có ít nhất ba hoặc bốn bộ chuyển đổi 20a-20e, trong đó các bộ chuyển đổi 20a-20e, được sử dụng để tạo ra chênh lệch âm học thứ hai có bậc một được đặt cách xa nhau với khoảng cách mà lớn hơn khoảng cách giữa các bộ chuyển đổi 20a-20e, được sử dụng để tạo ra chênh lệch âm học thứ nhất, hoặc trong đó các bộ chuyển đổi 20a-20e được điều khiển thông qua các đầu ra 14a-14d thuộc nhóm thứ hai được đặt cách xa nhau với khoảng cách mà lớn hơn khoảng cách giữa các bộ chuyển đổi 20a-20e được điều khiển thông qua các đầu ra 14a-14d thuộc nhóm thứ nhất.

Ngoài ra, các phương án ở trên đã được thảo luận đối với thiết bị tính toán các chênh lệch âm học đơn lẻ, phương án khác đề cập đến phương pháp tương ứng.

Mặc dù một số khía cạnh đã được mô tả trong phạm vi của thiết bị theo sáng chế, rõ ràng là các khía cạnh này cũng thể hiện mô tả cho phương pháp tương ứng, với khối hoặc thiết bị tương ứng với bước thuộc phương pháp hoặc đặc điểm của bước thuộc phương pháp. Tương tự, các khía cạnh khác được mô tả trong nội dung của bước thuộc phương pháp cũng thể hiện mô tả của khối hoặc phần hoặc đặc điểm 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 phân cứng, ví dụ, giống như bộ vi xử lý, máy tính điện tử có thể lập trình hoặc mạch điện tử. Theo một số phương án, một số hoặc nhiều bước phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bởi thiết bị đó.

Tín hiệu âm thanh được xử lý (được mã hóa) theo sáng chế có thể được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc có thể được truyền trên phương tiện truyền dẫn như phương tiện truyền dẫn vô tuyến hoặc phương tiện truyền dẫn hữu tuyến chẳng hạn như mạng Internet.

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng hoặc phần mềm. Việc cài đặt có thể được thực hiện sử dụng phương tiện lưu trữ kỹ thuật số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, Blue-Ray, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc điện tử được lưu trên đó, mà các phương tiện lưu trữ này kết hợp (hoặc có khả năng kết hợp) với hệ thống máy tính có thể lập trình để thực hiện được phương pháp tương ứng. Do đó, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể đọc được bằng máy tính.

Một số phương án theo sáng chế bao gồm vật mang dữ liệu có các tín hiệu điều khiển có thể đọc điện tử, các vật mang dữ liệu này 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.

Thông thường, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình có tác dụng 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 trên vật mang có thể đọc bằng máy.

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

Do đó, nói cách khác, phương án về 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.

Nên nhớ bằng dòng âm thanh được sử dụng ở trên có thể là dòng âm thanh đa kênh hoặc dòng âm lập thể hoặc dòng âm thanh môi trường xung quanh.

Do đó, phương án khác về phương pháp theo sáng chế là vật mang dữ liệu (hoặc phương tiện lưu trữ kỹ thuật số, hoặc phương tiện có thể đọc bằng máy tính) bao gồm

chương trình máy tính được ghi lên đó, chương trình máy tính này dùng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Vật mang dữ liệu, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc phương tiện ghi, thường là hữu hình và/hoặc không tạm thời.

Do đó, phương án khác về phương pháp theo sáng chế là luồng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu đại diện cho chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Luồng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để được truyền thông qua kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua mạng Internet.

Phương án khác bao gồm phương tiện xử lý, ví dụ, máy tính, hoặc thiết bị logic có thể lập trình, 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, chương trình này dùng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác theo sáng chế bao gồm thiết bị hoặc hệ thống được tạo cấu hình để truyền (ví dụ, bằng điện tử hoặc quang học) chương trình máy tính dùng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây tới bộ nhận. Bộ nhận có thể, ví dụ, là 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 cung cấp tập tin để truyền chương trình máy tính đến bộ nhận.

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

Các phương án được mô tả ở trên chỉ đơn thuần minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng những thay đổi và các biến thể về các cách sắp xếp và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ trở nên rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, mục đích của sáng chế chỉ bị giới hạn bởi các điểm

yêu cầu bảo hộ của sáng chế và không bị giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được thể hiện bởi phần mô tả và sự giải thích của các phương án ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phận tính toán (10) cho hệ thống tái tạo âm thanh bao gồm dây (20) có ít nhất ba bộ chuyển đổi (20a-20e), bộ phận tính toán (10) bao gồm:

phương tiện đầu vào (12) để nhận dòng âm thanh $s(t)$ sẽ được tái tạo bằng cách sử dụng dây (20);

bộ xử lý (16); và

ít nhất ba đầu ra (14a-14c) để điều khiển ít nhất ba bộ chuyển đổi (20a-20e) của dây (20),

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán ít nhất ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ sao cho chênh lệch âm học bậc hai hoặc bậc cao hơn được tái tạo bằng cách sử dụng dây (20);

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán chênh lệch âm học bậc hai dựa trên công thức:

$$s_1(t) = s(t - \tau_1)$$

$$s_2(t) = -2s(t - \tau_2)$$

$$s_3(t) = s(t - \tau_3)$$

trong đó τ_1 , τ_2 và τ_3 tương ứng là các đặc tính độ trễ tương ứng với ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ s_1 , s_2 và s_3 ; hoặc

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán chênh lệch âm học bậc cao hơn dựa trên công thức:

$$s_n(t) = (-1)^{n-1} \binom{k}{n-1} s(t - \tau_n)$$

hoặc

$$s_n(t) = (-1)^n \binom{k}{n-1} s(t - \tau_n),$$

trong đó τ_n ($\tau_1, \dots, \tau_{k+1}$) tương ứng là các đặc tính độ trễ tương ứng với n tín hiệu âm thanh riêng rẽ mà cần cho sự chênh lệch của bậc thứ k .

2. Bộ phận tính toán (10) theo điểm 1, trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán các tín hiệu âm thanh riêng rẽ sao cho chênh lệch âm học bậc hai hoặc bậc cao hơn có đáp ứng điểm không hướng về vùng nghe.

3. Bộ phận tính toán (10) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để chia dòng âm thanh được nhận thành ít nhất hai dải tần và để tính toán các tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho ít nhất hai dải tần, trong đó ít nhất hai nhóm loa phát thanh phụ khác nhau được điều khiển thông qua các tín hiệu âm thanh của ít nhất hai dải tần sao cho chênh lệch âm học bậc hai hoặc bậc cao hơn được tái tạo trong ít nhất hai dải tần.

4. Bộ phận tính toán (10) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để chia dòng âm thanh được nhận thành ít nhất hai dải tần và để tính toán các tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho dải tần thứ nhất thuộc hai dải tần và/hoặc để tính toán các tín hiệu âm thanh cho dải tần thứ hai thuộc ít nhất hai dải tần, trong đó các tín hiệu âm thanh của dải tần thứ hai hoặc toàn bộ dải tần số của dòng âm thanh được nhận được đưa trực tiếp đến một hoặc nhiều bộ chuyển đổi.

5. Bộ phận tính toán (10) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để chia dòng âm thanh được nhận thành ít nhất hai dải tần và để tính toán các tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho dải tần thứ nhất thuộc hai dải tần và/hoặc để tính toán các tín hiệu âm thanh cho dải tần thứ hai thuộc ít nhất hai dải tần, trong đó các tín hiệu âm thanh của dải tần thứ hai được tái tạo bởi phương tiện gồm dãy sử dụng chênh lệch âm học bậc một hoặc phương tiện gồm cặp loa phát thanh để tái tạo chênh lệch âm học bậc một.

6. Bộ phận tính toán (10) theo một trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó tần số suy giảm giữa băng thứ nhất và thứ hai trong số ít nhất hai dải tần nằm trong khoảng từ 50Hz đến 400Hz và/hoặc trong đó tần số suy giảm giữa băng thứ hai và băng khác nằm trong khoảng từ 100Hz đến 1000Hz.

7. Bộ phận tính toán (10) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó dòng âm thanh bao gồm ít nhất hai tín hiệu đầu vào, và trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán các tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho ít nhất tín hiệu đầu vào thứ nhất thuộc hai tín hiệu đầu vào và cho ít nhất tín hiệu đầu vào thứ hai thuộc hai tín hiệu đầu vào, trong đó các tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho tín hiệu đầu vào thứ nhất và thứ hai khác nhau về các loa phát thanh được sử dụng hoặc các tham số được áp dụng.

8. Bộ phận tính toán (10) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó dây (20) bao gồm thiết lập loa phát thanh đối xứng phải-trái

trong đó dòng âm thanh bao gồm ít nhất hai tín hiệu đầu vào cho ít nhất hai kênh, và trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để kết xuất các tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho kênh thứ nhất thuộc hai kênh và cho kênh thứ hai thuộc hai kênh,

trong đó các tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho kênh thứ nhất bao gồm các chênh lệch âm học được xuất ra thông qua các loa phát thanh được định hướng bên trái của dây và trong đó các tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho kênh thứ hai bao gồm các chênh lệch âm học được xuất ra thông qua các loa phát thanh được định hướng bên phải của dây.

9. Bộ phận tính toán (10) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó dây (20) bao gồm thiết lập loa phát thanh đối xứng phải-trái; và

trong đó bộ chuyển đổi hầu hết ở bên trái và hầu hết ở bên phải (20a-20e) được sử dụng cho các tần số thấp.

10. Bộ phận tính toán (10) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó dây (20) bao gồm thiết lập loa phát thanh đối xứng phải-trái,

trong đó dòng âm thanh bao gồm ít nhất bốn tín hiệu đầu vào cho ít nhất bốn kênh, và trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để kết xuất các tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho kênh thứ nhất và kênh thứ ba thuộc bốn kênh và cho kênh thứ hai và kênh thứ tư thuộc bốn kênh,

trong đó các tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho kênh thứ nhất và kênh thứ ba bao gồm các chênh lệch âm học được xuất ra thông qua các loa phát thanh được định hướng bên trái của dây và trong đó các tín hiệu âm thanh riêng rẽ cho kênh thứ hai và

kênh thứ tư bao gồm các chênh lệch âm học được xuất ra thông qua các loa phát thanh được định hướng bên phải của dãy.

11. Bộ phận tính toán (10) theo một trong số các điểm nêu trên, bao gồm ít nhất bốn đầu ra (14a-14c) cho ít nhất bốn bộ chuyển đổi (20a-20e),

trong đó chênh lệch âm học thứ nhất được tạo ra bằng cách sử dụng ít nhất ba trong số bốn đầu ra (14a-14c) thuộc nhóm thứ nhất, và

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ khác, sẽ được xuất ra bằng cách sử dụng ba trong số ít nhất bốn đầu ra (14a-14c) thuộc nhóm thứ hai, sao cho chênh lệch âm học bậc hai hoặc bậc cao hơn khác được tạo ra bằng cách sử dụng dãy (20),

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để lọc ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ khác bằng cách sử dụng đặc tính thông dải bao gồm phần giới hạn thứ hai của dải tần số của dòng âm thanh mà khác với phần giới hạn thứ nhất, và

trong đó ít nhất một đầu ra trong số các đầu ra (14a-14c) của nhóm thứ hai khác với các đầu ra (14a-14c) của nhóm thứ nhất.

12. Bộ phận tính toán (10) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ xử lý (16) tính toán các tín hiệu âm thanh riêng rẽ sao cho các tín hiệu âm thanh riêng rẽ khác nhau về đặc tính độ trễ, đặc tính pha và/hoặc đặc tính cường độ.

13. Hệ thống tái tạo âm thanh (100) bao gồm:

bộ phận tính toán (10) cho hệ thống tái tạo âm thanh theo một trong số các điểm nêu trên, và

dãy (20) có ít nhất ba bộ chuyển đổi (20a-20e).

14. Phương pháp tính toán phép tái tạo âm thanh cho hệ thống tái tạo âm thanh bao gồm dãy (20) có ít nhất ba bộ chuyển đổi (20a-20e), phương pháp bao gồm các bước sau:

nhận dòng âm thanh $s(t)$ sẽ được tái tạo bằng cách sử dụng dãy (20) và có dải tần số;

tính ít nhất ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ, sẽ được xuất ra bằng cách sử dụng ít nhất ba đầu ra (14a-14c), sao cho chênh lệch âm học thứ nhất có bậc hai hoặc bậc cao hơn được tạo ra bằng cách sử dụng dãy (20); và

xuất ra ít nhất ba tín hiệu âm thanh để điều khiển ít nhất ba bộ chuyển đổi (20a-20e) của dãy (20);

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán chênh lệch âm học bậc hai dựa trên công thức:

$$s_1(t) = s(t - \tau_1)$$

$$s_2(t) = -2s(t - \tau_2)$$

$$s_3(t) = s(t - \tau_3)$$

trong đó τ_1 , τ_2 và τ_3 tương ứng là các đặc tính độ trễ tương ứng với ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ s_1 , s_2 và s_3 ; hoặc

trong đó bộ xử lý (16) được tạo cấu hình để tính toán chênh lệch âm học bậc cao hơn dựa trên công thức:

$$s_n(t) = (-1)^{n-1} \binom{k}{n-1} s(t - \tau_n)$$

hoặc

$$s_n(t) = (-1)^n \binom{k}{n-1} s(t - \tau_n),$$

trong đó τ_n ($\tau_1, \dots, \tau_{k+1}$) tương ứng là các đặc tính độ trễ tương ứng với n tín hiệu âm thanh riêng rẽ mà cần cho sự chênh lệch của bậc thứ k .

15. Phương pháp theo điểm 14, phương pháp còn bao gồm bước lọc ít nhất ba tín hiệu âm thanh riêng rẽ sử dụng đặc tính thông dải thứ nhất bao gồm phần giới hạn thứ nhất của dải tần số của dòng âm thanh; và/hoặc

còn bao gồm bước tính đặc tính độ trễ tương ứng của các tín hiệu âm thanh riêng rẽ.

16. Vật ghi lưu trữ số có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện phương pháp theo điểm 14 hoặc 15 khi chạy trên máy tính.

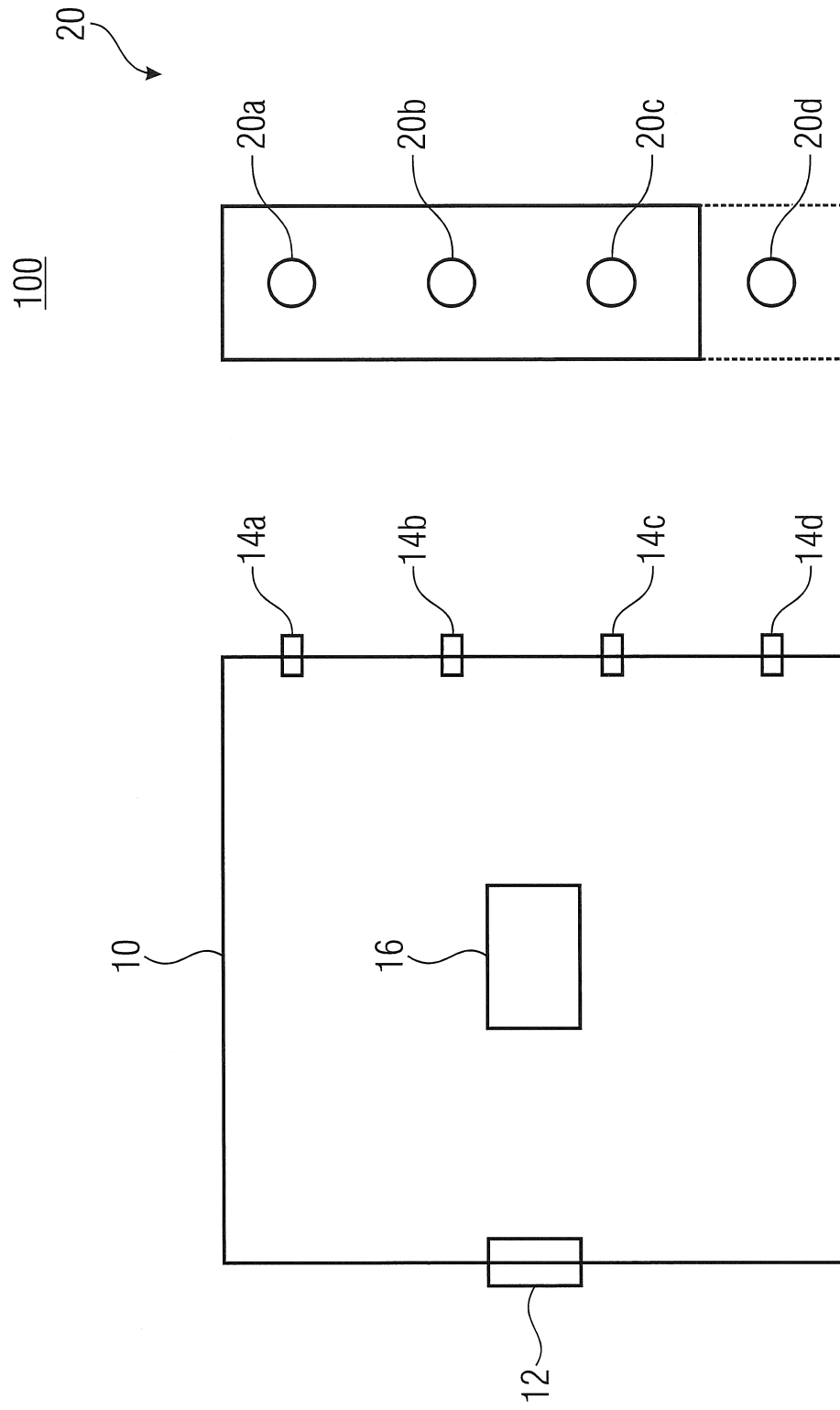


Fig. 1

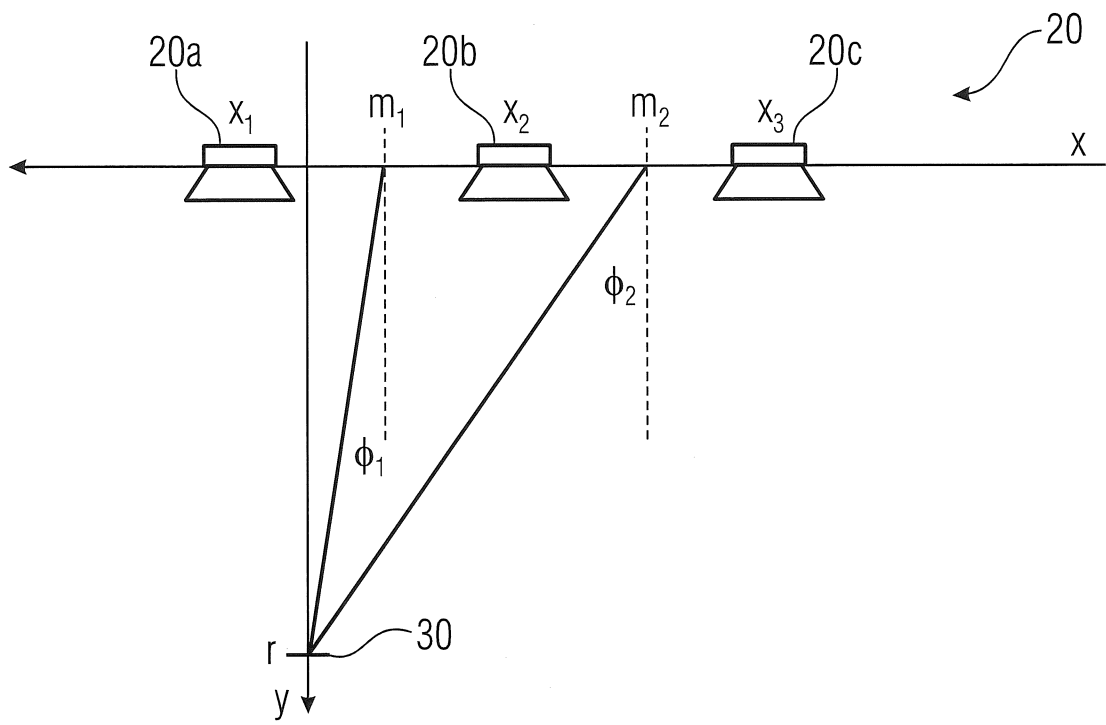


Fig. 2a

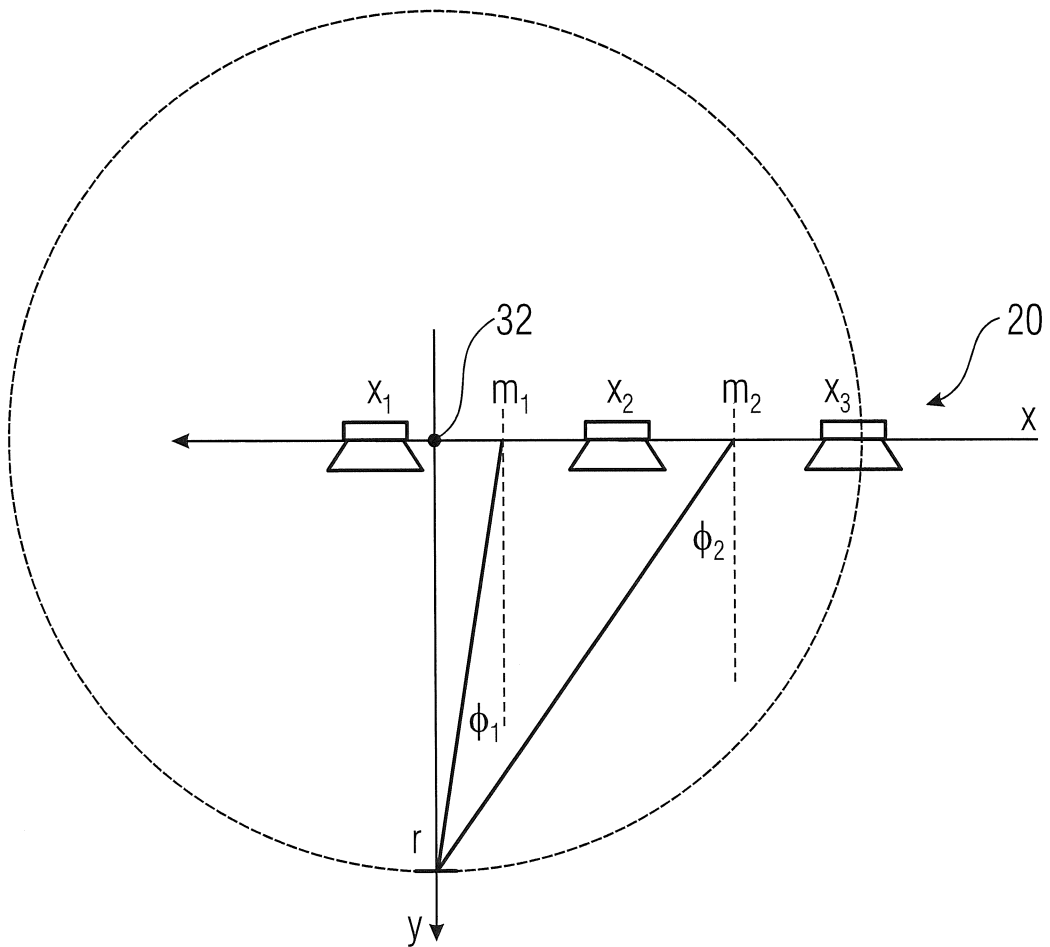


Fig. 2b

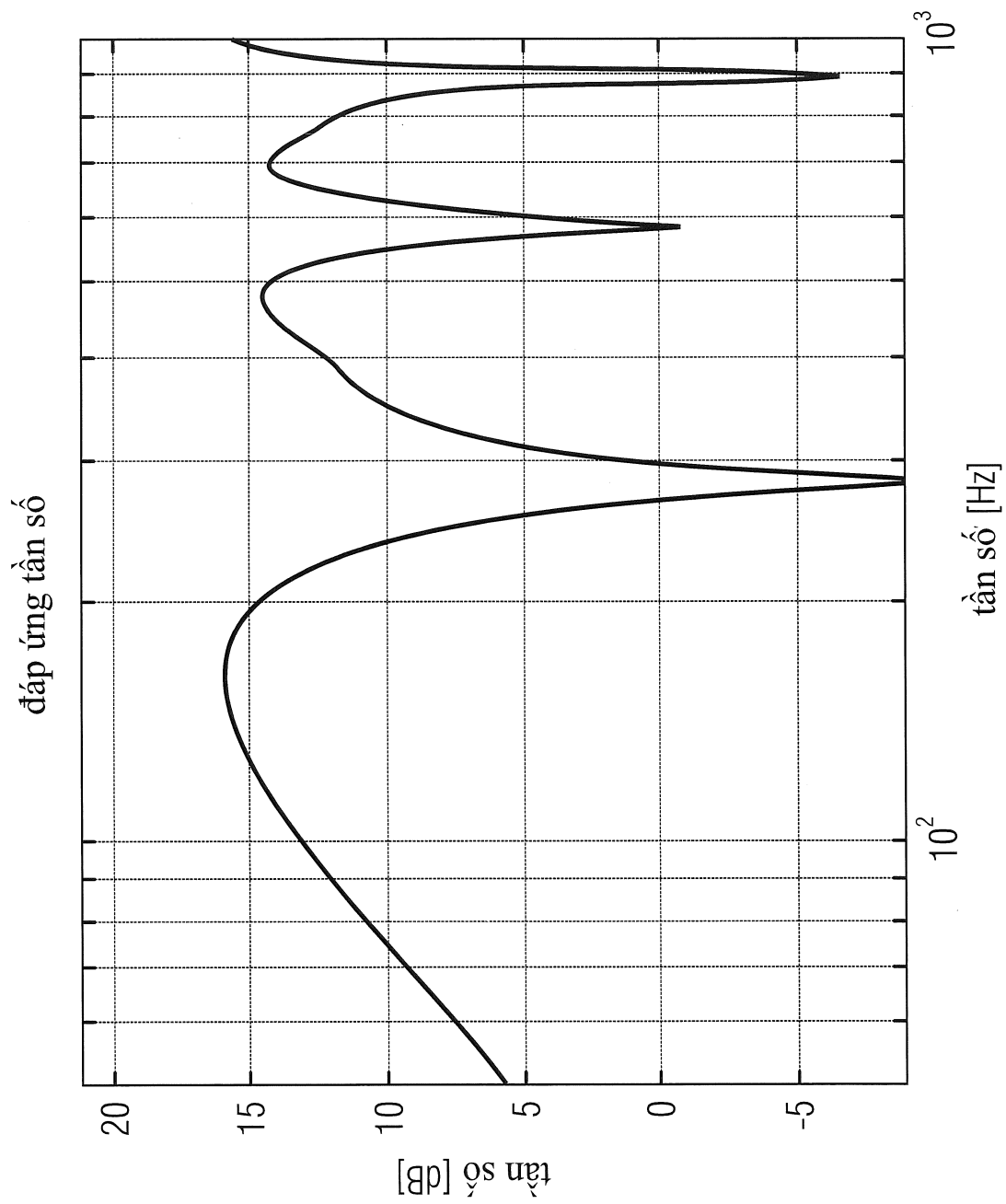


Fig. 2c

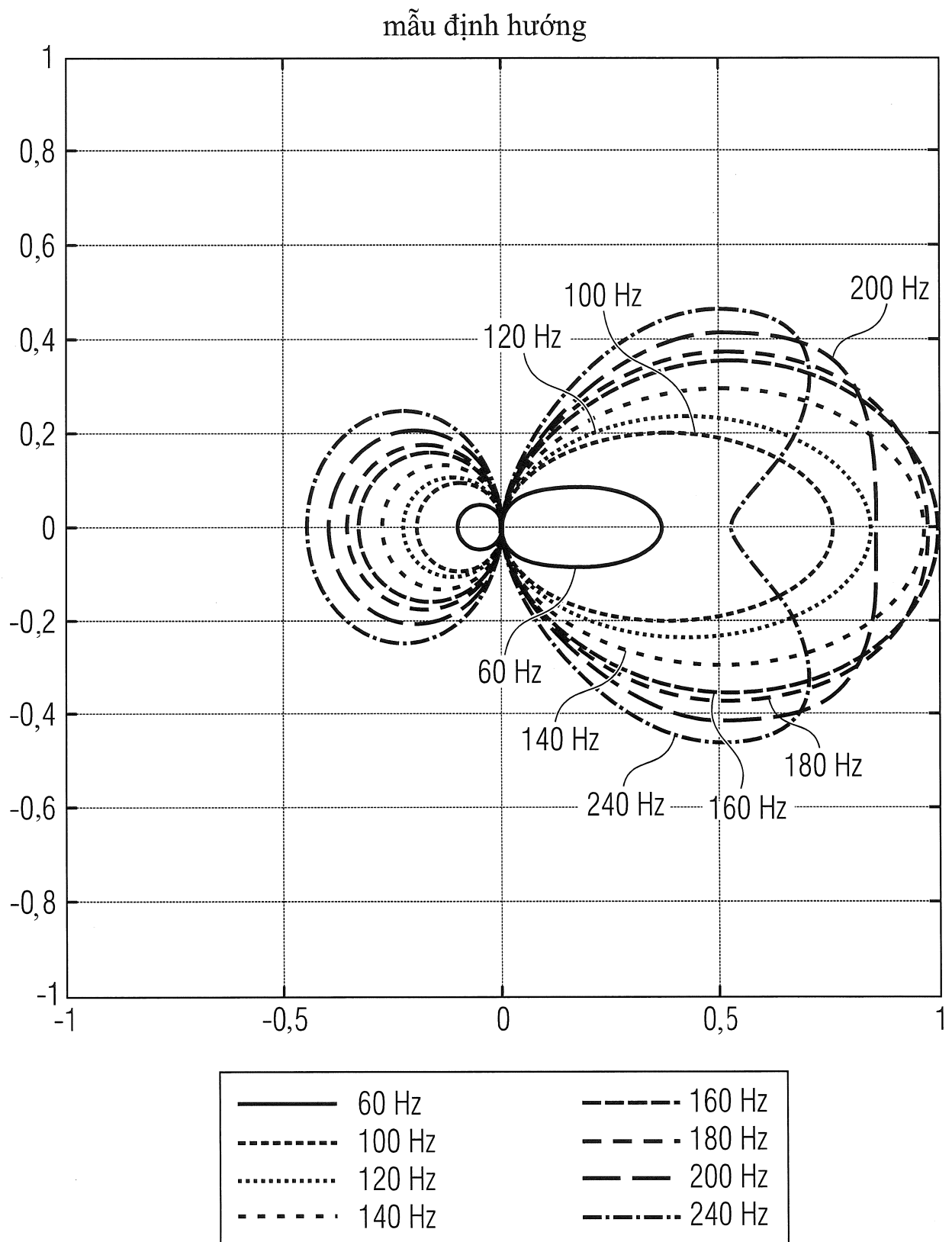


Fig. 2d

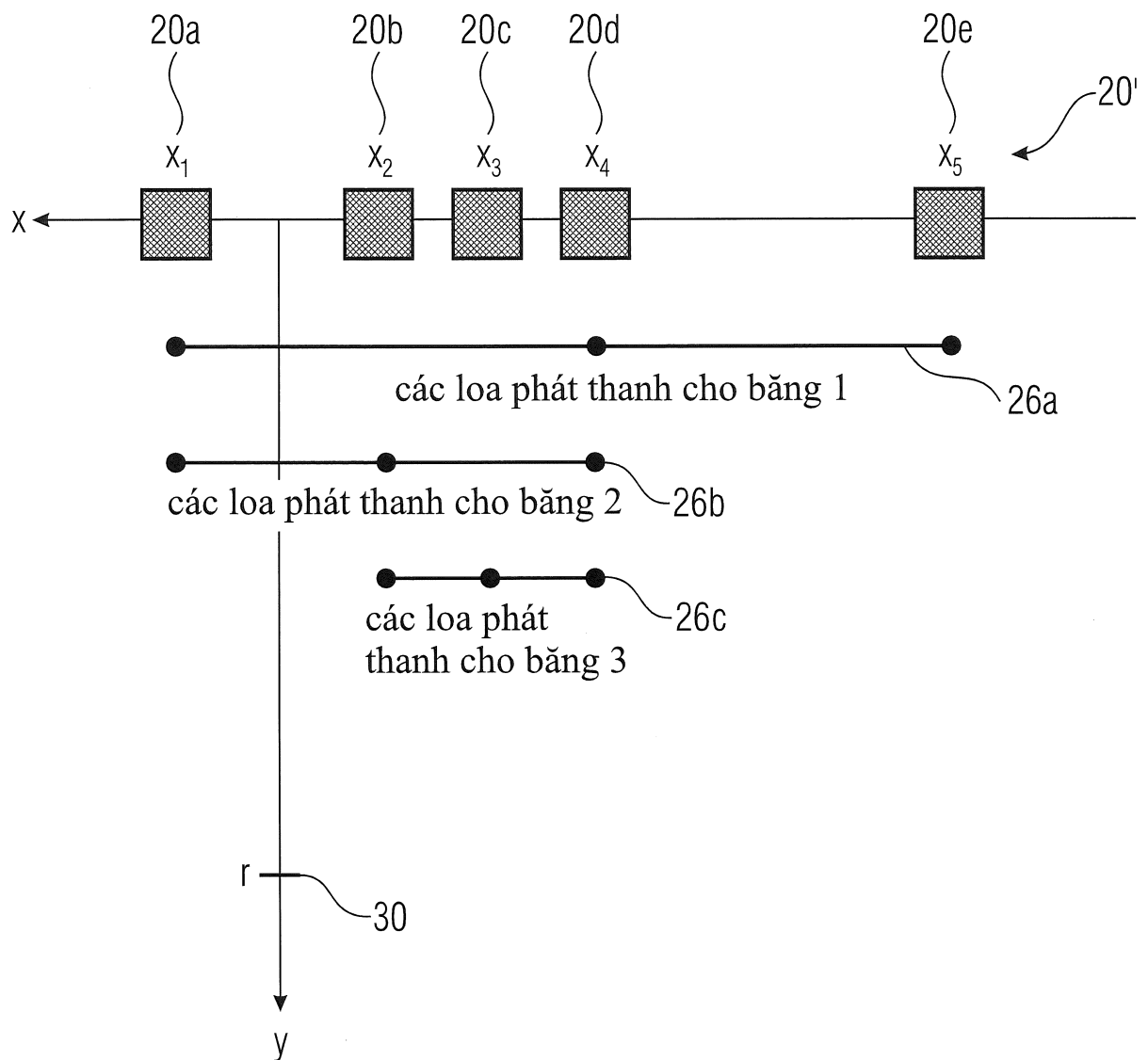


Fig. 3

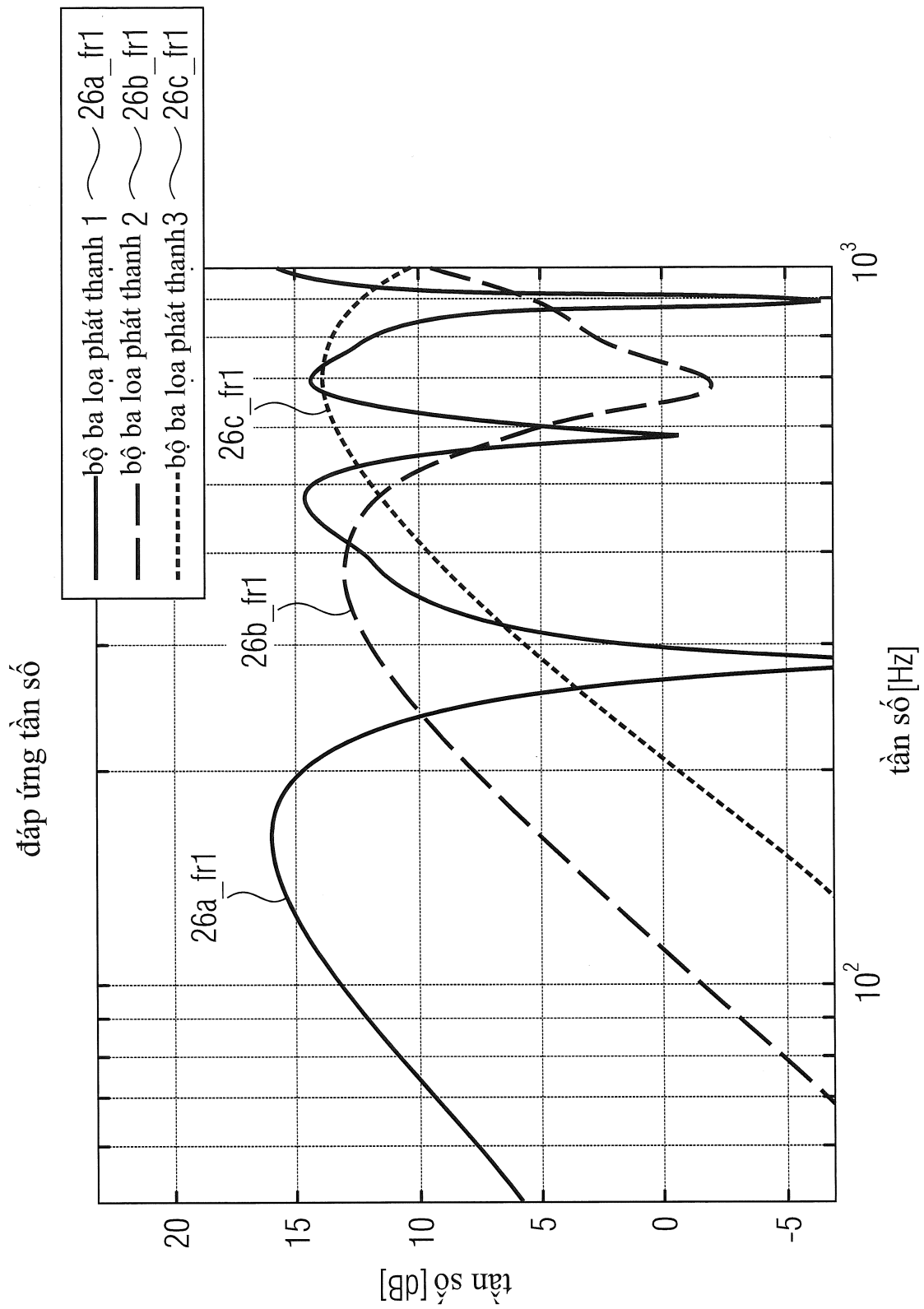


Fig. 4a

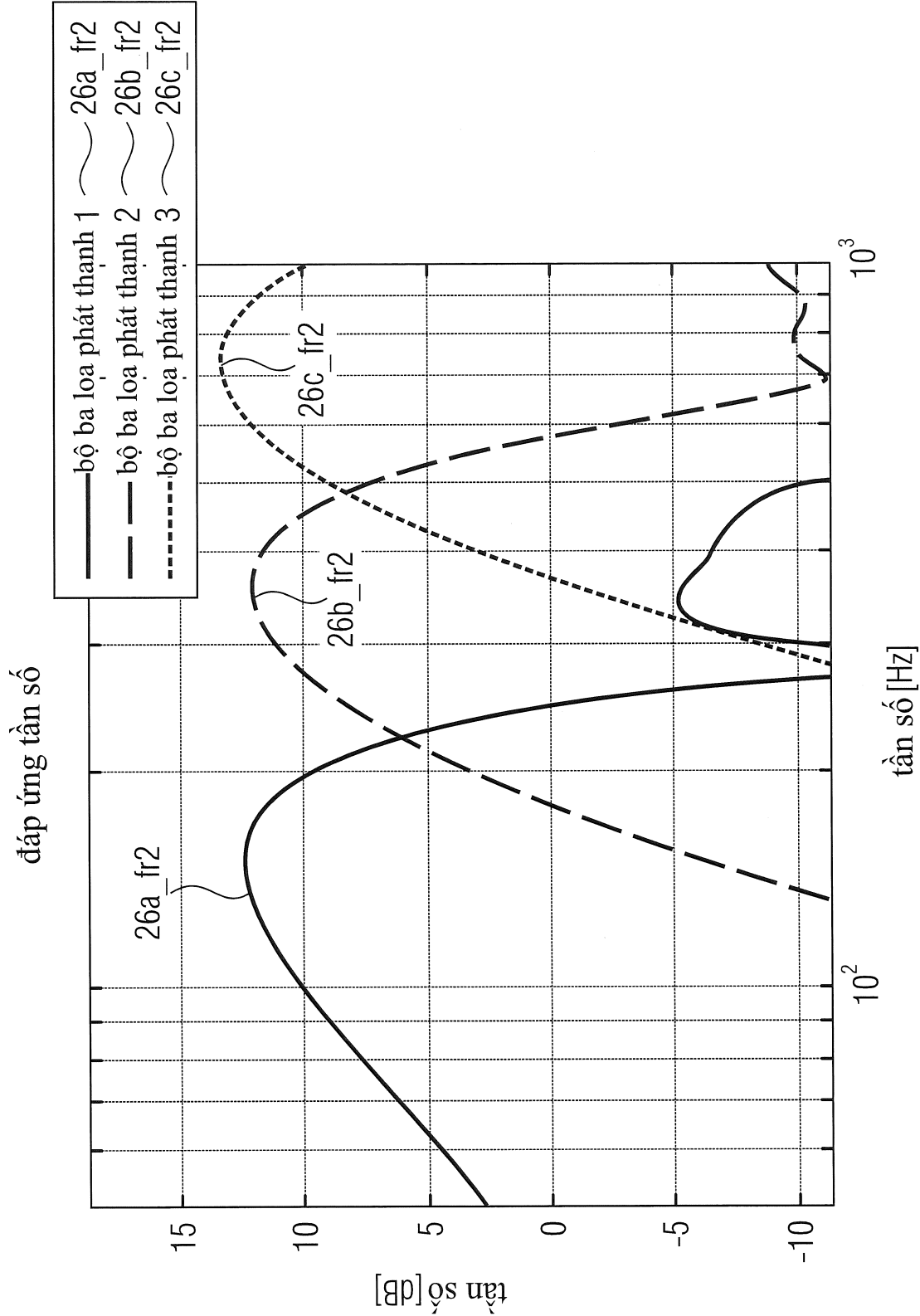


Fig. 4b

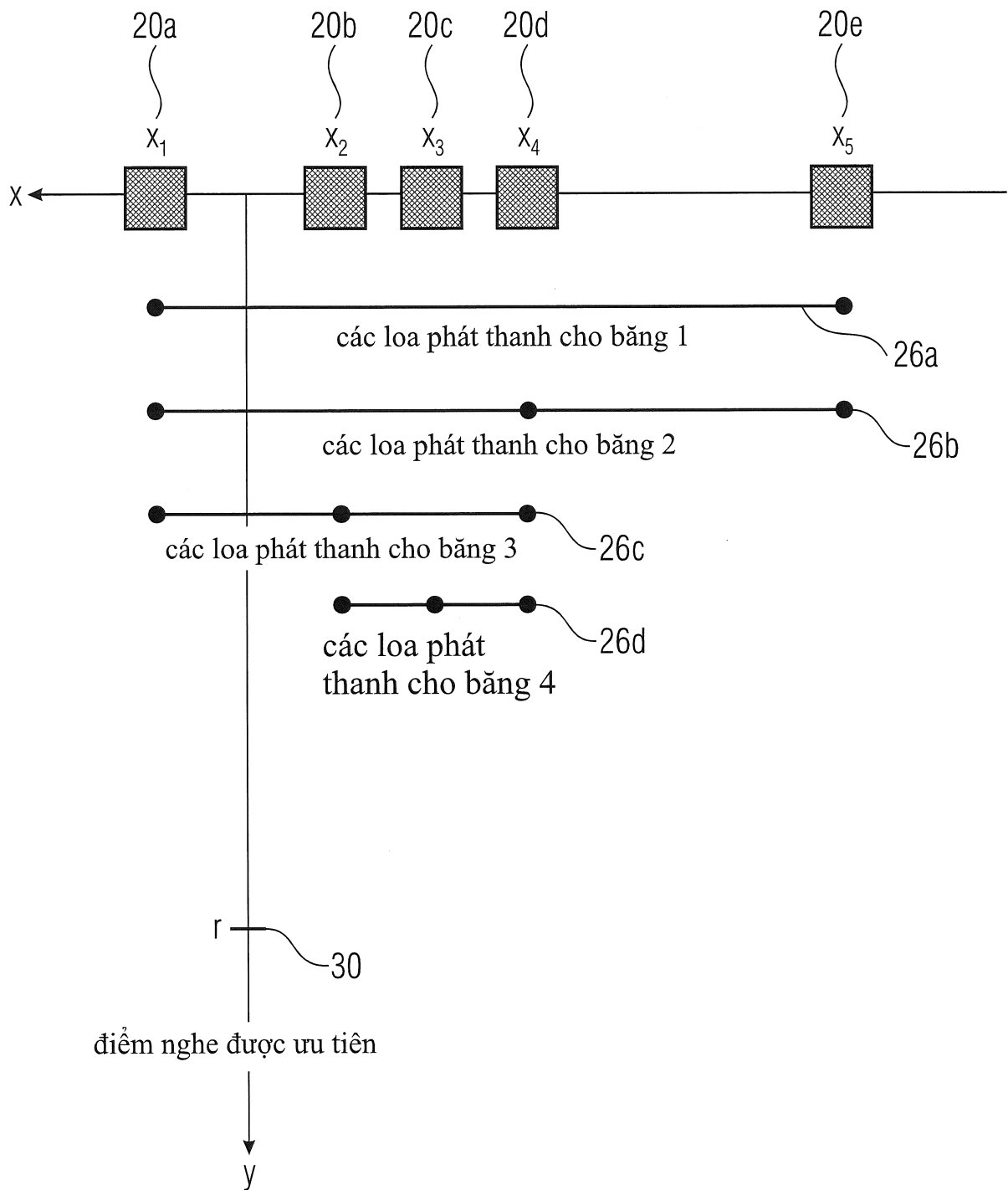


Fig. 5a

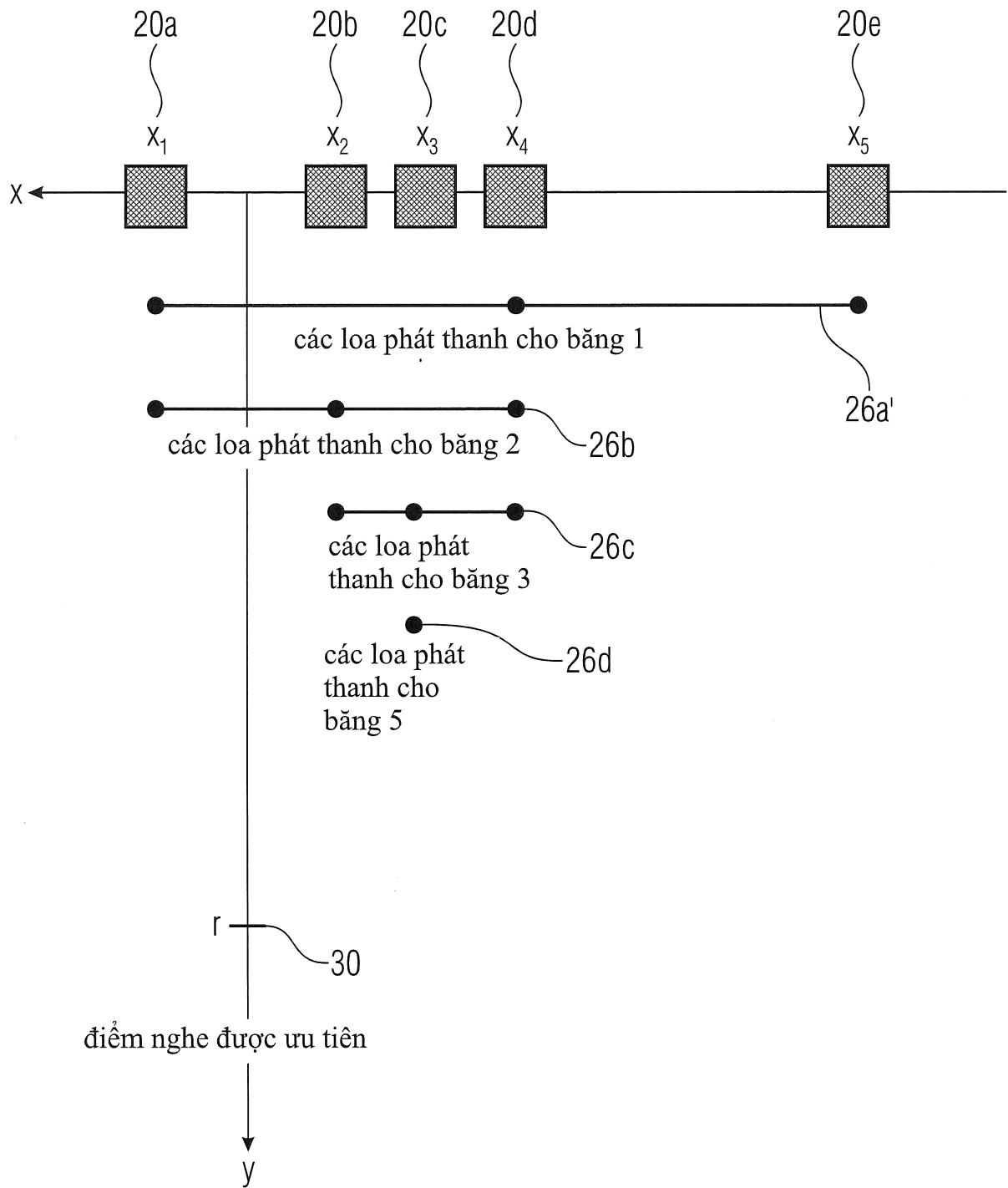


Fig. 5b

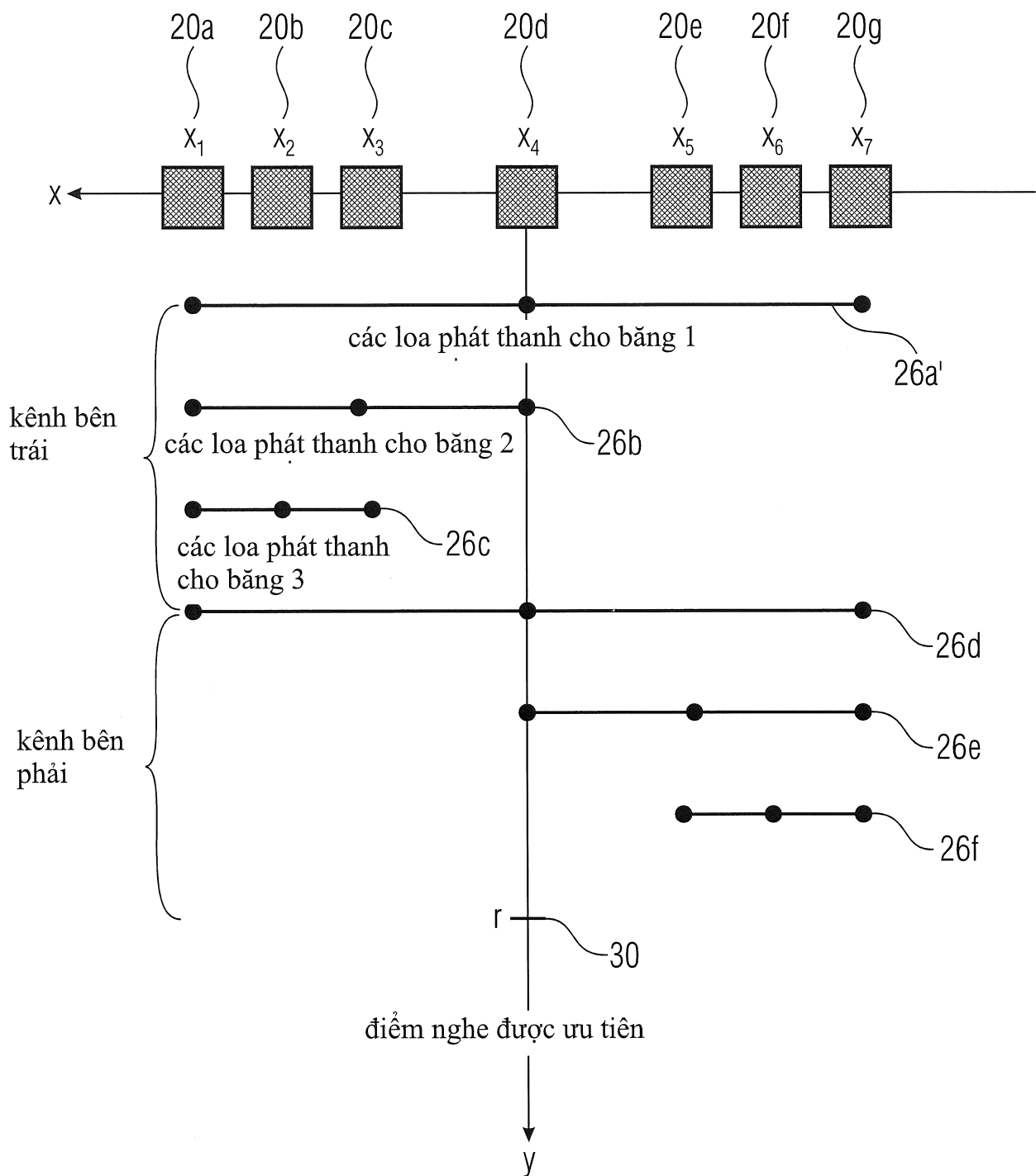


Fig. 5c