



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0023870

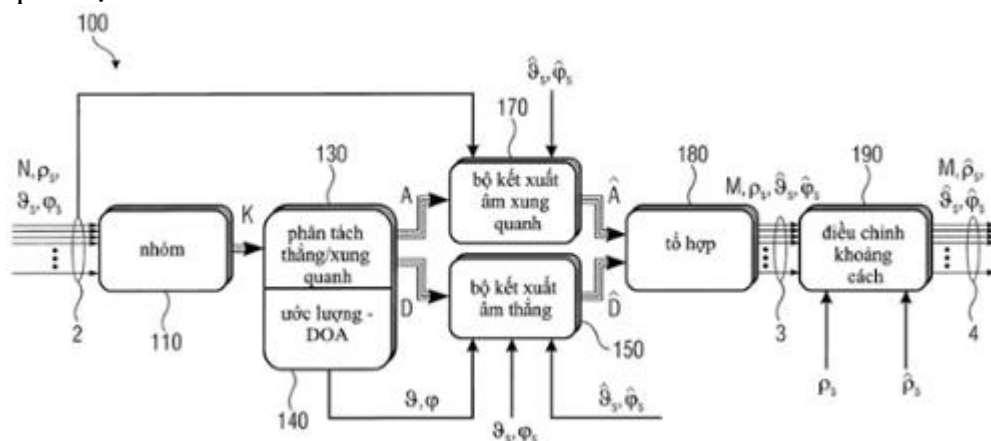
(51)⁷ H04S 5/00

(13) B

- (21) 1-2015-02108 (22) 11/11/2013
(86) PCT/EP2013/073482 11/11/2013 (87) WO2014/076030A1 22/05/2014
(30) 61/726,878 15/11/2012 US; 13159424.4 15/03/2013 EP
(45) 25/05/2020 386 (43) 25/09/2015 330A
(73) 1. Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany
2. Technische Universitaet Ilmenau (DE)
Ehrenbergstrasse 29, 98693 Ilmenau, Germany
(72) ADAMI, Alexander (DE); HERRE, Juergen (DE); KUNTZ, Achim (DE); DEL
GALDO, Giovanni (IT); KUECH, Fabian (DE)
(74) Công ty Luật TNHH AMBYS Hà Nội (AMBYS HANOI)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM THÍCH ỨNG TÍN HIỆU ÂM THANH
KHÔNG GIAN CHO THIẾT LẬP LOA PHÁT THANH PHÁT LẠI KHÁC

(57) Thiết bị (100) làm thích ứng tín hiệu âm thanh không gian (2) cho thiết lập loa phát thanh ban đầu thành thiết lập loa phát thanh phát lại mà khác với thiết lập loa phát thanh ban đầu. Thiết bị bao gồm bộ phân tách thăng-xung quanh (130) mà được tạo cấu hình để phân tách các tín hiệu kênh trong phân đoạn của thiết lập loa phát thanh ban đầu thành âm thăng (D) và các thành phần xung quanh (A), và để xác định hướng đến của các thành phần âm thăng. Bộ kết xuất âm thăng (150) nhận thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại và điều chỉnh các thành phần âm thăng (D) sử dụng thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại sao cho hướng đến được nhận thức của các thành phần âm thăng trong thiết lập loa phát thanh phát lại về cơ bản đồng nhất với hướng đến của các thành phần âm thăng. Bộ tổ hợp (180) tổ hợp các thành phần âm thăng được điều chỉnh và các thành phần xung quanh được biến đổi có thể để thu được các tín hiệu loa phát thanh cho loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh phát lại.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc xử lý tín hiệu âm thanh không gian, và cụ thể đề cập đến thiết bị và phương pháp làm thích ứng tín hiệu âm thanh không gian dành cho thiết lập loa phát thanh ban đầu thành thiết lập loa phát thanh phát lại mà khác với thiết lập loa phát thanh ban đầu. Các phương án khác của sáng chế đề cập đến chuyển đổi cảnh âm thanh đa kênh chất lượng cao linh hoạt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm qua, những yêu cầu của hệ thống phát lại âm thanh hiện đại đã thay đổi. Từ hệ thống kênh đơn (mono) đến kênh đôi (âm lập thể) lên đến hệ thống đa kênh, như Âm thanh nổi 5.1 và 7.1 hoặc thậm chí là tổng hợp trường sóng, số lượng kênh loa phóng thanh được sử dụng đã tăng lên. Thậm chí các hệ thống với loa nâng cao được thấy trong các rạp chiếu phim hiện đại. Điều này nhằm mang tới cho người nghe trải nghiệm âm thanh của cảnh âm thanh được ghi lại hoặc nhân tạo, đối với cảnh thực, chìm và đường bao mà trở nên càng gần cảnh âm thanh thực nhất có thể hoặc phản xạ thay thế tốt nhất của kỹ thuật âm (xem ví dụ, M. Morimoto, “The Role of Rear Loudspeakers in Spatial Impression”, tại Hội nghị AES lần thứ 103, 1997; D. Griesinger, “Spaciousness and Envelopment in Musical Acoustics”, tại hội nghị AES lần thứ 101, 1996; K. Hamasaki, K. Hiyama, and R. Okumura, “The 22.2 Multichannel Sound System and Its Application”, tại hội nghị AES lần thứ 118, 2005). Tuy nhiên, có ít nhất hai nhược điểm: do nhiều hệ thống âm có sẵn, đối với số lượng loa phát thanh được sử dụng và việc đặt vị trí được yêu cầu của chúng, không có tính tích hợp chung giữa tất cả các hệ thống này. Hơn nữa, độ lệch bất kỳ từ việc đặt vị trí loa phát thanh được yêu cầu với kết quả trong cảnh âm thanh được thỏa hiệp và, do đó, giảm trải nghiệm âm thanh không gian của người nghe, và từ đó giảm chất lượng không gian.

Trong ứng dụng thế giới thực, các hệ thống phát lại đa kênh thường không được tạo cấu hình chính xác với việc đặt vị trí loa phát thanh. Để không làm biến dạng ảnh không gian ban đầu của cảnh âm thanh mà sẽ có được từ việc đặt vị trí sai, hệ thống

chất lượng cao linh hoạt là cần thiết mà có thể bù đắp cho những sai lệch thiết lập. Phương thức tiếp cận của tình trạng kỹ thuật thường thiếu khả năng để mô tả sự phức tạp và có thể là cảnh âm nhân tạo tại đó, ví dụ, nhiều hơn một nguồn thẳng mỗi băng tần số và thời gian ngay khi xuất hiện.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất khái niệm được cải tiến cho việc làm thích ứng tín hiệu âm thanh không gian sao cho ảnh không gian của cảnh âm thanh được giữ về cơ bản là giống nếu những độ lệch thiết lập loa phát thanh phát lại từ thiết lập loa phát thanh ban đầu, cụ thể, thiết lập loa phát thanh mà lượng âm thanh của tín hiệu âm thanh không gian vẫn được tạo ra như ban đầu.

Công bố "Multichannel surround format conversion and generalized upmix", Michael M. Goodwin và cộng sự, Hội nghị quốc tế AES lần thứ 30, 2007, 15-17 tháng 3 bộc lộ các kỹ thuật trộn tăng đa kênh và phân tách nguồn trong trường hợp vấn đề phát lại bản ghi đa kênh, dự định phát lại trên bộ thiết bị loa được xác định trước, trên bộ thiết bị khác có khả năng bao gồm số lượng kênh khác nhau. Cụ thể, phương pháp miền tần số dựa trên mã hóa âm thanh không gian bằng cách sử dụng trộn giảm đơn âm trung gian được mô tả.

Tài liệu GB 2 457 508 A bộc lộ phương pháp làm thích ứng âm thanh bao gồm các bước ước tính vị trí, trong đó các tín hiệu âm thanh từ nhiều loa là trùng khớp (điểm ngọt) ước tính vị trí của người dùng, ước tính vị trí của người dùng đến vị trí ước tính của các tín hiệu trùng khớp và điều chỉnh thời gian đầu ra của các tín hiệu dữ liệu âm thanh cho sự tái tạo bởi các loa tương ứng theo sự khác biệt ở các vị trí ước tính để di chuyển vị trí hiệu quả của điểm ngọt đến vị trí ước tính của người dùng. Công bố WO 2010/080451 A1 bộc lộ công nghệ dịch không gian kênh âm thanh trong đó các kênh đầu vào âm thanh M được dịch sang các kênh đầu ra âm thanh N, mỗi kênh được liên kết với một hướng không gian. Đặc biệt, một trong số các kênh đầu vào âm thanh được liên kết với hướng không gian khác với hướng không gian mà một trong số các kênh đầu ra âm thanh được liên kết. Đặc biệt, ít nhất một trong số các kênh đầu vào âm thanh được ánh xạ tới bộ ba, bốn hoặc năm kênh tương ứng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế đạt được bởi thiết bị theo điểm 1, phương pháp theo điểm 15, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính chứa chương trình máy tính theo điểm 16.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị được đề xuất để làm thích ứng tín hiệu âm thanh không gian cho thiết lập loa phát thanh ban đầu thành thiết lập loa phát thanh phát lại mà khác với thiết lập loa phát thanh ban đầu. Tín hiệu âm thanh không gian bao gồm nhiều tín hiệu kênh. Thiết bị bao gồm bộ tạo nhóm được tạo cấu hình để nhóm ít nhất hai tín hiệu kênh thành một phân đoạn. Thiết bị cũng bao gồm bộ phân tách thẳng-xung quanh được tạo cấu hình để phân tách ít nhất hai tín hiệu kênh trong phân đoạn thành ít nhất một thành phần âm thẳng và ít nhất một thành phần xung quanh. Bộ phân tách thẳng-xung quanh có thể cũng còn được tạo cấu hình để xác định hướng đến của ít nhất một thành phần âm thẳng. Thiết bị cũng bao gồm bộ kết xuất âm thẳng được tạo cấu hình để nhận thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho ít nhất một phân đoạn phát lại được liên kết với phân đoạn và để điều chỉnh ít nhất một thành phần âm thanh thẳng sử dụng thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho phân đoạn sao cho hướng đến được nhận thức của ít nhất một thành phần âm thẳng trong thiết lập loa phát thanh phát lại giống hệt với hướng đến của phân đoạn hoặc gần hơn với hướng đến của ít nhất một thành phần âm thẳng so với trạng thái mà trong đó không có sự điều chỉnh được diễn ra. Hơn nữa, thiết bị bao gồm bộ tổ hợp được tạo cấu hình để tổ hợp các thành phần âm thẳng được điều chỉnh và các thành phần xung quanh hoặc các thành phần xung quanh được biến đổi để thu được các tín hiệu loa phát thanh cho ít nhất hai loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh phát lại.

Ý tưởng cơ bản về mặt nền tảng của sáng chế là để nhóm các kênh loa phát thanh lân cận thành các phân đoạn (ví dụ, các cung từ tròn, các cung từ hình trụ, hoặc các cung từ hình cầu) và để phân tách mỗi tín hiệu phân đoạn thành những phần tín hiệu thẳng và tín hiệu xung quanh tương ứng. Các tín hiệu thẳng dẫn đến các vị trí nguồn ma (hoặc nhiều vị trí nguồn ma) trong mỗi phân đoạn, trong khi các tín hiệu xung quanh ứng với âm khuếch tán và có thể đáp ứng cho đường bao của người nghe. Trong quy trình kết xuất, các thành phần thẳng được ánh xạ lại, tạo trọng số và điều chỉnh bằng các vị trí nguồn ma để khớp với thiết lập loa phát thanh phát lại hiện thời và bảo

toàn định vị ban đầu của các nguồn. Các thành phần xung quanh được ánh xạ lại, tạo trọng số để tạo ra lượng tương tự của đường bao trong thiết lập nghe được biến đổi. Ít nhất một số quy trình có thể được thực hiện trên ngăn thời gian-tần số cơ bản. Với hệ phương pháp này, thậm chí số lượng loa phát thanh tăng hoặc giảm trong thiết lập đầu ra có thể được sử dụng.

Phân đoạn thiết lập loa phát thanh ban đầu có thể cũng được gọi là "phân đoạn ban đầu", để tham chiếu dễ dàng hơn trong phần mô tả sau đây. Tương tự như vậy, phân đoạn trong thiết lập loa phát thanh phát lại có thể cũng được gọi là "phân đoạn phát lại". Phân đoạn được mở rộng hoặc định giới một cách điển hình bởi hai hoặc nhiều hơn hai loa phát thanh và vị trí của người nghe, đó là, phân đoạn thường tương ứng một cách điển hình bởi không gian mà được định giới bởi hai hoặc nhiều hơn hai loa phát thanh và người nghe. Loa phát thanh đã cho có thể được gán cho hai hoặc nhiều hơn hai phân đoạn. Trong thiết lập loa phát thanh hai chiều loa phát thanh cụ thể được chuyển một cách điển hình cho phân đoạn "bên trái" và phân đoạn "bên phải", đó là, loa phát thanh phát ra âm cơ bản thành các phân đoạn bên trái và bên phải. Bộ tạo nhóm (hoặc nhóm phân tử) được tạo cấu hình để tập hợp các tín hiệu kênh này mà được liên kết với phân đoạn đã cho. Khi mỗi tín hiệu kênh có thể được chuyển đến hai hoặc nhiều hơn hai kênh, có thể được phân phối đến hai hoặc nhiều hơn hai phân đoạn này bởi bộ tạo nhóm hoặc nhiều bộ tạo nhóm.

Bộ phân tách thẳng-xung quanh có thể được tạo cấu hình để xác định các thành phần âm thẳng và các thành phần xung quanh cho mỗi kênh. Hoặc, bộ phân tách thẳng-xung quanh có thể được tạo cấu hình để xác định thành phần âm thẳng đơn lẻ và thành phần xung quanh đơn mỗi phân đoạn. (Các) hướng đến có thể được xác định bằng cách phân tích (ví dụ, tương quan-chéo) ít nhất hai tín hiệu kênh. Hoặc, (các) hướng đến có thể được xác định trên thông tin cơ bản được cung cấp đến bộ phân tách thẳng-xung quanh từ các thành phần nữa của thiết bị hoặc từ thực thể bên ngoài.

Bộ kết xuất âm thẳng có thể được xem xét một cách điển hình sự khác nhau như thế nào giữa thiết lập loa phát thanh ban đầu và thiết lập loa phát thanh phát lại ảnh hưởng đến phân đoạn được dự tính hiện tại của thiết lập loa phát thanh ban đầu, và các biện pháp phải được thực hiện để duy trì nhận thức của các thành phần âm thẳng trong phân đoạn đã nêu. Các biện pháp này có thể bao gồm (danh sách không hoàn thiện):

- biến đổi có trọng số biên độ của thành phần âm thẳng giữa các loa phát thanh của các phân đoạn đã nêu.

- biến đổi hệ thức pha và/hoặc hệ thức trễ giữa các thành phần âm thẳng loa phát thanh cụ thể cho các loa phát thanh của phân đoạn đã nêu;

- loại bỏ thành phần âm thẳng cho phân đoạn đã nêu từ loa phát thanh riêng biệt do sự sẵn có của loa phát thanh phù hợp hơn trong thiết lập loa phát thanh phát lại;

- áp dụng thành phần âm thẳng cho phân đoạn lân cận trong thiết lập loa phát thanh ban đầu đến loa phát thanh trong phân đoạn được dự tính hiện thời vì loa phát thanh đã nêu là phù hợp hơn cho việc tái tạo thành phần âm thẳng đã nêu (ví dụ, do biên phân đoạn đã giao chéo hướng đến cho nguồn mà khi đi từ thiết lập loa phát thanh ban đầu đến thiết lập loa phát thanh phát lại);

- áp dụng thành phần âm thẳng đến loa phát thanh được thêm vào (loa phát thanh bổ sung) mà có sẵn trong thiết lập loa phát thanh phát lại nhưng không có trong thiết lập loa phát thanh ban đầu;

- các biện pháp thêm nữa có thể như được mô tả dưới đây.

Bộ kết xuất âm thẳng có thể bao gồm nhiều bộ kết xuất phân đoạn, mỗi bộ kết xuất thực hiện việc xử lý các tín hiệu kênh của một phân đoạn.

Bộ tổ hợp có thể tổ hợp các thành phần âm thẳng được điều chỉnh, các thành phần xung quanh, và/hoặc các thành phần xung quanh được biến đổi mà được tạo ra bởi bộ kết xuất âm thẳng (hoặc bộ kết xuất âm thẳng thêm nữa) cho một hoặc nhiều phân đoạn lân cận liên quan đến phân đoạn được dự tính hiện tại. Theo một số phương án các thành phần xung quanh có thể về cơ bản đồng nhất với ít nhất một thành phần xung quanh được xác định bởi bộ phân tách thẳng-xung quanh. Theo các thành phần thay thế, các thành phần xung quanh được biến đổi có thể được xác định trên cơ sở của các thành phần xung quanh được xác định bởi bộ phân tách thẳng-xung quanh có tính đến sự khác biệt giữa phân đoạn ban đầu và phân đoạn phát lại.

Theo phương án khác, việc thiết lập loa phát thanh phát lại có thể bao gồm loa phát thanh bổ sung trong phân đoạn. Do đó, phân đoạn của thiết lập loa phát thanh ban đầu ứng với hai hoặc nhiều hơn các phân đoạn của phân đoạn loa phát thanh phát lại,

cụ thể, phân đoạn ban đầu trong thiết lập loa phát thanh ban đầu được chia ra thành hai hoặc nhiều hơn hai phân đoạn phát lại trong thiết lập loa phát thanh phát lại. Bộ kết xuất âm thanh có thể được tạo cấu hình để tạo ra các thành phần âm thanh được điều chỉnh cho ít nhất hai loa phát thanh và loa phát thanh bổ sung của thiết lập loa phát thanh phát lại.

Trường hợp ngược lại là cũng có thể: Theo phương án khác, thiết lập loa phát thanh phát lại có thể thiếu loa phát thanh so với thiết lập loa phát thanh ban đầu sao cho phân đoạn và phân đoạn lân cận của thiết lập loa phát thanh ban đầu được hợp nhất thành một phân đoạn hợp nhất của thiết lập loa phát thanh phát lại. Bộ kết xuất âm thanh có thể được tạo cấu hình để phân phối các thành phần âm thanh được điều chỉnh của tín hiệu kênh ứng với loa phát thanh mà thiếu trong thiết lập loa phát thanh phát lại để duy trì ít nhất hai loa phát thanh của phân đoạn sáp nhập của thiết lập loa phát thanh phát lại. Loa phát thanh mà có mặt trong thiết lập loa phát thanh ban đầu nhưng không có mặt trong thiết lập loa phát thanh phát lại có thể cũng được đề cập đến như "thiếu loa phát thanh".

Theo các phương án thêm nữa, bộ kết xuất âm thanh có thể được tạo cấu hình để cấp lại thành phần âm thanh có hướng đến được xác định từ phân đoạn trong thiết lập loa phát thanh ban đầu đến phân đoạn lân cận trong thiết lập loa phát thanh phát lại nếu đường biên giữa phân đoạn và phân đoạn lân cận xâm lấn và chéo qua hướng đến được xác định khi đi từ thiết lập loa phát thanh ban đầu đến thiết lập loa phát thanh phát lại.

Theo phương án thêm nữa, bộ kết xuất âm thanh có thể còn được tạo cấu hình để cấp lại thành phần âm thanh có hướng đến được xác định từ ít nhất một loa phát thanh thứ nhất đến ít nhất một loa phát thanh thứ hai, ít nhất một loa phát thanh thứ nhất được gán cho phân đoạn trong thiết lập loa phát thanh ban đầu nhưng không chuyển cho phân đoạn lân cận trong thiết lập loa phát thanh phát lại và ít nhất một loa phát thanh thứ hai được gán cho phân đoạn lân cận trong thiết lập loa phát thanh phát lại.

Theo phương án thêm nữa, bộ kết xuất âm thanh có thể được tạo cấu hình để tạo ra các thành phần âm thanh loa phát thanh-phân đoạn-cụ thể cho ít nhất hai cặp loa phát thanh-phân đoạn có hiệu lực của thiết lập loa phát thanh phát lại, ít nhất hai cặp

loa phát thanh-phân đoạn đề cập đến cùng loa phát thanh và hai phân đoạn lân cận trong thiết lập loa phát thanh phát lại. Bộ tổ hợp có thể được tạo cấu hình để tổ hợp các thành phần âm thanh loa phát thanh-phân đoạn-cụ thể cho ít nhất hai cặp loa phát thanh-phân đoạn có giá trị đề cập đến cùng loa phát thanh để thu được một trong những tín hiệu loa phát thanh cho ít nhất hai loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh phát lại. Cặp loa phát thanh-phân đoạn có giá trị đề cập đến loa phát thanh và một trong những phân đoạn mà loa phát thanh này được gán cho. Loa phát thanh có thể là một phần của những cặp loa phát thanh-phân đoạn có giá trị thêm nữa nếu loa phát thanh được gán cho các phân đoạn thêm nữa (như là trường hợp điển hình). Tương tự như vậy, phân đoạn có thể là (và điển hình là) một phần của những cặp loa phát thanh-phân đoạn có giá trị thêm nữa. Bộ kết xuất âm thanh có thể được tạo cấu hình để xem xét sự mâu thuẫn này của mỗi loa phát thanh và cung cấp các thành phần âm thanh phân đoạn-cụ thể cho loa phát thanh. Bộ tổ hợp có thể được tạo cấu hình để tập hợp các thành phần âm thanh phân đoạn-cụ thể khác nhau (và có thể, khi trường hợp có thể, các thành phần xung quanh phân đoạn-cụ thể, cũng như vậy) dành cho loa phát thanh riêng biệt của thiết lập loa phát thanh phát lại từ các phân đoạn khác nhau mà loa phát thanh riêng biệt này được gán cho. Lưu ý rằng việc bổ sung hay loại bỏ loa phát thanh trong thiết lập loa phát thanh phát lại có thể có tác động trên cặp loa phát thanh-phân đoạn có hiệu lực. Việc bổ sung loa phát thanh chia một cách điển hình phân đoạn ban đầu trong ít nhất hai phân đoạn phát lại sao cho các loa phát thanh bị ảnh hưởng được gán cho các phân đoạn mới trong thiết lập loa phát thanh phát lại. Việc loại bỏ loa phát thanh có thể dẫn đến trong hai hoặc nhiều hơn hai phân đoạn ban đầu được sáp nhập vào một phân đoạn phát lại và ảnh hưởng tương ứng trên các cặp loa phát thanh-phân đoạn có hiệu lực.

Các phương án thêm nữa của sáng chế đề xuất phương pháp để làm thích ứng tín hiệu âm thanh không gian dành cho thiết lập loa phát thanh ban đầu thành thiết lập loa phát thanh phát lại mà khác với thiết lập loa phát thanh ban đầu. Tín hiệu âm thanh không gian bao gồm nhiều kênh. Phương pháp bao gồm nhóm ít nhất hai tín hiệu kênh thành phân đoạn và phân tách ít nhất hai tín hiệu kênh trong phân đoạn thành ít nhất một thành phần âm thanh và ít nhất một thành phần xung quanh. Phương pháp còn bao gồm xác định hướng đến của ít nhất một thành phần âm thanh. Phương pháp cũng bao

gồm điều chỉnh ít nhất một thành phần âm thanh sử dụng thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho phân đoạn sao cho hướng đến được nhận thức của thành phần âm thanh trong thiết lập loa phát thanh phát lại về cơ bản đồng nhất với hướng đến của phân đoạn. Ít nhất, hướng đến được nhận thức của ít nhất một thành phần âm thanh là gần hơn hướng đến của phân đoạn so với trạng thái mà trong đó không có điều chỉnh đã diễn ra. Phương pháp còn bao gồm tổ hợp được các thành phần âm thanh được điều chỉnh và các thành phần xung quanh hoặc các thành phần xung quanh được biến đổi để thu được các tín hiệu loa phát thanh cho ít nhất hai loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh phát lại.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được giải thích với việc tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối dưới dạng giản đồ của viễn cảnh ứng dụng có thể có;

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối dạng giản đồ tổng quan hệ thống thiết bị và phương pháp để điều chỉnh tín hiệu âm thanh không gian;

Fig.3 thể hiện minh họa dạng giản đồ của ví dụ thiết lập loa phát thanh được biến đổi với một loa phát thanh được dịch chuyển/chuyển chỗ;

Fig.4 thể hiện minh họa dạng giản đồ của ví dụ thiết lập loa phát thanh được biến đổi khác với số lượng loa phát thanh tăng lên;

Fig.5 thể hiện minh họa dạng giản đồ của ví dụ thiết lập loa phát thanh được biến đổi khác với số lượng loa phát thanh giảm xuống;

Fig.6A và Fig.6B thể hiện minh họa dưới dạng giản đồ của các ví dụ thiết lập loa phát thanh được biến đổi thêm nữa với các loa phát thanh được chuyển chỗ.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối dạng giản đồ của thiết bị để điều chỉnh tín hiệu âm thanh không gian; và

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối dạng giản đồ của phương pháp điều chỉnh tín hiệu âm thanh không gian.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước khi thảo luận về sáng chế chi tiết hơn sử dụng các hình vẽ, nhấn mạnh rằng trong các các phần tử giống hệt nhau trên các hình vẽ, các phần tử có cùng chức năng hoặc có cùng tác dụng được cung cấp bởi các chỉ số tham chiếu giống nhau hoặc tương tự nhau sao cho phần mô tả của các phần tử này và chức năng của chúng được minh họa trong các phương án khác nhau có thể trao đổi qua lại hoặc có thể được áp dụng cho một phương án khác trong các phương án khác nhau.

Một số phương pháp để điều chỉnh tín hiệu âm thanh không gian không đủ linh hoạt để xử lý cảnh âm phức tạp, đặc biệt là những phương pháp mà dựa trên những giả định vật chất chung (xem ví dụ, V. Pulkki, “Spatial Sound Reproduction with Directional Audio Coding”, J. Audio Eng. Soc, vol. 55, no. 6, pp. 503–516, 2007 và V. Pulkki and J. Herre, “Method and Apparatus for Conversion Between Multi-Channel Audio Formats”, Công bố đơn sáng chế Mỹ số 2008/0232616 A1) hoặc bị giới hạn một thành phần có thể định vị (thẳng) mỗi băng tần số trong toàn cảnh âm thanh (xem ví dụ, M. Goodwin and J.-M. Jot, “Spatial Audio Scene Coding”, trong Hội nghị AES lần thứ 125, 2008 và J. Thompson, B. Smith, A. Warner, và J.-M. Jot, “Direct-Diffuse Decomposition of Multichannel Signals Using a System of Pairwise Correlations”, trong hội nghị AES 2012, tháng 10, 2012). Giả định sóng một mặt hoặc thành phần thẳng có thể đủ trong một số cảnh riêng nhưng, nói chung, không có khả năng đạt được cảnh âm thanh phức tạp với nhiều nguồn hoạt động tại một thời điểm. Điều này dẫn đến sự biến dạng không gian và không ổn định hoặc thậm chí nhảy nguồn trong khi phát lại.

Có các hệ thống mô hình hóa thiết lập đầu vào các loa phát thanh mà không khớp với thiết lập đầu ra như các loa ảo (toàn bộ tín hiệu loa phát thanh được quét bởi các loa lân cận đến vị trí dự định của loa phát thanh) (A. Ando, “Conversion of Multichannel Sound Signal Maintaining Physical Properties of Sound in Reproduced Sound Field”, IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 19, no. 6, pp. 1467–1475, 2011). Điều này cũng có thể dẫn đến sự biến dạng không gian của các nguồn mà các kênh loa phát thanh đó đóng góp. Phương thức tiếp cận được đề cập đến bởi A. Laborie, R. Bruno, và S. Montoya in “Reproducing Multichannel Sound on any Speaker Layout”, Hội nghị AES lần thứ 118, 2005, cần

người sử dụng để trước hết xác định loa phát thanh của họ và sau đó kết xuất các tín hiệu cho thiết lập ngoài biến đổi tín hiệu cao độ có sử dụng máy điện toán.

Hơn nữa, hệ thống chất lượng cao nên có dạng sóng-bảo toàn. Khi các kênh đầu vào được kết xuất cho thiết lập loa phát thanh mà bằng với thiết lập đầu vào, dạng sóng không nên thay đổi đáng kể, nếu thông thì thông tin bị mất mà có thể có được trong các thành phần lạ có thể nghe được và giảm chất lượng âm thanh và không gian. Các phương pháp trên cơ sở đối tượng có thể phải trải qua ở đây từ sự giao tiếp chéo bổ sung mà được đưa vào trong quá trình trích xuất đối tượng (F.Melchior, “Vorrichtung zum Verändern einer Audio-Szene und Vorrichtung zum Erzeugen einer Richtungsfunktion”, German Patent Application No. DE 10 2010 030 534 A1, 2011). Các giả định vật chất chung cũng dẫn đến các dạng sóng khác nhau (xem ví dụ, M. Goodwin and J.-M. Jot, “Spatial Audio Scene Coding”, trong hội nghị AES lần thứ 125, 2008 ; V. Pulkki, “Spatial Sound Reproduction with Directional Audio Coding”, J. Audio Eng. Soc, vol. 55, no. 6, pp. 503–516, 2007 ; and V. Pulkki and J. Herre, “Method and Apparatus for Conversion Between Multi-Channel Audio Formats”, Công bố đơn sáng chế Mỹ số US 2008/0232616 A1).

Bộ quét đa kênh có thể được sử dụng để đặt nguồn ma ở nơi nào đó trong cảnh âm thanh. Các thuật toán được đề cập bởi Eppolito, Pulkki, và Blauert dựa trên các giả định đơn giản liên quan mà có thể gây ra những sai sót nghiêm trọng trong vị trí không gian tại các nguồn được quét và tại các nguồn được thấy ở A. Eppolito, “Multi-Channel Sound Panner”, Công bố đơn sáng chế Mỹ số US 2012/0170758 A1; V.Pulkki, “Virtual Sound Source Positioning Using Vector Base Amplitude Panning”, J. Audio Eng. Soc, vol. 45, no. 6, pp. 456–466, 1997 ; and J. Blauert, “Spatial hearing: The psychophysics of human sound localization”, 3rd ed. Cambridge and Mass: MIT Press, 2001, section 2.2.2).

Các phương pháp trộn tăng trích xuất xung quanh được thiết kế để trích xuất các phần tín hiệu xung quanh và phân phối chúng dọc theo các loa bổ sung để tạo ra lượng đường bao nhất định (J. S. Usher and J. Benesty, “Enhancement of Spatial Sound Quality: A New Reverberation-Extraction Audio Upmixer”, IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 15, no. 7, pp. 2141–2150, 2007 ; C. Faller, “Multiple-Loudspeaker Playback of Stereo Signals”, J. Audio Eng. Soc, vol.

54, no. 11, pp. 1051–1064, 2006 ; C. Avendano and J.-M. Jot, “Ambience extraction and synthesis from stereo signals for multi-channel audio up-mix”, in Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), 2002 IEEE International Conference on, vol. 2, 2002, pp. II-1957 – II-1960 ; and R. Irwan and R. M. Aarts, “Two-to-Five Channel Sound Processing”, J. Audio Eng. Soc, vol. 50, no. 11, pp. 914–926, 2002). Việc trích xuất được dựa trên chỉ một hoặc hai kênh, mà đó là lý do tại sao dẫn đến cảnh âm thanh không phải là ảnh chính xác của cảnh ban đầu nữa, và tại sao không có phương thức tiếp cận hữu dụng cho mục đích của chúng ta. Điều này cũng đúng với các phương thức tiếp cận ma trận như được mô tả bởi Dressler trong “Dolby Surround Pro Logic II Decoder Principles of Operation” (có sẵn trực tuyến, địa chỉ được chỉ ra dưới đây). Phương thức tiếp cận từ hai-đến-ba được đề cập bởi Vickers trong Công bố đơn sáng chế Mỹ số US 2010/0296672 A1 “Two-to-Three Channel Upmix for Center Channel Derivation” sử dụng một số hiệu biết trước đó về vị trí của ba loa và dẫn đến sự phân phối tín hiệu dọc theo hai loa khác và do đó thiếu khả năng để tạo ra các tín hiệu chính xác cho vị trí bất kỳ của loa được chèn.

Các phương án của sáng chế nhằm đề xuất hệ thống mà có khả năng lưu trữ cảnh âm thanh ban đầu trong môi trường phát lại, tại thiết lập loa phát thanh lệch với loa phát thanh ban đầu bằng cách nhóm các loa phù hợp thành các phân đoạn và áp dụng trộn tăng, trộn giảm và/hoặc xử lý điều chỉnh đổi chỗ. Giai đoạn sau xử lý để bộ mã hóa-giải mã âm thanh có thể là viển cảnh áp dụng có khả năng. Như trường hợp được mô tả trên Fig.1, trong đó N , ρ_s , θ_s , φ_s và M , $\hat{\rho}_s$, $\hat{\theta}_s$, $\hat{\varphi}_s$ là số loa phát thanh và các vị trí tương đương của chúng trong hệ tọa độ có cực trong thiết lập loa phát thanh ban đầu và loa phát thanh biến đổi/đổi chỗ tương ứng. Tuy nhiên, nói chung, phương pháp được đề xuất có thể áp dụng cho bất kỳ chuỗi tín hiệu âm thanh như công cụ sau xử lý. Trong các phương án, các phân đoạn của thiết lập loa phát thanh (thiết lập loa phát thanh ban đầu và/hoặc phát lại) mỗi biểu diễn tập hợp con của các hướng trong mặt phẳng hai chiều (2D) hoặc trong không gian ba chiều (3D). Theo các phương án, với thiết lập loa phát thanh mặt phẳng hai chiều (2D), khoảng góc phương vị nguyên được quan tâm có thể được chia thành nhiều phân đoạn (cung từ) bao trùm khoảng đã giảm của góc phương vị. Tương tự, trong trường hợp 3D khoảng góc khối hoàn toàn

(phương vị và nâng lên) có thể được chia thành các phân đoạn bao trùm khoảng góc nhỏ hơn.

Mỗi phân đoạn có thể được biểu thị đặc điểm bằng phép đo hướng được liên kết, mà có thể được sử dụng để định rõ hoặc đề cập đến phân đoạn tương ứng. Phép đo hướng có thể, ví dụ, là vectơ chỉ hướng đến tâm của phân đoạn, hoặc góc phương vị trong trường hợp 2D, hoặc tập hợp góc phương vị và góc nâng trong trường hợp 3D. Phân đoạn có thể được đề cập đến như cả hai tập hợp con của các hướng trong mặt phẳng 2D và trong không gian 3D. Để trình bày một cách đơn giản, các ví dụ sau đây được mô tả làm ví dụ cho trường hợp 2D, tuy nhiên việc mở rộng thành tạo cấu hình 3D là đơn giản.

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối dạng giản đồ của viễn cảnh ứng dụng có thể được đề cập ở trên cho thiết bị và /hoặc phương pháp để điều chỉnh tín hiệu âm thanh không gian. Tín hiệu âm thanh không gian phía bộ mã hóa 1 được mã hóa bởi bộ mã hóa 10. Tín hiệu âm thanh không gian phía bộ mã hóa có N kênh và được đưa ra cho thiết lập loa phát thanh ban đầu, ví dụ thiết lập loa phát thanh 5.0 hoặc thiết lập loa phát thanh 5.1 với các vị trí loa phát thanh tại 0 độ, +/- 30 độ, +/- 100 độ đối với sự định hướng của người nghe. Bộ mã hóa 10 đưa ra tín hiệu âm thanh được mã hóa mà có thể truyền dẫn hoặc lưu trữ. Điển hình, tín hiệu âm thanh được mã hóa bị nén so với tín hiệu âm thanh không gian phía bộ mã hóa 1 để nới lỏng các yêu cầu lưu trữ và/hoặc truyền dẫn. Bộ giải mã 20 được đề xuất để giải mã và đặc biệt để giải nén tín hiệu âm thanh không gian được mã hóa. Bộ giải mã 20 đưa ra tín hiệu âm thanh không gian được giải mã 2 mà tương đồng cao hoặc thậm chí giống hệt tín hiệu âm thanh không gian phía bộ mã hóa 1. Tại điểm này trong xử lý tín hiệu âm thanh không gian phương pháp hoặc thiết bị 100 để điều chỉnh tín hiệu âm thanh không gian được thực hiện. Mục đích của phương pháp và thiết bị 100 là để điều chỉnh tín hiệu âm thanh không gian 2 để thiết lập loa phát thanh phát lại khác với thiết lập loa phát thanh ban đầu. Phương pháp và thiết bị cung cấp tín hiệu âm thanh không gian được điều chỉnh 3 hoặc 4 mà được chỉnh sửa để thiết lập loa phát thanh phát lại tại tay.

Tổng quan hệ thống của phương pháp theo mục đích được minh họa trên Fig.2. Sự biểu diễn miền tần số thời gian ngắn của các kênh đầu vào được nhóm thành các phân đoạn K bởi bộ tạo nhóm 110 (nhóm phân tử) và cấp vào giai đoạn Phân tách

Thăng/Xung quanh 130 và giai đoạn Ước lượng DOA 140, tại đó A là tín hiệu xung quanh và D là tín hiệu thăng mỗi loa và phân đoạn và Θ , φ là các DOA được ước lượng mỗi phân đoạn. Các tín hiệu này được cấp lần lượt vào bộ kết xuất xung quanh 170 hoặc bộ kết xuất âm thăng 150, thu các tín hiệu xung quanh và tín hiệu thăng mới được kết xuất $\hat{A}$ và $\hat{D}$ mỗi loa và phân đoạn cho thiết lập đầu ra. Các tín hiệu phân đoạn được tổ hợp bởi bộ tổ hợp 180 thành các tín hiệu đầu ra đã sửa có góc. Để bù cho việc đổi chỗ trong thiết lập đầu ra đối với khoảng cách, các kênh được định tỉ lệ và được làm trễ trong giai đoạn điều chỉnh khoảng cách 190 để cuối cùng thu được trong các kênh loa của thiết lập phát lại. Phương pháp đã nêu có thể cũng được mở rộng đến thiết lập phát lại với số lượng loa phát thanh được tăng cũng như được giảm và được mô tả dưới đây.

Trong bước thứ nhất, phương pháp hoặc thiết bị nhóm các tín hiệu loa phát thanh lân cận thích hợp thành các phân đoạn K, ngược lại mỗi tín hiệu loa có thể góp phần vào một vài phân đoạn và mỗi phân đoạn chứa ít nhất hai tín hiệu loa. Trong thiết lập loa phát thanh như loa phát thanh được minh họa trên Fig.3, các phân đoạn thiết lập đầu vào, ví dụ, sẽ được tạo thành bởi cặp loa $\text{Seg}_{in} = [\{L_1, L_2\}, \{L_2, L_3\}, \{L_3, L_4\}, \{L_4, L_5\}, \{L_5, L_1\}]$ và các phân đoạn đầu ra sẽ là $\text{Seg}_{out} = [\{L_1, L'_2\}, \{L'_2, L_3\}, \{L_3, L_4\}, \{L_4, L_5\}, \{L_5, L_1\}]$. Loa phát thanh L_2 trong thiết lập loa phát thanh ban đầu (loa phát thanh được vẽ bằng đường nét đứt) được biến đổi thành loa phát thanh được di chuyển hoặc đổi chỗ L'_2 trong thiết lập loa phát thanh phát lại.

Trong phân tích, Phân tách Thăng/Xung quanh trên cơ sở tương quan chéo chuẩn hóa mỗi phân đoạn được thực hiện, có được trong các thành phần tín hiệu thăng D và các thành phần tín hiệu xung quanh A cho mỗi loa phát thanh (cho mỗi kênh) đối với mỗi phân đoạn được xem xét. Điều này có nghĩa là, phương pháp/thiết bị dự kiến có thể ước lượng các tín hiệu thăng và xung quanh cho nguồn khác nhau trong mỗi phân đoạn. Phân tách Thăng/Xung quanh không bị giới hạn phương thức tiếp cận trên cơ sở tương quan chéo chuẩn hóa đã đề cập nhưng có thể thực hiện với thuật toán phân tách thích hợp bất kỳ. Số lượng các tín hiệu thăng và xung quanh đã tạo ra mỗi phân đoạn đi từ ít nhất một lên đến số lượng loa phát thanh đóng góp thành phân đoạn được xem xét. Ví dụ, với thiết lập đầu vào đã cho trên Fig.3, có ít nhất một tín hiệu thăng và một

tín hiệu xung quanh hoặc tối đa hai tín hiệu thẳng và hai tín hiệu xung quanh mỗi phân đoạn.

Hơn nữa, vì một tín hiệu loa cụ thể góp phần vào một vài phân đoạn trong Phân tách Thẳng/Xung quanh, các tín hiệu có thể được định tỉ lệ xuống hoặc được chia phần trước khi nhập vào Phân tách Thẳng/Xung quanh. Cách dễ nhất để làm điều đó sẽ là định tỉ lệ xuống mỗi tín hiệu loa trong mỗi phân đoạn bằng số phân đoạn mà loa riêng biệt đóng góp. Ví dụ, trong trường hợp trên Fig.3 mỗi kênh loa đóng góp vào hai phân đoạn, vì hệ số chi tỉ lệ xuống sẽ là $1/2$ cho mỗi kênh loa. Nhưng nói chung, sự phân chia phức tạp và không cân bằng cũng có thể xảy ra.

Giai đoạn ước lượng hướng đến (giai đoạn ước lượng DOA) 140 có thể được gắn với Phân tách Thẳng/Xung quanh 130. Các DOA, chứa góc phương vị θ và có thể góc nâng ϕ , được ước lượng mỗi phân đoạn và băng tần số và trong sự phù hợp với phương pháp Phân tách Thẳng/Xung quanh được chọn. Ví dụ, nếu phương pháp phân tách tương quan chéo chuẩn hóa được sử dụng, việc Ước lượng DOA sử dụng các xem xét năng lượng của tín hiệu âm thẳng đầu vào và được trích xuất cho việc ước lượng. Tuy nhiên, nói chung, có thể chọn giữa nhiều Phân tách Thẳng/Xung quanh và các thuật toán phát hiện vị trí.

Trong giai đoạn kết xuất 170, 150 (Bộ kết xuất âm Thẳng và Xung quanh) việc chuyển đổi thực tế giữa thiết lập loa đầu vào và đầu ra diễn ra, với tín hiệu thẳng và xung quanh được xử lý một cách riêng biệt và khác nhau. Biến đổi bất kỳ thành thiết lập đầu vào có thể được mô tả như tổ hợp của ba trường hợp cơ bản: Chèn, loại bỏ và đổi chỗ các loa phát thanh. Với các lý do đơn giản, các trường hợp này được mô tả một cách riêng biệt nhưng trong viễn cảnh thế giới thực chúng có thể xảy ra đồng thời và, do đó, cũng được xử lý đồng thời. Điều đó có thể được thực hiện bằng cách đặt lên trên các trường hợp cơ bản. Việc chèn và loại bỏ các loa chỉ ảnh hưởng đến các phân đoạn được xem xét và cũng được xem như kỹ thuật trộn tăng và trộn giảm trên cơ sở phân đoạn. Trong quá trình kết xuất, các tín hiệu thẳng có thể được đưa vào chức năng quét lại, mà bảo đảm định vị chính xác nguồn ma trong thiết lập đầu ra. Để làm như vậy, các tín hiệu có thể "được quét ngược" đối với thiết lập đầu vào và được quét một lần nữa đối với thiết lập đầu ra. Điều này có thể đạt được bằng cách ứng dụng hệ số

quét lại cho các tín hiệu thẳng trong phân đoạn. Một thực hiện có thể, ví dụ cho trường hợp đôi chỗ, của hệ số quét lại $c_{D,k}^s$ có thể như sau:

$$c_{D,k}^s = \frac{h_k^s + \epsilon}{g_k^s + \epsilon}, \quad (1)$$

trong đó g_k^s là quét thu được trong thiết lập đầu vào (được suy ra từ các DOA đã ước lượng) và h_k^s là quét thu được cho thiết lập đầu ra. $k = 1 \dots K$ cho biết phân đoạn đã xem xét và $s = 1 \dots S$ loa đã xem xét trong phân đoạn. ϵ là hằng số theo qui tắc nhỏ. Điều này mang lại cho các tín hiệu thẳng đã quét lại:

$$\hat{D}_k^s = c_{D,k}^s \cdot D_k^s. \quad (2)$$

Trong phân đoạn bất kỳ trong đó các loa phát thanh đóng góp khớp với thiết lập đầu vào và đầu ra, điều này có được trong phép nhân với 1 và dời các thành phần thẳng đã trích xuất không thay đổi.

Hệ số tương quan cũng được ứng dụng cho các tín hiệu xung quanh mà nói chung phụ thuộc vào kích cỡ phân đoạn đã thay đổi như thế nào. Hệ số hiệu chỉnh có thể được thực hiện như sau:

$$c_{A,k} = \sqrt{\frac{\angle \text{Seg}_{out}[k]}{\angle \text{Seg}_{in}[k]}}, \quad (3)$$

trong đó $\angle \text{Seg}_{in}[k]$ và $\angle \text{Seg}_{out}[k]$ lần lượt biểu thị góc giữa các vị trí loa phát thanh trong phân đoạn k trong thiết lập đầu vào (thiết lập loa phát thanh ban đầu) hoặc thiết lập đầu ra (thiết lập loa phát thanh phát lại). Điều này mang lại cho các tín hiệu xung quanh được hiệu chỉnh:

$$\hat{A}_k^s = c_{A,k} \cdot A_k^s \quad (4)$$

Tương tự các tín hiệu thẳng, trong phân đoạn bất kỳ mà việc đóng góp các loa khớp với thiết lập đầu vào và đầu ra, các tín hiệu xung quanh được nhân lên với một

và bên trái không thay đổi. Cách chuyển vận này của việc kết xuất thẳng và xung quanh đảm bảo xử lý lưu trữ dạng sóng của kênh loa riêng biệt nếu không có các phân đoạn mà kênh loa đóng góp phải trải qua các thay đổi. Hơn nữa, xử lý chuyển đổi một cách trôi chảy sang giải pháp lưu trữ dạng sóng của các vị trí loa của các phân đoạn được di chuyển tăng dần lên hướng về các vị trí thiết lập đầu vào.

Fig.4 hiển thị hóa viễn cảnh trong đó loa (L_6) được bổ sung vào cấu hình loa phát thanh 5.1 tiêu chuẩn, cụ thể, số lượng loa tăng lên. Việc bổ sung loa phát thanh có thể dẫn tới một hoặc nhiều ảnh hưởng sau: Sự ổn định ngắt điểm ngọt của cảnh âm thanh có thể được cải thiện, cụ thể độ ổn định của cảnh âm thanh không gian được nâng cao nếu người nghe di chuyển ra ngoài vị trí nghe lý tưởng (được gọi là điểm ngọt). Đường bao của người nghe có thể được cải thiện và/hoặc sự định vị không gian có thể được cải thiện, cụ thể nếu nguồn ma được thể chỗ bởi loa phát thanh thực. Trên Fig.4, S biểu thị vị trí nguồn ma được ước lượng trong phân đoạn được tạo thành bởi loa L_2 và L_3 . Vị trí nguồn ma được ước tính có thể được xác định trên cơ sở của việc phân tách thẳng/xung quanh được thực hiện bởi bộ phân tách thẳng/xung quanh 130 và sự ước lượng hướng đến cho một hoặc nhiều nguồn ma trong phân đoạn. Với loa được bổ sung tín hiệu thẳng và tín hiệu xung quanh được tạo ra và các tín hiệu thẳng và xung quanh của các loa lân cận được điều chỉnh. Điều này dẫn đến ảnh hưởng trong trộn tăng cho phân đoạn hiện thời với việc xử lý tín hiệu như sau:

Tín hiệu thẳng: Trong thiết lập loa phát thanh phát lại (thiết lập đầu ra) với loa bổ sung L_6 , nguồn ma S được gán cho phân đoạn $\{L_2, L_6\}$ trong thiết lập loa phát thanh phát lại. Do đó, các phần tín hiệu thẳng tương ứng với S trong loa phát thanh ban đầu hoặc kênh L_3 được chuyển lại và được cấp lại cho loa phát thanh bổ sung L_6 và được xử lý bởi chức năng quét lại, mà đảm bảo rằng vị trí được nhận thức của S duy trì phần tín hiệu thẳng trong thiết lập loa phát thanh phát lại. Việc cấp lại bao gồm loại bỏ tín hiệu đã cấp lại từ L_3 . Các phần thẳng của S trong L_2 cũng được xử lý bằng cách quét lại.

Tín hiệu xung quanh: Tín hiệu xung quanh cho L_6 được tạo ra ngoài các phần tín hiệu xung quanh trong L_2 và L_3 và đi đến bộ khử tương quan để đảm bảo nhận thức xung quanh của tín hiệu được tạo ra. Năng lượng của tín hiệu xung quanh trong L_2 , L_6 và L_3 (mọi loa của phân đoạn thiết lập đầu ra mới được tạo ra $\{L_2,$

$L_6\}$ và $\{L_2, L_6\}$) được điều chỉnh theo Sơ đồ Ánh xạ lại Năng lượng Xung quanh có thể chọn được, mà sau đây được đề cập đến như AERS. Phần của sơ đồ này là sơ đồ Năng lượng Xung quanh Không đổi (Constant Ambience Energy - CAE), trong đó toàn bộ năng lượng xung quanh được giữ không đổi, và sơ đồ Mật độ Xung quanh Không đổi (Constant Ambience Density - CAD), trong đó mật độ năng lượng xung quanh trong phân đoạn được giữ không đổi (ví dụ, mật độ năng lượng xung quanh trong phân đoạn mới $\{L_2, L_6\}$ và $\{L_6, L_3\}$ nên giống như trong phân đoạn ban đầu $\{L_2, L_3\}$). Các sơ đồ này sau đây lần lượt được viết tắt như CAE và CAD.

Nếu S được định vị trong phân đoạn phát lại $\{L_6, L_3\}$ việc xử lý các tín hiệu thăng và tín hiệu xung quanh theo các quy tắc tương tự và được thực hiện tương tự.

Như được minh họa trên Fig.4, thiết lập loa phát thanh phát lại bao gồm loa phát thanh bổ sung L_6 trong phân đoạn ban đầu $\{L_2, L_3\}$ sao cho phân đoạn ban đầu của thiết lập loa phát thanh ban đầu tương ứng với hai phân đoạn $\{L_2, L_6\}$ và $\{L_6, L_3\}$ của thiết lập loa phát thanh phát lại. Nói chung, phân đoạn ban đầu có thể tương ứng với hai hoặc nhiều hơn hai phân đoạn của các phân đoạn phát lại, cụ thể, loa phát thanh bổ sung chia nhỏ phân đoạn ban đầu trong hai hoặc nhiều hơn hai phân đoạn. Bộ kết xuất âm thăng 150 được tạo cấu hình trong viễn cảnh này để tạo ra các thành phần âm thăng được điều chỉnh cho ít nhất hai loa phát thanh L_2, L_3 và loa phát thanh bổ sung L_6 của thiết lập loa phát thanh phát lại.

Fig.5 minh họa dưới dạng giản đồ trạng thái của số lượng đã giảm của loa phát thanh trong thiết lập loa phát thanh phát lại so với thiết lập loa phát thanh ban đầu. Trên Fig.5, viễn cảnh được miêu tả trong đó loa (L_2) được loại bỏ khỏi thiết lập loa phát thanh 5.1 tiêu chuẩn. S_1 và S_2 lần lượt biểu diễn các vị trí nguồn ma được ước lượng mỗi băng tần số trong các phân đoạn thiết lập đầu vào $\{L_1, L_2\}$ và $\{L_2, L_3\}$. Trong xử lý tín hiệu, được mô tả dưới đây, các kết quả có hiệu quả trong việc trộn giảm của hai phân đoạn $\{L_1, L_2\}$ và $\{L_2, L_3\}$ đến phân đoạn mới $\{L_1, L_3\}$.

Tín hiệu thăng: Các phần tín hiệu thăng của L_2 phải được cấp lại cho L_1 và L_3 và được hợp nhất, sao cho các vị trí nguồn ma được nhận thức S_1 và S_2 không thay đổi. Điều này được thực hiện bằng cách cấp lại các phần thăng S_1 trong L_2 đến L_3

và các phần thẳng S_2 trong L_2 đến L_1 . Các tín hiệu tương ứng S_1 và S_2 trong L_1 và L_3 được xử lý bởi chức năng quét, mà đảm bảo nhận thức chính xác các vị trí nguồn ma trong thiết lập loa phát thanh phát lại. Việc hợp nhất được thực hiện bởi sự đồng chất của các tín hiệu tương ứng.

Tín hiệu xung quanh: Các tín hiệu xung quanh ứng với các phân đoạn $\{L_1, L_2\}$ và $\{L_2, L_3\}$ đều được đặt trong L_2 được lần lượt được cấp lại cho L_1 và L_3 . Một lần nữa, các tín hiệu được cấp lại được định tỉ lệ theo một trong những sơ đồ ánh xạ lại năng lượng xung quanh (Ambience Energy Remapping Schemes - AERSs) đã đưa ra và được hợp nhất với các tín hiệu xung quanh ban đầu trong L_1 và L_3 .

Như được minh họa trên Fig.5, thiết lập loa phát thanh phát lại thiếu loa phát thanh L_2 so với thiết lập loa phát thanh ban đầu sao cho phân đoạn $\{L_1, L_2\}$ và phân đoạn lân cận $\{L_2, L_3\}$ được hợp nhất thành một phân đoạn được đã hợp nhất của thiết lập loa phát thanh phát lại. Nói chung và cụ thể trong thiết lập loa phát thanh ba chiều, việc loại bỏ loa phát thanh có thể dẫn đến trong một số phân đoạn ban đầu được hợp nhất thành một phân đoạn phát lại.

Fig.6A và Fig.6B minh họa dưới dạng giản đồ hai trạng thái của loa phát thanh được đổi chỗ. Cụ thể, loa phát thanh L_2 trong thiết lập loa phát thanh ban đầu được di chuyển đến vị trí mới và được đề cập đến như loa phát thanh L'_2 trong thiết lập loa phát thanh phát lại. Việc xử lý được dự kiến cho trường hợp loa phát thanh được đổi chỗ như sau.

Hai ví dụ cho các viễn cảnh đổi chỗ loa phát thanh có thể được miêu tả trên Fig.6A và Fig.6B, trong đó Fig.6A chỉ việc tạo lại kích cỡ phân đoạn xảy ra và việc cấp lại nguồn ma trở nên không cần thiết, ngược lại trên Fig.6B loa được đổi chỗ L'_2 được di chuyển vượt ra ngoài vị trí được ước lượng (hướng) của nguồn ma S_2 và, do đó, nguồn cần được cấp lại và hợp nhất thành phân đoạn đầu ra $\{L_1, L'_2\}$. Loa phát thanh ban đầu L_2 và hướng của nó từ hình phối cảnh của người nghe được vẽ nét đứt trên Fig.6A và Fig.6B.

Trong trường hợp được minh họa dưới dạng giản đồ trên Fig.6A, các tín hiệu thẳng được xử lý như sau. Như đã nói trước đó, việc cấp lại là không cần thiết. Do đó, việc xử lý được giới hạn để chuyển thành phần tín hiệu thẳng của S_1 và S_2 lần lượt

trong các loa L_1 , L_2 và L_3 , đến chức năng quét, trong đó điều chỉnh các tín hiệu do đó mà nguồn ma được nhận thức tại vị trí ban đầu của nó với loa phát thanh được đổi chỗ L'_2 .

Các tín hiệu xung quanh trong trường hợp trên Fig.6A được xử lý như sau. Vì cũng không cần thiết cho các cấp lại tín hiệu, các tín hiệu xung quanh trong các phân đoạn tương ứng và các loa được điều chỉnh đơn giản theo một trong những AERS.

Đối với Fig.6B việc xử lý tín hiệu thẳng bây giờ được mô tả. Nếu loa được di chuyển vượt ra ngoài vị trí nguồn ma nó trở nên cần thiết để cấp lại nguồn này cho phân đoạn đầu ra khác. Ở đây, theo tín hiệu nguồn của S_2 được cấp lại cho phân đoạn đầu ra $\{L_1, L'_2\}$ và được xử lý bởi chức năng quét để đảm bảo sự nhận thức vị trí nguồn khác nhau. Ngoài ra, các tín hiệu nguồn tương ứng của S_2 trong $\{L_1, L_2\}$ phải được quét lại để khớp với phân đoạn đầu ra mới $\{L_1, L'_2\}$ và cả hai phân tín hiệu nguồn mới trong mỗi loa L_1 và L'_2 đều được hợp nhất.

Từ đó, bộ kết xuất âm thẳng được tạo cấu hình để cấp lại thành phần âm thẳng có hướng đến được xác định S_2 từ phân đoạn $\{L_2, L_3\}$ trong thiết lập loa phát thanh ban đầu đến phân đoạn lân cận $\{L_1, L'_2\}$ trong thiết lập loa phát thanh phát lại nếu đường biên giữa phân đoạn và phân đoạn lân cận xâm lấn hướng đến được xác định S_2 khi đi từ thiết lập loa phát thanh ban đầu đến thiết lập loa phát thanh phát lại. Hơn nữa, bộ kết xuất âm thẳng có thể được tạo cấu hình để cấp lại thành phần âm thẳng có hướng đến được xác định từ ít nhất một loa phát thanh của phân đoạn ban đầu $\{L_2, L_3\}$ đến ít nhất một loa phát thanh trong phân đoạn lân cận trong thiết lập đầu ra $\{L_1, L'_2\}$. Cụ thể, bộ kết xuất thẳng có thể được tạo cấu hình để cấp lại thành phần thẳng của S_2 trong L_3 được chuyển đến phân đoạn $\{L_2, L_3\}$ trong thiết lập đầu vào để loa phát thanh được đổi chỗ L'_2 được gán cho phân đoạn $\{L_1, L'_2\}$ trong thiết lập loa phát thanh phát lại và để cấp lại thành phần thẳng của S_2 trong L_2 được gán cho phân đoạn $\{L_2, L_3\}$ trong thiết lập đầu vào để L_1 được gán cho phân đoạn $\{L_1, L'_2\}$ trong thiết lập loa phát thanh phát lại. Lưu ý rằng hoạt động cấp lại có thể liên quan đến việc điều chỉnh thành phần âm thẳng, ví dụ bằng cách thực hiện việc quét đối với biên độ tương đối và/hoặc sự trễ tương đối của tín hiệu loa phát thanh.

Với tín hiệu xung quanh trên Fig.6B việc xử lý tương tự có thể được thực hiện: Các tín hiệu xung quanh trong phân đoạn $\{L_2, L_3\}$ được điều chỉnh bằng cách sử dụng một trong những sơ đồ AERS. Ngoài ra, đối với việc đổi chỗ rộng, một phần của tín hiệu xung quanh này có thể được thêm vào phân đoạn $\{L_1, L'_2\}$ và được điều chỉnh bởi sơ đồ AERS.

Trong giai đoạn tổ hợp 180 (Fig.2), các tín hiệu loa hiện thời cho thiết lập loa phát thanh phát lại (thiết lập đầu ra) được thực hiện. Điều này được thực hiện bằng cách bổ sung thêm tương ứng các tín hiệu thẳng và xung quanh được kết xuất lại và ánh xạ lại của phân đoạn bên trái và bên phải lần lượt đối với loa ở giữa (Thuật ngữ "bên trái" và "bên phải" thể hiện cho trường hợp hai chiều, cụ thể, tất cả các loa trong cùng mặt phẳng, điển hình là mặt phẳng ngang). Tại đầu ra của giai đoạn tổ hợp 180, các tín hiệu cho cảnh âm thanh ban đầu, nhưng bây giờ được kết xuất cho thiết lập loa phát thanh mới (thiết lập loa phát thanh phát lại) với loa phát thanh M tại vị trí $\hat{\theta}_s$ và $\hat{\phi}_s$, được phát ra.

Tại điểm này, cụ thể tại đầu ra của bộ tổ hợp hoặc giai đoạn tổ hợp 180, hệ thống mới cung cấp các tín hiệu loa phát thanh tại tất cả các biến đổi đối với góc phương vị và góc nâng của các loa trong thiết lập đầu ra được hiệu chỉnh. Nếu loa phát thanh trong thiết lập đầu ra được di chuyển sao cho khoảng cách của nó đến điểm nghe được thay đổi đến khoảng cách mới $\hat{\rho}_s$, giai đoạn điều chỉnh khoảng cách tùy chọn 190 có thể áp dụng hệ số hiệu chỉnh và sự trễ đến kênh đó để bù cho sự thay đổi khoảng cách. Đầu ra 4 của giai đoạn này dẫn đến trong các kênh loa phát thanh của thiết lập phát lại hiện thời.

Phương án khác có thể sử dụng sáng chế để thực hiện di chuyển điểm ngót của thiết lập loa phát thanh phát lại. Để làm được điều này, trong bước thứ nhất, thuật toán hoặc thiết bị có thể xác định vị trí của người nghe. Điều này có thể dễ dàng thực hiện bằng cách sử dụng dụng cụ/kỹ thuật theo dõi để xác định vị trí hiện tại của người nghe. Sau đó, thiết bị tính toán lại các vị trí của loa phát thanh đối với vị trí của người nghe, có nghĩa là hệ tọa độ mới với người nghe tại gốc tọa độ. Điều này là tương đương với việc người nghe cố định và loa phát thanh di chuyển. Thuật toán sau đó tính toán các tín hiệu tối ưu cho thiết lập mới.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối dạng giản đồ của thiết bị 100 để điều chỉnh tín hiệu âm thanh không gian 2 để thiết lập loa phát thanh phát lại theo ít nhất một phương án. Thiết bị 100 bao gồm bộ tạo nhóm 110 được tạo cấu hình để nhóm ít nhất hai tín hiệu kênh 702 thành một phân đoạn. Thiết bị 100 còn bao gồm bộ phân tách thẳng-xung quanh 130 được tạo cấu hình để phân tách ít nhất hai tín hiệu kênh 702 trong phân đoạn thành ít nhất một thành phần âm thẳng 732 và ít nhất một thành phần xung quanh 734. Bộ phân tách thẳng-xung quanh 130 có thể tùy chọn bao gồm bộ ước lượng hướng đến 140 được tạo cấu hình để ước lượng (các) DOA của ít nhất một thành phần âm thẳng 732. Hoặc, (các) DOA có thể được cung cấp từ việc ước lượng DOA bên ngoài hoặc thông tin phụ/thông tin sau đi kèm tín hiệu âm thanh không gian 2.

Bộ kết xuất âm thẳng 150 được tạo cấu hình để nhận thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho ít nhất một phân đoạn phát lại liên kết với phân đoạn và để điều chỉnh ít nhất một thành phần âm thanh thẳng 732 sử dụng thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho phân đoạn sao cho hướng đến được nhận thức của ít nhất một thành phần âm thẳng trong thiết lập loa phát thanh phát lại về cơ bản đồng nhất với hướng đến của phân đoạn. Ít nhất việc kết xuất được thực hiện bởi bộ kết xuất âm thẳng 150 thu được hướng đến được nhận thức gần hơn hướng đến của ít nhất một thành phần âm thẳng so với trạng thái mà không có sự điều chỉnh diễn ra. Trong bản ghép trên Fig.7, phân đoạn ban đầu của thiết lập loa phát thanh ban đầu và phân đoạn phát lại tương ứng của thiết lập loa phát thanh phát lại được minh họa dưới dạng giản đồ. Diễn hình, thiết lập loa phát thanh ban đầu đã biết hoặc được tiêu chuẩn hóa sao cho thông tin về thiết lập loa phát thanh ban đầu không nhất thiết phải được cung cấp đến bộ kết xuất thẳng 150, nhưng bộ kết xuất âm thẳng có thông tin này đã có sẵn. Tuy nhiên, bộ kết xuất âm thẳng có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin thiết lập loa phát thanh ban đầu. Theo cách này, bộ kết xuất âm thẳng 150 có thể được tạo cấu hình để cung cấp các tín hiệu âm thanh không gian như đầu vào mà được ghi hoặc được tạo ra cho các thiết lập loa phát thanh ban đầu khác nhau, chẳng hạn như các thiết lập 5.1, 7.1, 10.2, hoặc thậm chí 22.2.

Thiết bị 100 còn bao gồm bộ tổ hợp 180 được tạo cấu hình để tổ hợp các thành phần âm thẳng được điều chỉnh 752 và các thành phần xung quanh 734 hoặc các thành phần xung quanh được biến đổi để thu được các tín hiệu loa phát thanh cho ít nhất hai

loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh phát lại. Các tín hiệu loa phát thanh cho ít nhất hai loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh phát lại là phần của tín hiệu âm thanh không gian được điều chỉnh 3 mà có thể là đầu ra bởi thiết bị 100. Như đề cập ở trên, việc điều chỉnh khoảng cách có thể được thực hiện trên tín hiệu âm thanh được điều chỉnh DOA thể thu được tín hiệu âm thanh không gian được điều chỉnh khoảng cách và DOA 4 (xem Fig.2). Bộ tổ hợp 180 có thể được tạo cấu hình để tổ hợp thành phần âm thanh được điều chỉnh 752 và thành phần xung quanh 734 với thành phần âm thanh và/hoặc thành phần xung quanh từ một hoặc nhiều (các) phân đoạn lân cận mà chia sẻ loa phát thanh với phân đoạn được dự tính.

Fig.8 thể hiện lưu đồ dạng giản đồ của phương pháp để điều chỉnh tín hiệu âm thanh không gian cho thiết lập loa phát thanh phát lại mà khác với thiết lập loa phát thanh ban đầu dành cho việc biểu diễn nội dung âm thanh được truyền tải bởi tín hiệu âm thanh không gian. Phương pháp bao gồm bước 802 nhóm ít nhất hai tín hiệu kênh thành một phân đoạn. Phân đoạn điển hình là một trong số các phân đoạn của thiết lập loa phát thanh ban đầu. Ít nhất hai tín hiệu kênh trong phân đoạn được phân tách thành các thành phần âm thanh và các thành phần xung quanh trong suốt bước 804. Phương pháp còn bao gồm bước 806 để xác định hướng đến của các thành phần âm thanh. Các thành phần âm thanh được điều chỉnh trong bước 808 sử dụng thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho phân đoạn sao cho hướng đến được nhận thức của các thành phần âm thanh trong thiết lập loa phát thanh phát lại giống hệt với hướng đến của phân đoạn hoặc gần hơn hướng đến của phân đoạn so với trạng thái mà không có việc điều chỉnh được diễn ra. Phương pháp cũng bao gồm bước 809 để tổ hợp các thành phần âm thanh được điều chỉnh và các thành phần xung quanh hoặc các thành phần xung quanh được biến đổi để thu được các tín hiệu loa phát thanh cho ít nhất hai loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh phát lại.

Việc điều chỉnh được dự định của tín hiệu âm thanh không gian cho thiết lập loa phát thanh phát lại được bắt gặp có thể liên quan đến một hoặc nhiều khía cạnh sau đây:

- Nhóm các kênh loa phát thanh lân cận của thiết lập ban đầu thành các phân đoạn

- Phân tách Thăng/Xung quanh trên cơ sở phân đoạn
- Một số Phân tách Thăng/Xung quanh khác nhau và các thuật toán trích xuất vị trí có thể lựa chọn.
- Ánh xạ lại các thành phần thăng như vậy mà hướng nhận thức về cơ bản vẫn như cũ
- Ánh xạ lại các thành phần xung quanh như vậy mà đường bao nhận thức về cơ bản vẫn như cũ
- Hiệu chỉnh khoảng cách loa bằng cách áp dụng hệ số tỉ lệ và hoặc độ trễ
- Một số thuật toán quét có thể chọn được
- Ánh xạ độc lập các thành phần thăng và các thành phần xung quanh
- Xử lý chọn lọc thời gian và tần số
- Tổng quan xử lý bảo toàn dạng sóng cho tất cả các kênh loa phát thanh nếu thiết lập đầu ra khớp với thiết lập đầu vào
- Bảo toàn dạng sóng kênh thông thái cho mỗi loa phát thanh tại đó các phân đoạn mà các đóng góp loa không được biến đổi đối với thiết lập đầu vào và đầu ra.

Các trường hợp đặc biệt:

- "Quét ngược" và quét cảnh đầu vào đã cho với thuật toán quét khác.
- Mỗi phân đoạn, ít nhất một tín hiệu thăng và tín hiệu xung quanh.

Trong các phân đoạn chứa hai loa: tối đa hai tín hiệu thăng và hai tín hiệu xung quanh. Số các tín hiệu thăng và tín hiệu xung quanh được sử dụng là độc lập với nhau, nhưng phụ thuộc vào chất lượng mục tiêu không gian được dự tính của các tín hiệu thăng và tín hiệu không gian được kết xuất.

- Trộn tăng/trộn giảm trên cơ sở phân đoạn
- Ánh xạ lại xung quanh được thực hiện theo các Sơ đồ ánh xạ lại năng lượng xung quanh (AERSs), bao gồm:
 - Năng lượng xung quanh không đổi
 - Mật độ (góc) xung quanh không đổi

Ít nhất một số phương án theo sáng chế được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi cảnh âm linh hoạt trên cơ sở kênh, mà bao gồm phân tách kênh loa ban đầu thành các phần tín hiệu thẳng và tín hiệu xung quanh của nguồn (ma) trong và theo mỗi phân đoạn được dựng trước. Các hướng đến (directions-of-arrival - DOAs) của mỗi nguồn thẳng được ước lượng và được cấp, cùng với các tín hiệu thẳng và tín hiệu xung quanh, vào bộ kết xuất và bộ điều chỉnh khoảng cách, tại đó - theo thiết lập loa phát thanh phát lại và DOAs-tín hiệu loa ban đầu được biến đổi để bảo toàn cảnh âm thanh hiện tại. Phương pháp và thiết bị được đề xuất thực hiện chức năng bản toàn dạng sóng và thậm chí còn có thể xử lý các thiết lập đầu ra với số lượng tăng hoặc giảm các kênh loa phát thanh so với số lượng có sẵn trong thiết lập đầu vào.

Mặc dù sáng chế được mô tả trong phạm vi của sơ đồ khối tại đó các khối biểu diễn các thành phần phần cứng logic và hiện thời, sáng chế có thể cũng được thực hiện bởi các phương pháp được thực hiện bằng máy tính. Trong trường hợp sau, các khối biểu diễn các bước phương pháp tương ứng tại đó các bước này để cho các chức năng được thực hiện bởi logic tương ứng hoặc các khối phần cứng vật chất.

Các phương án được mô tả bên trên chỉ mang tính minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các sự biến thể và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, mục đích của sáng chế chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm và không bị giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được thể hiện bởi bản mô tả và sự giải thích các phương án ở đây.

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

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Phương án có thể được thực hiện sử dụng vật lưu trữ số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, Blu-Ray, CD, ROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có thể kết hợp) với hệ thống máy tính có thể lập trình được sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, môi trường lưu trữ dạng số có thể đọc được bởi máy tính.

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

Thông thường, 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 hoạt động để thực hiện một trong các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Mã chương trình có thể ví dụ được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

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

Nói cách khác, phương án của phương pháp theo sáng chế là, chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

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

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

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

Phương án khác bao gồm máy tính có chương trình máy tính được cài đặt trên máy tính để thực hiện một trong 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 để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây đến bộ thu. Bộ thu 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 tập tin để truyền chương trình máy tính đến bộ thu.

Theo một số phương án, thiết bị logic lập trình được (ví dụ, mảng công lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số phương án, mảng công lập trình được dạng trường có thể hoạt động với bộ vi xử lý để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây. Thông thường, các phương pháp ưu tiên được thực hiện bởi thiết bị phần cứng bất kỳ.

Các phương án của sáng chế có thể dựa trên các kỹ thuật để Phân tách Thăng-Xung quanh. Phân tách thăng-xung quanh có thể được thực hiện dựa trên mô hình tín hiệu hoặc dựa trên mô hình vật chất.

Ý tưởng đằng sau sự phân tách thăng-xung quanh dựa trên mô hình tín hiệu là giả định rằng âm có thể xác định vị trí và được nhận thức thăng gồm hoặc một tín hiệu đơn hoặc nhiều tín hiệu phù hợp hoặc tín hiệu tương quan. Ngược lại xung quanh, do âm không thể xác định vị trí ứng với phần tín hiệu không tương quan. Sự chuyển tiếp giữa thăng và xung quanh là liền mạch và phụ thuộc vào tương quan giữa các tín hiệu. Thông tin thêm nữa về việc phân tách thăng-xung quanh có thể tìm thấy trong tài liệu C. Faller, "Multiple-Loudspeaker Playback of Stereo Signals," J. Audio Eng. Soc, vol. 54, no. 11, pp. 1051–1064, 2006 ; trong J. S. Usher and J. Benesty, "Enhancement of Spatial Sound Quality: A New Reverberation-Extraction Audio Upmixer," IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 15, no. 7, pp. 2141–2150, 2007 ; and in M. Goodwin and J.-M. Jot, "Primary-Ambient Signal

Decomposition and Vector-Based Localization for Spatial Audio Coding and Enhancement,” IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), vol. 1, 2007, pp. I-9 –I-12.

Mã hóa âm thanh định hướng (Directional Audio Coding - DirAC) là một phương pháp có khả năng phân tách các tín hiệu thành các năng lượng tín hiệu thẳng và tín hiệu khuếch tán dựa trên mô hình vật chất. Ở đây, các đặc tính trường âm cho áp suất âm và vận tốc (hạt) âm trong điểm nghe được thu nhận bằng cách ghi dạng B thật hoặc ảo. Sau đó, với giả định trường âm chỉ chứa một sóng phẳng đơn và phần còn lại là năng lượng khuếch tán, tín hiệu có thể được phân tách trong phần tín hiệu thẳng và khuếch tán. Từ phần thẳng, Hướng đến như đã được gọi (DOAs) có thể được tính toán. Với hiểu biết về vị trí loa phát thanh thực tế, phần tín hiệu thẳng có thể được quét bằng cách sử dụng luật quét riêng (xem ví dụ, V. Pulkki, “Virtual Sound Source Positioning Using Vector Base Amplitude Panning”, J. Audio Eng. Soc, vol. 45, no. 6, pp. 456–466, 1997.) để bảo toàn vị trí chung của nó trong giai đoạn kết xuất. Cuối cùng, phần tín hiệu thẳng đã quét và phần tín hiệu xung quanh đã khử tương quan được tổ hợp lại, thu được trong tín hiệu loa phát thanh (như được mô tả trong ví dụ, V. Pulkki, “Spatial Sound Reproduction with Directional Audio Coding”, J. Audio Eng. Soc, vol. 55, no. 6, pp. 503–516, 2007 ; or V. Pulkki and J. Herre, “Method and Apparatus for Conversion Between Multi-Channel Audio Formats”, Công bố đơn sáng chế Mỹ số US 2008/0232616 A1, 2008).

Khía cạnh khác được mô tả bởi J. Thompson, B. Smith, A. Warner, và J.-M. Jot in “Direct-Diffuse Decomposition of Multichannel Signals Using a System of Pairwise Correlations” (tại Hội nghị AES lần thứ 133 2012, October 2012), tại đó năng lượng thẳng và khuếch tán của tín hiệu đa kênh được ước lượng bởi hệ thống tương quan từng đôi. Mô hình tín hiệu được sử dụng ở đây cho phép phát hiện tín hiệu thẳng và tín hiệu khuếch tán trong mỗi kênh bao gồm pha của tín hiệu thẳng dịch chuyển qua các kênh. Một giả định của khía cạnh này là các tín hiệu thẳng này qua tất cả các kênh được tạo tương quan, cụ thể chúng là tất cả biểu diễn tín hiệu nguồn giống nhau. Việc xử lý này được thực hiện trong miền tần số và mỗi băng tần số.

Sự thực hiện có thể của phân tách thẳng-khuếch tán (hoặc phân tách thẳng-xung quanh) bây giờ được mô tả liên quan đến tín hiệu lập thể như ví dụ. Kỹ thuật khác cho

việc phân tách thẳng-khuếch tán cũng có thể, và các tín hiệu cũng khác hơn các tín hiệu lập thể có thể là đối tượng để phân tách thẳng-khuếch tán. Điển hình, các tín hiệu âm lập thể được ghi hoặc được trộn sao cho mỗi nguồn tín hiệu đi vào kênh tín hiệu phải và trái một cách mạch lạc với các xung bổ sung hướng cụ thể (chênh lệch mức độ, chênh lệch thời gian) và các tín hiệu độc lập được phản xạ/được dội lại vào các kênh xác định độ rộng đối tượng thính giác và các xung bổ sung đường bao người nghe. Các tín hiệu âm lập thể nguồn đơn có thể được tạo mô hình bởi tín hiệu s mà nhai âm thẳng từ hướng được xác định bởi hệ số a , và bởi các tín hiệu độc lập n_1 và n_2 tương ứng với các phản xạ bên. Cặp tín hiệu âm lập thể x_1, x_2 liên quan đến các tín hiệu s, n_1 , và n_2 bởi các phương trình sau đây:

$$x_1(k) = s(k) + n_1(k)$$

$$x_2(k) = s(k) + n_2(k)$$

trong đó k là chỉ số thời gian. Theo đó, tín hiệu âm thẳng s xuất hiện trong cả hai tín hiệu âm lập thể x_1 và x_2 , tuy nhiên thường với biên độ khác nhau. Phép phân tách được mô tả có thể được thực hiện trong một lượng băng tần số và trong thời gian thích ứng để thu được phép phân tách mà không chỉ có hiệu lực trong một viễn cảnh đối tượng thính giác, mà còn các cảnh âm không dừng với nhiều nguồn hoạt động đồng thời. Theo đó, các phương trình trên có thể được viết cho chỉ số thời gian cụ thể k và băng con tần số cụ thể m như:

$$x_1(k) = s(k) + n_1(k)$$

$$x_2(k) = s(k) + n_2(k)$$

trong đó m là chỉ số băng con, k là chỉ số thời gian, A_b là hệ số biên độ cho tín hiệu s_m cho băng tham số nhất định b mà có thể bao gồm một hoặc nhiều băng con của các tín hiệu băng con. Trong mỗi ô thời gian-tần số với các chỉ số m và k các tín hiệu $s_m, n_{1,m}, n_{2,m}$ và hệ số A_b được ước lượng một cách độc lập. Phân tách băng con được thúc đẩy về mặt giác quan có thể được sử dụng. Phân tách này có thể dựa trên biến đổi Fourier nhanh, giàn lọc gương cầu phương, hoặc giàn lọc khác. Với mỗi băng tham số b , các tín hiệu $s_m, n_{1,m}, n_{2,m}$ và A_b được ước lượng dựa trên các phân đoạn với độ dài theo thời gian nhất định (ví dụ, xấp xỉ 20 mili giây). Đưa ra cặp tín hiệu băng con âm lập thể $x_{1,m}$ và $x_{2,m}$, mục tiêu là để ước lượng $s_m, n_{1,m}, n_{2,m}$ và A_b trong mỗi băng tham

số. Phân tích sự tương quan chéo và lũy thừa của cặp tín hiệu âm lập thể có thể được thực hiện để kết thúc điều này. Biến số $p_{x1,b}$ biểu thị sự ước lượng thời gian ngắn của lũy thừa $x_{1,m}$ trong băng tham số b . Các lũy thừa $n_{1,m}$ và $n_{2,m}$ có thể được giả định giống nhau, cụ thể được giả định rằng lượng âm độc lập bên là như nhau với các tín hiệu bên trái và bên phải. $p_{n1,b} = p_{n2,b} = p_{n,b}$.

Lũy thừa $(p_{x1,b}, p_{x2,b})$ và sự tương quan chéo chuẩn hóa $p_{x1 x2,b}$ cho băng tham số b có thể được tính toán sử dụng sự biểu diễn bằng con của tín hiệu âm lập thể. Các biến số A_b , $p_{s,b}$, và $p_{n,b}$ được ước lượng sau đó như hàm của $p_{x1,b}$, $p_{x2,b}$, và $p_{x1 x2,b}$ được ước lượng. Ba phương trình liên quan đến các biến số đã biết và chưa biết là:

$$\begin{aligned} p_{x1,b} &= p_{s,b} + p_{n,b} \\ p_{x2,b} &= A_b^2 p_{s,b} + p_{n,b} \\ \rho_{x1 x2,b} &= \frac{A_b p_{s,b}}{\sqrt{p_{x1,b} p_{x2,b}}} \end{aligned}$$

Các phương trình này được giải cho giá trị A_b , $p_{s,b}$, và $p_{n,b}$:

$$\begin{aligned} A_b &= \frac{B_b}{2C_b} \\ p_{s,b} &= \frac{2C_b^2}{B_b} \\ p_{n,b} &= p_{x1,b} - \frac{2C_b^2}{B_b} \end{aligned}$$

với

$$\begin{aligned} B_b &= p_{x2,b} - p_{x1,b} + \sqrt{(p_{x1,b} - p_{x2,b})^2 + 4p_{x1,b} p_{x2,b} \rho_{x1 x2,b}^2} \\ C_b &= \rho_{x1 x2,b} \sqrt{p_{x1,b} p_{x2,b}} \end{aligned}$$

Tiếp theo, ước lượng bình phương nhỏ nhất của s_m , $n_{1,m}$ và $n_{2,m}$ được tính toán như hàm của A_b , $p_{s,b}$, và $p_{n,b}$. Với mỗi băng tham số b và mỗi khung tín hiệu độc lập, tín hiệu s_m được ước lượng như

$$\begin{aligned}\hat{s}_m(k) &= w_{1,b}x_{1,m}(k) + w_{2,b}x_{2,m}(k) \\ &= w_{1,b}(s_m(k) + n_{1,m}(k)) + w_{2,b}(A_b s_m(k) + n_{2,m}(k))\end{aligned}$$

trong đó $w_{1,b}$ và $w_{2,b}$ là các trọng số có giá trị thật. Các trọng số $w_{1,b}$ và $w_{2,b}$ là tối ưu trong chiều quân phương nhỏ nhất khi tín hiệu lỗi E trực giao với $x_{1,m}$ và $x_{2,m}$ trong băng tham số b . Các tín hiệu $n_{1,m}$ và $n_{2,m}$ có thể được ước lượng trong cách đơn giản. Ví dụ, $n_{1,m}$ có thể được ước lượng như

$$\begin{aligned}\hat{n}_{1,m}(k) &= w_{3,b}x_{1,m}(k) + w_{4,b}x_{2,m}(k) \\ &= w_{3,b}(s_m(k) + n_{1,m}(k)) + w_{4,b}(A_b s_m(k) + n_{2,m}(k))\end{aligned}$$

Việc định tỉ lệ sau đó có thể được thực hiện trên các ước lượng bình phương nhỏ nhất $\hat{s}_m$, $\hat{n}_{1,m}$, và $\hat{n}_{2,m}$ để phù hợp với lũy thừa của các ước lượng trong mỗi băng tham số đến $p_{s,b}$ và $p_{n,b}$. Mô tả chi tiết hơn của phương pháp bình phương nhỏ nhất có thể được tìm thấy trong chương 10.3 của sách “Spatial Audio Processing” by J. Breebart and C. Faller, mà được hợp nhất trong sáng chế này để tham khảo. Một hoặc nhiều các khía cạnh có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của điều chỉnh được đề xuất của tín hiệu âm thanh không gian.

Các phương án của sáng chế cũng đề cập hoặc sử dụng một hoặc nhiều Bộ quét đa kênh. Bộ quét đa kênh là các công cụ mà cho phép kỹ sư âm thanh đặt nguồn ảo hoặc nguồn ma trong cảnh âm thanh nhân tạo. Điều này có thể đạt được trong một số cách. Sau đây luật quét và chức năng khuếch đại dành riêng, nguồn ma có thể được đặt trong cảnh âm thanh bằng cách áp dụng tạo trọng số biên độ hoặc làm trễ hoặc cả hai cho tín hiệu nguồn. Thông tin nữa về Bộ quét đa kênh có thể tìm thấy trong công bố đơn sáng chế Mỹ số US 2012/0170758 A1 “Multi-Channel Sound Panner” bởi A. Eppolito, in V. Pulkki, “Virtual Sound Source Positioning Using Vector Base Amplitude Panning,” J. Audio Eng. Soc, vol. 45, no. 6, pp. 456–466, 1997 ; and in J. Blauert, “Spatial hearing: The psychophysics of human sound localization”, 3rd ed. Cambridge and Mass: MIT Press, 2001. Ví dụ, bộ quét có thể thực hiện mà có thể hỗ trợ tùy ý số lượng kênh đầu vào và những thay đổi tạo cấu hình không gian âm đầu ra. Ví dụ, bộ quét có thể được xử lý một cách liên mạch những thay đổi về số lượng của các kênh đầu vào. Ngoài ra, bộ quét có thể hỗ trợ những thay đổi về số lượng và vị trí

của các loa trong không gian đầu ra. Bộ quét có thể cho phép điều khiển liên tục sự giảm dần và thu bớt. Bộ quét có thể giữ các kênh nguồn trên biên của không gian âm thanh khi thu bớt các kênh. Bộ quét có thể cho phép điều khiển trên đường bởi việc thu bớt các nguồn. Các khía cạnh này có thể đạt được bằng phương pháp bao gồm việc nhận đầu vào yêu cầu tái cân bằng nhiều kênh của âm thanh nguồn trong không gian âm thanh có nhiều loa phát thanh, trong đó nhiều kênh của âm thanh nguồn được mô tả ban đầu bởi vị trí ban đầu trong không gian âm và biên độ ban đầu, và trong đó các vị trí và các biên độ của các kênh định rõ sự cân bằng của các kênh trong không gian âm. Dựa trên đầu vào, vị trí mới trong không gian âm được xác định cho ít nhất một trong số các kênh nguồn. Dựa trên đầu vào, những biến đổi để biên độ của ít nhất một trong số các kênh nguồn được xác định, trong đó vị trí mới và biến đổi để biên độ đạt được sự tái cân bằng. Trong phản hồi để xác định rằng đầu vào chỉ ra rằng loa cụ thể của nhiều loa mất tác dụng, âm mà có nguồn gốc từ loa cụ thể có thể được chuyển tự động sang các loa khác liền kề với loa cụ thể. Phương pháp được thực hiện bởi một hoặc nhiều thiết bị tính toán. Một hoặc nhiều khía cạnh này có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của điều chỉnh được đề xuất của tín hiệu âm thanh không gian.

Một số phương án của sáng chế có thể đề cập hoặc sử dụng các khái niệm để thay đổi các cảnh âm thanh hiện tại. Hệ thống đề bao gồm hoặc thậm chí thay đổi cảnh âm thanh hiện tại có thể được đưa ra bởi IOSONO (như được mô tả trong Đơn sáng chế Đức số DE 10 2010 030 534 A1, “Vorrichtung zum Verändern einer Audio-Szene und Vorrichtung zum Erzeugen einer Richtungsfunktion”). Nó sử dụng sự biểu diễn nguồn trên cơ sở đối tượng cộng với dữ liệu sau bổ sung, được tổ hợp với chức năng hướng đến vị trí nguồn trong cảnh âm thanh. Nếu cảnh âm thanh hiện tại đã có, ngoài đối tượng âm thanh và dữ liệu sau được cấp vào hệ thống này, các đối tượng âm thanh, hướng và chức năng hướng phải được xác định đầu tiên từ cảnh âm thanh này. Một hoặc nhiều các khía cạnh này có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của sự điều chỉnh được đề xuất của tín hiệu âm thanh không gian.

Một số phương án của sáng chế có thể đề cập hoặc sử dụng các Chuyển đổi kênh và Hiệu chỉnh vị trí. Hầu hết các hệ thống mà nhằm mục đích hiệu chỉnh độ vị trí hoặc độ lệch loa phát thanh sai trong các kênh phát lại cố gắng để bảo toàn các đặc tính vật

chất của trường âm. Với viễn cảnh trộn giảm, cách tiếp cận có thể có thể để mô hình các loa phát thanh bị bỏ qua như các loa ảo bằng cách quét và bằng cách này bảo toàn áp lực âm và vận tốc cụ thể tại điểm nghe (như được mô tả trong Ando, “Conversion of Multichannel Sound Signal Maintaining Physical Properties of Sound in Reproduced Sound Field”, IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 19, no. 6, pp. 1467–1475, 2011). Phương pháp khác sẽ tính toán các tín hiệu loa phát thanh trong thiết lập mục tiêu để hoàn lại trường âm ban đầu. Điều này được thực hiện bằng cách chuyển tiếp tín hiệu loa phát thanh ban đầu thành biểu diễn trường âm thanh và kết xuất tín hiệu loa phát thanh mới từ việc biểu diễn (như được mô tả trong A. Laborie, R. Bruno, and S. Montoya, “Reproducing Multichannel Sound on any Speaker Layout”, tại hội nghị AES lần thứ 118, 2005).

Theo Ando, việc chuyển đổi tín hiệu âm đa kênh có thể bằng cách chuyển đổi tín hiệu của hệ thống âm đa kênh ban đầu thành tín hiệu của hệ thống thay thế với số lượng kênh khác trong khi duy trì các đặc tính vật chất của âm tại điểm nghe trong trường âm được tái tạo. Vấn đề chuyển đổi này có thể được mô tả bởi phương trình tuyến tính có phương trình hơn số ẩn. Để thu được giải pháp phân tích phương trình, phương pháp phân vùng trường âm của hệ thống thay thế trên các vị trí cơ bản của các loa phát thanh và giải "giải pháp đặt" trong mỗi trường con. Kết quả là, hệ thống thay thế định vị mỗi tín hiệu kênh của hệ thống âm ban đầu tại vị trí loa phát thanh tương ứng như nguồn ma. Sự hợp thành của các giải pháp cục bộ đưa ra "giải pháp chung", đó là, giải pháp phân tích vấn đề chuyển đổi. Các thí nghiệm được thực hiện với các tín hiệu kênh 22 của hệ thống âm đa kênh 22.2 không có hai kênh tác động tần số thấp được chuyển đổi thành các tín hiệu kênh 10-, 8-, và 6- bởi phương pháp. Những đánh giá chủ quan đã cho thấy rằng phương pháp dự kiến có thể tái tạo ấn tượng không gian của âm kênh 22 ban đầu với tám loa phát thanh. Một hoặc nhiều các khía cạnh này có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của điều chỉnh dự kiến của tín hiệu âm thanh không gian.

Mã hóa cảnh âm thanh không gian (Spatial Audio Scene Coding - SASC) là ví dụ cho hệ thống thúc đẩy phi vật chất (M. Goodwin and J.-M. Jot, “Spatial Audio Scene Coding,” trong hội nghị AES lần thứ 125, 2008). Nó thực hiện Phân tích Thành phần chính (Principal Component Analysis-PCA) để phân tách các tín hiệu đầu vào đa kênh

thành các thành phần chính và các thành phần xung quanh dưới một số ràng buộc tương quan liên kênh (M. Goodwin and J.-M. Jot, “Primary-Ambient Signal Decomposition and Vector-Based Localization for Spatial Audio Coding and Enhancement”, trong Hội nghị quốc tế về âm thanh, xử lý âm thanh và tín hiệu (ICASSP), vol. 1, 2007, pp. I-9 – I-12.). Thành phần chính được xác định ở đây là các vector đặc trưng của ma trận tương quan kênh đầu vào với giá trị riêng cực đại. Sau đó, sự phân tích định vị chính và xung quanh được thực hiện, tại đó vector định vị thẳng và xung quanh được xác định. Việc kết xuất các tín hiệu đầu ra được thực hiện bằng cách tạo ra ma trận dạng thức mà chứa vector đơn vị chỉ hướng không gian của các tín hiệu đầu ra. Dựa trên ma trận dạng thức này, bộ các trọng số kí tự trống được lấy đạo hàm, sao cho vector trọng số trong không gian kí tự trống của ma trận dạng thức. Các thành phần hướng được tạo thành bởi việc quét từng đôi giữa các vector này và các thành phần không hướng được tạo thành bằng cách sử dụng toàn bộ các vector trong ma trận dạng thức. Các tín hiệu đầu ra cuối cùng được tạo thành bằng cách nội suy giữa các phần tín hiệu được quét có hướng và không hướng. Trong khung mã hóa cảnh âm thanh không gian (SASC), ý tưởng trọng tâm là để biểu diễn cảnh âm thanh đầu vào theo cách mà độc lập với bất kỳ dạng thức tái tạo được định hướng hoặc được giả định. Sự tham số hóa dạng thức-bất khả tri cho phép sự tái tạo tối ưu trên bất kỳ hệ thống phát lại đã có cũng như biến đổi cảnh linh hoạt. Phân tích tín hiệu và các công cụ tổng hợp cần thiết cho SASC được mô tả, bao gồm việc biểu diễn các phương thức mới để phân tách chính-xung quanh đa kênh. Các ứng dụng của SASC để mã hóa âm thanh không gian, trộn tăng, giải mã ma trận biên độ-pha, chuyển đổi dạng thức đa kênh, và tái tạo âm thanh nổi có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của việc điều chỉnh được dự kiến của tín hiệu âm thanh không gian. Một hoặc nhiều các khía cạnh này có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của điều chỉnh dự kiến của tín hiệu âm thanh không gian.

Một số phương án của sáng chế có thể đề cập hoặc sử dụng kỹ thuật trộn tăng. Nói chung, kỹ thuật trộn tăng có thể được phân loại thành hai loại chính: Loại các phương pháp mà cấp các kênh nổi với phần xung quanh được tổng hợp hoặc được trích xuất ra từ các kênh đầu vào hiện có (xem, ví dụ, J. S. Usher and J. Benesty, “Enhancement of Spatial Sound Quality: A New Reverberation-Extraction Audio

Upmixer”, IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 15, no. 7, pp. 2141–2150, 2007 ; C. Faller, “Multiple-Loudspeaker Playback of Stereo Signals”, J. Audio Eng. Soc, vol. 54, no. 11, pp. 1051–1064, 2006 ; C. Avendano and J.-M. Jot, “Ambience extraction and synthesis from stereo signals for multi-channel audio up-mix”, in Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), 2002 IEEE International Conference on, vol. 2, 2002, pp. II-1957 – II-1960 ; and R. Irwan and R. M. Aarts, “Two-to-Five Channel Sound Processing”, J. Audio Eng. Soc, vol. 50, no. 11, pp. 914–926, 2002), và những người mà tạo ra các tín hiệu dẫn cho các kênh bổ sung bằng cách tạo ma trận những cái hiện có (xem ví dụ R. Dressler. (05.08.2004) Dolby Surround Pro Logic II Decoder Principles of Operation. [Trực tuyến]. Có sẵn: http://www.dolby.com/uploadedFiles/Assets/US/Doc/Professional/209_Dolby_Surround_Pro_Logic_II_Decoder_Principles_of_Operation.pdf). Trường hợp đặc biệt trong phương pháp được đề xuất trong Công bố đơn sáng chế Mỹ số US2010/0296672 A1 “Two-to-Three Channel Upmix For Center Channel Derivation” bởi E. Vickers, trong đó thay vì việc trích xuất xung quanh sự phân tách không gian được thực hiện. Trong số những việc khác, phương pháp tạo ra xung quanh có thể bao gồm việc áp dụng sự vang nhân tạo, tính toán sự khác nhau của các tín hiệu bên trái và bên phải, áp dụng sự trễ nhỏ cho các kênh nổi và phân tích tín hiệu trên cơ sở tương quan. Các ví dụ cho kỹ thuật tạo ma trận là các bộ chuyển đổi ma trận tuyến tính và các phương pháp điều hành ma trận. Tổng quan vắn tắt của các phương pháp này được đưa ra bởi C. Avendano and J.-M. Jot in “Frequency Domain Techniques for Stereo to Multichannel Upmix,” in 22nd International Conference of the AES on Virtual, Synthetic and Entertainment Audio, 2002 và với cùng tác giả trong “Ambience extraction and synthesis from stereo signals for multi-channel audio up-mix” in Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), 2002 IEEE International Conference on, vol. 2, 2002, pp. II–1957 –II–1960. Một hoặc nhiều các khía cạnh này có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của điều chỉnh dự kiến của tín hiệu âm thanh không gian.

Việc trích xuất và tổng hợp xung quanh từ các tín hiệu âm lập thể với việc trộn tăng âm thanh đa kênh có thể đạt được bằng kỹ thuật miền-tần số để nhận biết và trích xuất thông tin xung quanh trong tín hiệu âm thanh lập thể. Phương pháp dựa trên việc

tính toán chỉ số phù hợp liên kênh và hàm ánh xạ không tuyến tính mà cho phép xác định các vùng thời gian-tần số mà bao gồm chủ yếu các thành phần xung quanh trong tín hiệu hai kênh. Các tín hiệu xung quanh sau đó được tổng hợp và được sử dụng để cấp các kênh nổi của hệ thống phát lại đa kênh. Các kết quả mô hình hóa chứng minh được tính hiệu quả của kỹ thuật trong việc trích xuất thông tin xung quanh và các thử nghiệm trộn tăng trên âm thanh thực bộc lộ ưu điểm và nhược điểm khác nhau của hệ thống so với các chiến lược trộn tăng trước. Một hoặc nhiều các khía cạnh này có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của điều chỉnh được đề xuất của tín hiệu âm thanh không gian.

Các kỹ thuật miền tần số cho âm lập thể để trộn tăng đa kênh có thể cũng được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của việc điều chỉnh tín hiệu âm thanh không gian để thiết lập loa phát thanh phát lại. Một số kỹ thuật trộn tăng để tạo ra âm thanh đa kênh từ việc ghi âm lập thể có sẵn. Các kỹ thuật sử dụng khung phân tách chung dựa trên so sánh giữa biến đổi Fourier Thời gian Ngắn của các tín hiệu âm lập thể bên trái và bên phải. Phép đo sự phù hợp liên kênh được sử dụng để nhận biết các vùng thời gian-tần số bao gồm hầu hết các thành phần xung quanh, mà sau đó có thể được tạo trọng số thông qua hàm ánh xạ không tuyến tính và được trích xuất ra để tổng hợp các tín hiệu xung quanh. Phép đo đồng dạng được sử dụng để nhận biết các hệ số quét của các nguồn khác nhau trong việc trộn trong mặt phẳng thời gian-tần số, và các hàm ánh xạ khác được áp dụng để trộn tăng (trích xuất) một hoặc nhiều nguồn và/hoặc để quét lại các tín hiệu thành các kênh với số lượng tùy ý. Một ứng dụng có thể có của các kỹ thuật khác nhau liên quan đến thiết kế của hệ thống trộn tăng từ hai-đến-năm kênh. Một hoặc nhiều các khía cạnh này có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của điều chỉnh được đề xuất của tín hiệu âm thanh không gian.

Bộ giải mã nổi có thể là thông thạo cho việc mang ra tín hiệu không gian ẩn trong các bản ghi âm nhạc truyền thống trong tự nhiên, theo cách có sức thuyết phục. Người nghe bị cuốn vào không gian ba chiều hơn chứ không phải là nghe sự biểu diễn phẳng, hai chiều. Điều này không chỉ giúp phát triển trường âm lôi cuốn hơn, mà còn giải quyết được vấn đề "điểm ngọt" hẹp của việc tái tạo âm lập thể truyền thống. Trong một số bộ giải mã logic mạch điều khiển đang tìm kiếm tại mức liên quan và pha giữa các tín hiệu đầu vào. Thông tin này được gửi đến tầng ma trận đầu ra biến số để điều

chỉnh các VCA điều khiển mức tín hiệu đối pha. Các tín hiệu đối pha hủy bỏ các tín hiệu giao tiếp chéo không mong muốn, thu được trong phân tách kênh được cải thiện. Điều này được gọi là thiết kế cấp tiếp. Khái niệm này có thể được mở rộng bằng cách tìm kiếm tại tín hiệu đầu vào tương tự và thực hiện điều khiển theo chu trình đóng sao cho chúng khớp với các mức của chúng. Các tín hiệu âm thanh khớp này được gửi trực tiếp đến tầng ma trận để lấy đạo hàm các kênh đầu ra khác nhau. Vì các tín hiệu âm thanh tương tự mà được cấp cho ma trận đầu ra được tự sử dụng để điều khiển tự động, nó được gọi là thiết kế logic phản hồi. Khái niệm điều khiển phản hồi có thể cải thiện các đặc điểm động học chính xác và tối ưu. Kết hợp phản hồi chung xung quanh xử lý điều khiển logic mang lại những lợi ích tương tự trong việc điều khiển chuyển vận động học và chính xác. Một hoặc nhiều các khía cạnh này có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của điều chỉnh được đề xuất của tín hiệu âm thanh không gian.

Liên quan đến nhiều loa phát thanh phát lại, sự phân tách không gian được thúc đẩy về mặt giác quan cho các tín hiệu âm thanh âm lập thể hai kênh, việc giữ lại thông tin về tầng âm thanh ảo có thể được sử dụng. Việc phân tách không gian cho phép tổng hợp lại các tín hiệu âm thanh để phát lại trên các hệ thống âm khác âm lập thể hai kênh. Với việc sử dụng nhiều hơn các loa phát thanh phía trước chiều rộng của tầng âm ảo có thể được tăng lên vượt quá $\pm 30^\circ$ và vùng điểm ngọt được mở rộng. Một cách tùy chọn, các thành phần âm độc lập ngang có thể được phát lại một cách riêng biệt trên các loa phát thanh tại các phía của người nghe để tăng đường bao người nghe. Việc phân tách không gian có thể được sử dụng với âm thanh nổi và các hệ thống âm thanh trên cơ sở tổng hợp trường sóng. Một hoặc nhiều các khía cạnh này có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của điều chỉnh được đề xuất của tín hiệu âm thanh không gian.

Sự phân tách tín hiệu chính-xung quanh và định vị trên cơ sở vectơ cho việc mã hóa âm thanh không gian và nâng cao địa chỉ phát triển thương mại cần thiết để lưu trữ và phân phối âm thanh đa kênh và để kết xuất phạm vi một cách tối ưu trên hệ thống tái tạo tùy ý. Giải đồ phân tích-tổng hợp không gian có thể áp dụng phân tích thành phần chính thành miền-STFT (miền biến đổi tần số thời gian ngắn) biểu diễn âm thanh ban đầu để tách nó thành các thành phần chính và thành phần xung quanh, mà sau đó

được phân tích theo thứ tự định trước với các tín hiệu mà mô tả nhận thức không gian của cảnh âm thanh trên mỗi ô cơ bản; các tín hiệu này có thể được sử dụng bởi việc tổng hợp để kết xuất âm thanh một cách xấp xỉ trên hệ thống phát lại có sẵn. Khung này có thể được điều chỉnh cho việc mã hóa âm thanh không gian mạnh mẽ, hoặc nó có thể được áp dụng trực tiếp cho việc nâng cao các viễn cảnh tại đó không có các ràng buộc tốc độ trên dữ liệu không gian trung gian và biểu diễn âm thanh.

Về mức độ rộng và đường bao trong âm học âm nhạc, những hiểu biết thông thường cho rằng mức độ rộng và đường bao gây ra bởi năng lượng âm ngang trong phòng, và điều đó chủ yếu đạt đến năng lượng ngang mà hầu hết có thể đáp ứng. Tuy nhiên theo định nghĩa phòng hẹp là không rộng, nhưng vẫn có thể tải với những phản xạ ngang lúc ban đầu. Do đó, những cơ chế về mặt giác quan về mức độ rộng và đường bao có thể có ảnh hưởng đến việc điều chỉnh tín hiệu âm thanh không gian. Các nhận thức được tìm thấy là có liên quan phổ biến nhất đến năng lượng ngang (khuếch tán) trong các phòng lớn tại các đầu của các ghi chú (âm vang nền) và ít thường xuyên, nhưng quan trọng, với các đặc điểm trường âm như các ghi chú được giữ. Phép đo mức độ rộng, được gọi là thời gian suy giảm sớm ngang (lateral early decay time - LEDT), được đề nghị. Một hoặc nhiều các khía cạnh này có thể được sử dụng liên quan đến hoặc trong phạm vi của điều chỉnh được đề xuất của tín hiệu âm thanh không gian.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị (100) làm thích ứng tín hiệu âm thanh không gian (2) cho thiết lập loa phát thanh ban đầu thành thiết lập loa phát thanh phát lại mà khác với thiết lập loa phát thanh ban đầu, trong đó tín hiệu âm thanh không gian (2) bao gồm nhiều tín hiệu kênh, mỗi tín hiệu kênh là một kênh loa phát thanh tương ứng với loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh ban đầu, thiết bị bao gồm:

bộ tạo nhóm (110) được tạo cấu hình để nhóm nhiều tín hiệu kênh thành nhiều phân đoạn ban đầu, trong đó ít nhất hai tín hiệu kênh lân cận được nhóm thành một phân đoạn ban đầu, và trong đó loa phát thanh được gán cho phân đoạn ban đầu thứ nhất và phân đoạn ban đầu thứ hai;

bộ phân tách thẳng-xung quanh (130) được tạo cấu hình để phân tách ít nhất hai tín hiệu kênh trong phân đoạn ban đầu thứ nhất thành ít nhất một thành phần âm thẳng (D; 732) và ít nhất một thành phần xung quanh (A; 734), và để xác định hướng đến của ít nhất một thành phần âm thẳng (S , S_1 , S_2) cho phân đoạn ban đầu thứ nhất và để phân tách ít nhất hai tín hiệu kênh trong phân đoạn ban đầu thứ hai thành ít nhất một thành phần âm thẳng và ít nhất một thành phần xung quanh cho phân đoạn ban đầu thứ hai, và để xác định hướng đến của ít nhất một thành phần âm thẳng cho phân đoạn ban đầu thứ hai;

bộ kết xuất âm thẳng (150) được tạo cấu hình để nhận thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho phân đoạn phát lại thứ nhất được liên kết với phân đoạn ban đầu thứ nhất và để điều chỉnh ít nhất một thành phần âm thanh thẳng (D; 732) của phân đoạn ban đầu thứ nhất sử dụng thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho phân đoạn phát lại thứ nhất để thu được ít nhất một thành phần âm thẳng được điều chỉnh sao cho hướng đến được nhận thức của ít nhất một thành phần âm thẳng (S , S_1 , S_2) trong thiết lập loa phát thanh phát lại giống hệt với hướng đến của phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc gần hơn với hướng đến của ít nhất một thành phần âm thẳng của phân đoạn ban đầu thứ nhất so với trạng thái mà trong đó không có sự điều chỉnh của ít nhất một thành phần âm thẳng được diễn ra, và được tạo cấu hình để nhận thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho phân đoạn phát lại thứ hai được liên kết với phân đoạn ban đầu thứ hai và để điều chỉnh ít nhất một thành phần âm thẳng của phân đoạn

ban đầu thứ hai bằng cách sử dụng thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho phân đoạn phát lại thứ hai để thu được ít nhất một thành phần âm thẳng được điều chỉnh thêm sao cho hướng đến nhận thức được của ít nhất một thành phần âm thẳng trong thiết lập loa phát thanh phát lại giống hệt với hướng đến của phân đoạn ban đầu thứ hai hoặc gần hơn với hướng đến của ít nhất một thành phần âm thẳng của phân đoạn ban đầu thứ hai so với trường hợp không có sự điều chỉnh của ít nhất một thành phần âm thẳng được diễn ra; và

bộ tổ hợp (180) được tạo cấu hình để tổ hợp ít nhất một thành phần âm thẳng được điều chỉnh (752) và các thành phần xung quanh (734) hoặc các thành phần xung quanh được biến đổi của phân đoạn phát lại thứ nhất và ít nhất một thành phần âm thẳng được điều chỉnh thêm và các thành phần xung quanh hoặc các thành phần xung quanh được biến đổi của phân đoạn phát lại thứ hai.

2. Thiết bị (100) theo điểm 1, trong đó thiết lập loa phát thanh phát lại bao gồm loa phát thanh bổ sung (L_6) trong phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc thứ hai sao cho phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc thứ hai tương ứng với hai hoặc nhiều hơn hai phân đoạn của phân đoạn loa phát thanh phát lại;

trong đó bộ kết xuất âm thẳng (150) được tạo cấu hình để tạo ra các thành phần âm thẳng được điều chỉnh (752) cho ít nhất hai loa phát thanh và loa phát thanh bổ sung của thiết lập loa phát thanh phát lại.

3. Thiết bị (100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thiết lập loa phát thanh phát lại thiếu loa phát thanh so với thiết lập loa phát thanh ban đầu sao cho phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc thứ hai và thiết lập phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc thứ hai lân cận được hợp nhất thành một phân đoạn hợp nhất của thiết lập loa phát thanh phát lại;

trong đó bộ kết xuất âm thẳng (150) được tạo cấu hình để phân phối các thành phần âm thẳng được điều chỉnh (752) của kênh ứng với loa phát thanh mà thiếu trong thiết lập loa phát thanh phát lại để duy trì ít nhất hai loa phát thanh (L_1 , L_3) của phân đoạn hợp nhất của thiết lập loa phát thanh phát lại.

4. Thiết bị (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bộ kết xuất âm thẳng (150) được tạo cấu hình để cấp lại thành phần âm thẳng (S_2) có hướng đến được xác định S_2 từ phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc thứ hai ($\{L_2, L_3\}$) đến

phân đoạn ban đầu lân cận ($\{L_1, L'_2\}$) nếu đường biên giữa phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc thứ hai ($\{L_2, L_3\}$) và phân đoạn lân cận ($\{L_1, L'_2\}$) xâm lấn hướng đến được xác định khi đi từ thiết lập loa phát thanh ban đầu đến thiết lập loa phát thanh phát lại.

5. Thiết bị (100) theo điểm 4, trong đó bộ kết xuất âm thanh (150) còn được tạo cấu hình để cấp lại thành phần âm thanh (S_2) có hướng đến được xác định từ ít nhất một loa phát thanh thứ nhất (L_3) đến ít nhất một loa phát thanh thứ hai (L'_2), ít nhất một loa phát thanh thứ nhất (L_3) được gán cho phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc thứ hai ($\{L_2, L_3\}$) nhưng không được gán cho phân đoạn lân cận ($\{L_1, L'_2\}$) trong thiết lập loa phát thanh phát lại và ít nhất một loa phát thanh thứ hai (L'_2) được gán cho phân đoạn lân cận ($\{L_1, L'_2\}$) trong thiết lập loa phát thanh phát lại.

6. Thiết bị (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bộ kết xuất âm thanh (150) được tạo cấu hình để thực hiện quét lại ít nhất một thành phần âm thanh (S, S_1, S_2) sử dụng thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại và hướng đến của ít nhất một thành phần âm thanh.

7. Thiết bị (100) theo điểm 6, trong đó bộ kết xuất âm thanh (150) còn được tạo cấu hình để thực hiện quét lại ít nhất một thành phần âm thanh (S_1) có hướng đến được xác định bằng cách điều chỉnh các tín hiệu loa phát thanh cho các loa phát thanh (L_1, L_2) trong phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc thứ hai ($\{L_1, L_2\}$) để thu được các tín hiệu loa phát thanh được điều chỉnh cho các loa phát thanh (L_1, L'_2) trong phân đoạn được biến đổi tương ứng $\{L_1, L'_2\}$ của thiết lập loa phát thanh phát lại nếu ít nhất một trong số các loa phát thanh (L_1, L_2) trong phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc thứ hai ($\{L_1, L_2\}$) được chuyển chỗ trong phân đoạn được biến đổi tương ứng $\{L_1, L'_2\}$ của thiết lập loa phát thanh phát lại không có sự xâm lấn hướng đến được xác định.

8. Thiết bị (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó bộ kết xuất âm thanh (150) được tạo cấu hình để tạo ra các thành phần âm thanh loa phát thanh-phân đoạn-cụ thể cho ít nhất hai cặp loa phát thanh-phân đoạn có hiệu lực của thiết lập loa phát thanh phát lại, ít nhất hai cặp loa phát thanh-phân đoạn có hiệu lực đề cập đến cùng loa phát thanh và hai phân đoạn lân cận trong thiết lập loa phát thanh phát lại; và

trong đó bộ tổ hợp (180) được tạo cấu hình để tổ hợp các thành phần âm thanh loa phát thanh-phân đoạn-cụ thể cho ít nhất hai cặp loa phát thanh-phân đoạn có hiệu lực đề cập đến cùng loa phát thanh để thu được một trong những tín hiệu loa phát thanh cho ít nhất hai loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh phát lại.

9. Thiết bị (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bộ kết xuất âm thanh (150) còn được tạo cấu hình để xử lý ít nhất một thành phần âm thanh (D; 732) cho phân đoạn đã cho của thiết lập loa phát thanh phát lại và do đó để tạo ra các thành phần âm thanh được điều chỉnh cho mỗi loa phát thanh được gán cho phân đoạn đã cho.

10. Thiết bị (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, còn bao gồm bộ kết xuất xung quanh (170) được tạo cấu hình để nhận thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho ít nhất một phân đoạn phát lại thứ nhất hoặc thứ hai và để điều chỉnh ít nhất một thành phần xung quanh sử dụng thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho phân đoạn phát lại thứ nhất hoặc thứ hai sao cho đường bao nhận thức của ít nhất một thành phần xung quanh trong thiết lập loa phát thanh phát lại giống hệt với với đường bao của ít nhất một thành phần xung quanh của phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc thứ hai hoặc gần hơn với đường bao của ít nhất một thành phần xung quanh của phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc thứ hai so với trường hợp trong đó không có sự điều chỉnh của ít nhất một thành phần âm thanh được diễn ra.

11. Thiết bị (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó bộ tạo nhóm (110) còn được tạo cấu hình để định tỉ lệ ít nhất hai kênh như hàm của bao nhiêu phân đoạn ban đầu kênh của ít nhất hai kênh được gán cho.

12. Thiết bị (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, còn bao gồm bộ điều chỉnh khoảng cách (190) được tạo cấu hình để điều chỉnh ít nhất một biên độ và độ trễ của ít nhất một trong số các tín hiệu loa phát thanh cho ít nhất hai loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh phát lại sử dụng thông tin khoảng cách liên quan đến khoảng cách giữa người nghe và loa phát thanh trong thiết lập loa phát thanh phát lại.

13. Thiết bị (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, còn bao gồm bộ theo dõi người nghe được tạo cấu hình để xác định vị trí hiện tại của người nghe

đối với thiết lập loa phát thanh phát lại, và để xác định thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại sử dụng vị trí hiện tại của người nghe.

14. Thiết bị (100) theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, còn bao gồm bộ biến đổi thời gian-tần số được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh không gian từ sự biểu diễn miền thời gian sang sự biểu diễn miền tần số hoặc sang sự biểu diễn miền thời gian-tần số, trong đó bộ phân tách thẳng-xung quanh và bộ kết xuất âm thẳng được tạo cấu hình để xử lý sự biểu diễn miền tần số hoặc sự biểu diễn miền thời gian-tần số.

15. Phương pháp làm thích ứng tín hiệu âm thanh không gian (2) cho thiết lập loa phát thanh ban đầu thành thiết lập loa phát thanh phát lại mà khác với thiết lập loa phát thanh ban đầu, trong đó tín hiệu âm thanh không gian (2) bao gồm nhiều tín hiệu kênh, mỗi tín hiệu kênh là kênh loa phát thanh tương ứng với loa phát thanh của thiết lập loa phát thanh ban đầu, phương pháp bao gồm:

nhóm (802) nhiều tín hiệu kênh thành nhiều phân đoạn ban đầu, trong đó ít nhất hai tín hiệu kênh lân cận được nhóm thành một phân đoạn ban đầu và trong đó loa phát thanh được gán cho phân đoạn ban đầu thứ nhất và phân đoạn ban đầu thứ hai;

phân tách (804) ít nhất hai tín hiệu kênh trong phân đoạn ban đầu thứ nhất, thành ít nhất một thành phần âm thẳng (D; 732) và ít nhất một thành phần xung quanh (A; 734), và xác định hướng đến của ít nhất một thành phần âm thẳng (S, S1, S2) cho phân đoạn ban đầu thứ nhất, và phân tách ít nhất hai tín hiệu kênh trong phân đoạn ban đầu thứ hai thành ít nhất một thành phần âm thẳng và ít nhất một thành phần xung quanh cho phân đoạn ban đầu thứ hai, và xác định hướng đến của ít nhất một thành phần âm thẳng cho phân đoạn ban đầu thứ hai;

điều chỉnh (808) ít nhất một thành phần âm thẳng (D; 732) của phân đoạn ban đầu thứ nhất sử dụng thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho phân đoạn phát lại thứ nhất để thu được ít nhất một thành phần âm thẳng được điều chỉnh sao cho hướng đến được nhận thức của ít nhất một thành phần âm thẳng (S, S1, S2) trong thiết lập loa phát thanh phát lại giống hệt với hướng đến của phân đoạn ban đầu thứ nhất hoặc gần hơn với hướng đến của ít nhất một thành phần âm thẳng của phân đoạn ban đầu thứ nhất so với trường hợp mà không có sự điều chỉnh của ít nhất một thành phần âm

thắng được diễn ra, và điều chỉnh ít nhất một thành phần âm thắng của phân đoạn ban đầu thứ hai bằng cách sử dụng thông tin thiết lập loa phát thanh phát lại cho phân đoạn phát lại thứ hai để thu được ít nhất một thành phần âm thắng được điều chỉnh thêm sao cho hướng đến nhận thức được của ít nhất một thành phần âm thắng trong thiết lập loa phát lại giống hệt với hướng đến của phân đoạn ban đầu thứ hai hoặc gần hơn với hướng đến của ít nhất một thành phần âm thắng của phân đoạn ban đầu thứ hai so với trường hợp không có sự điều chỉnh của ít nhất một thành phần âm thắng được diễn ra; và

kết hợp (809) ít nhất một thành phần âm thắng được điều chỉnh (752) và các thành phần xung quanh (734) hoặc các thành phần xung quanh được biến đổi của phân đoạn phát lại thứ nhất và ít nhất một thành phần âm thắng được điều chỉnh thêm và các thành phần môi trường xung quanh hoặc các thành phần môi trường được biến đổi của phân đoạn phát lại thứ hai.

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

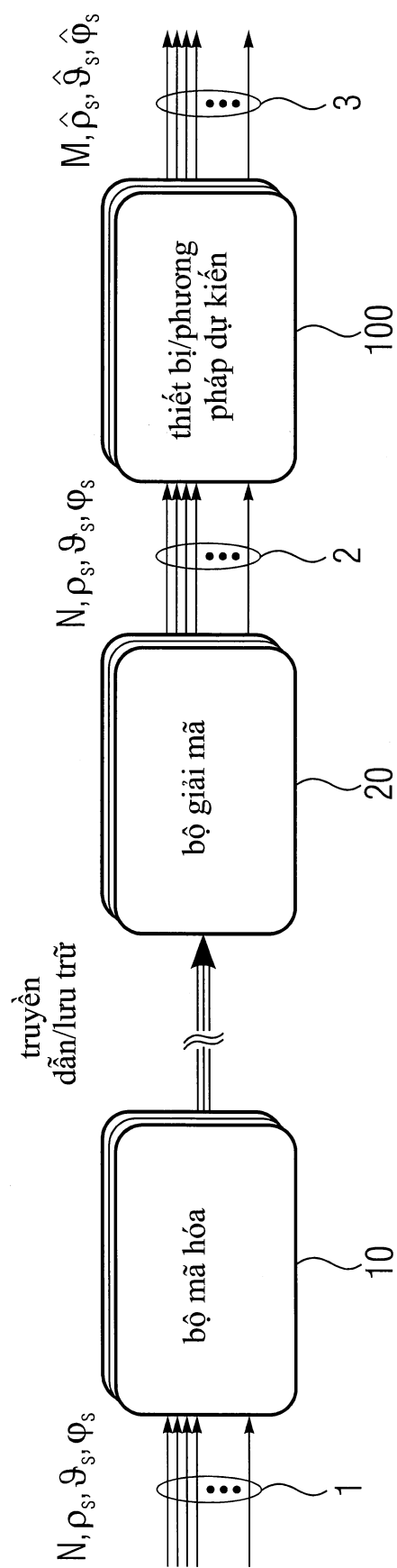


FIG 1

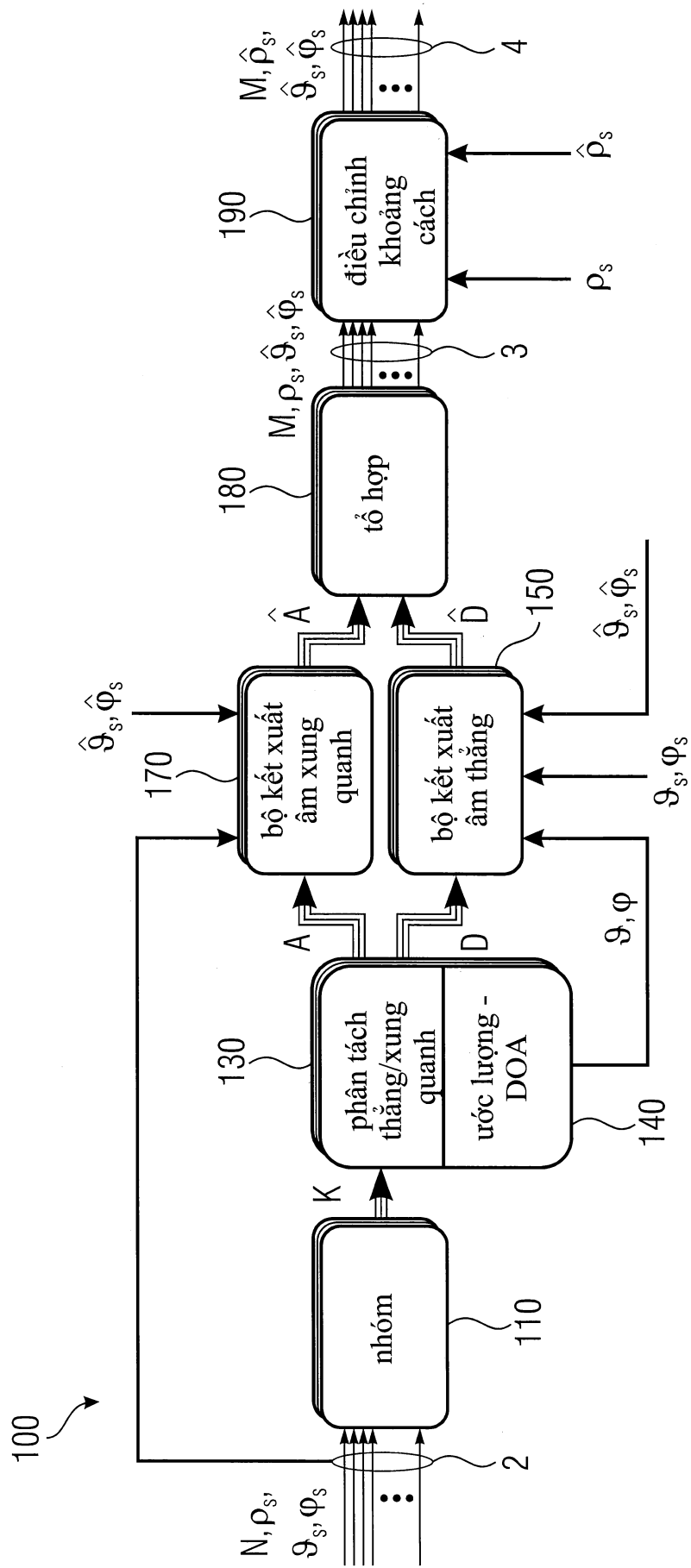


FIG 2

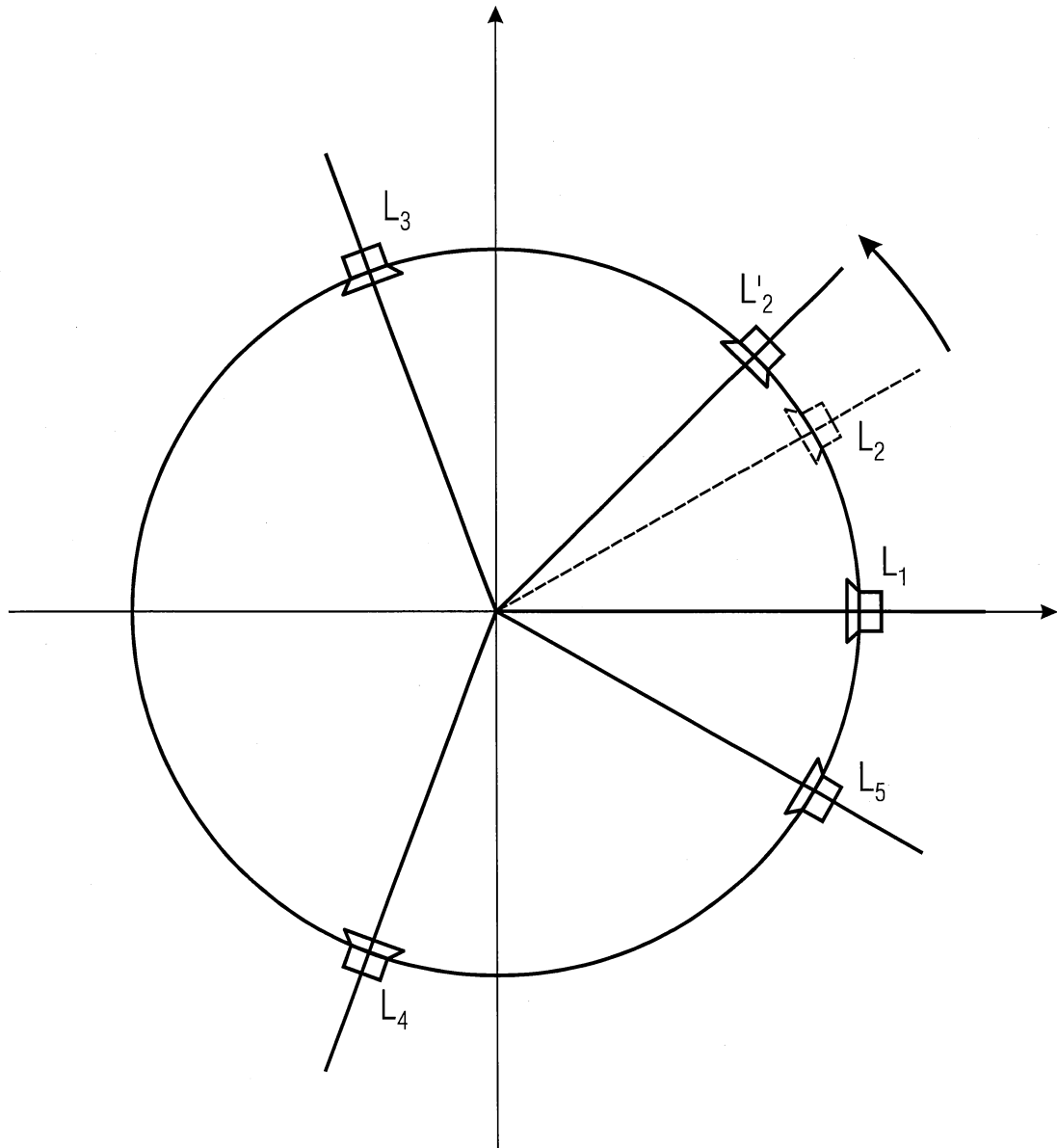


FIG 3

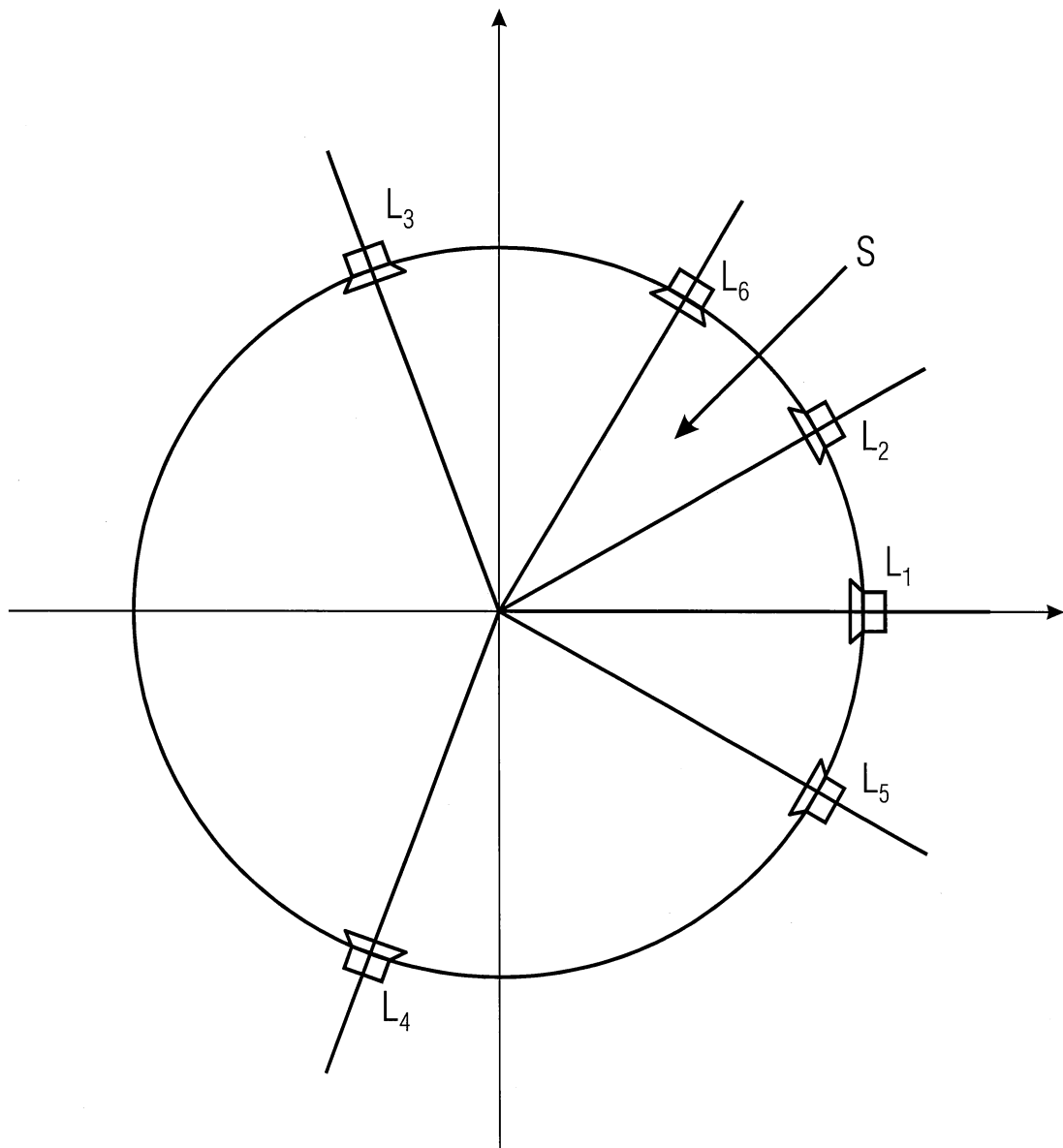


FIG 4

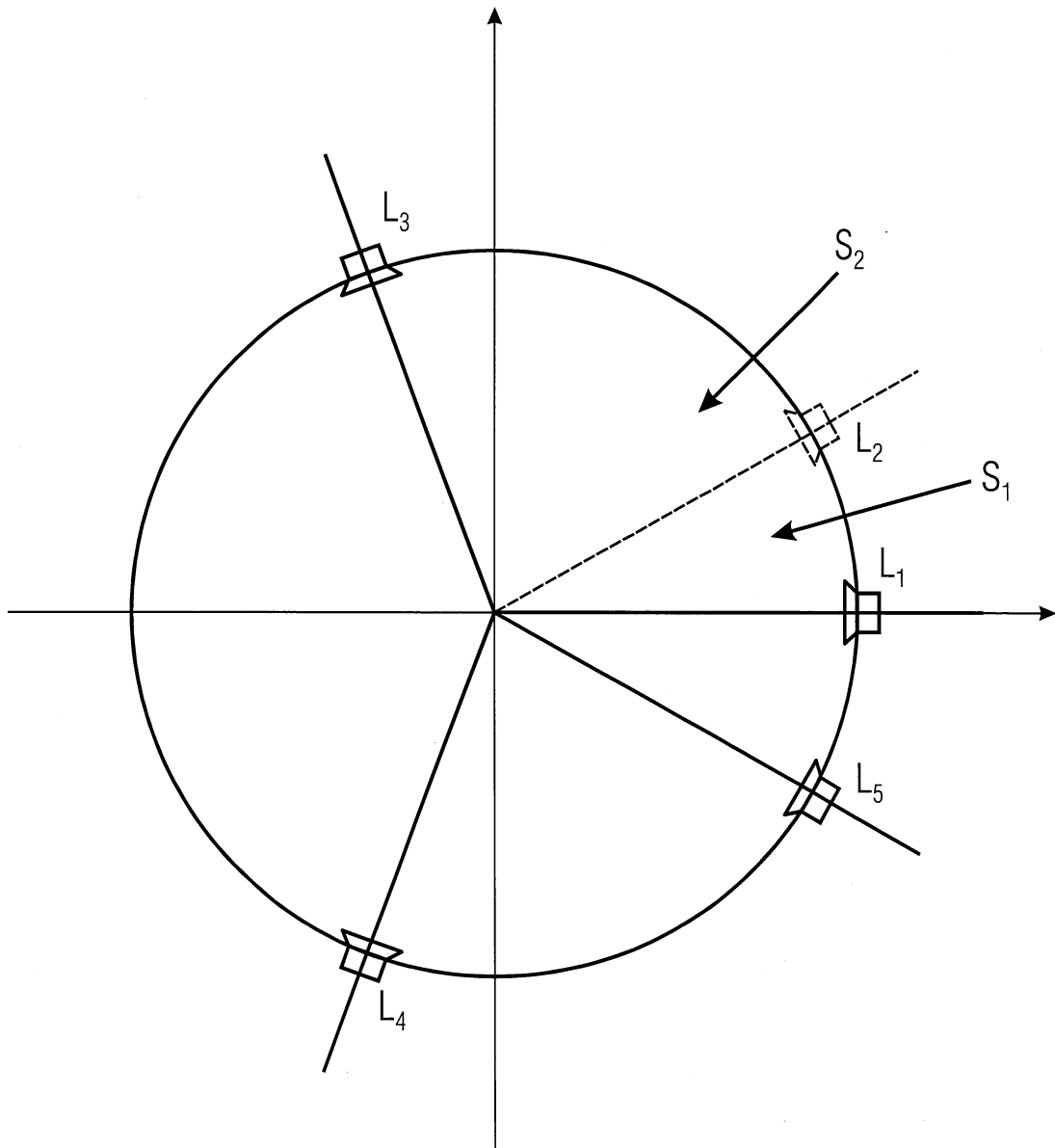


FIG 5

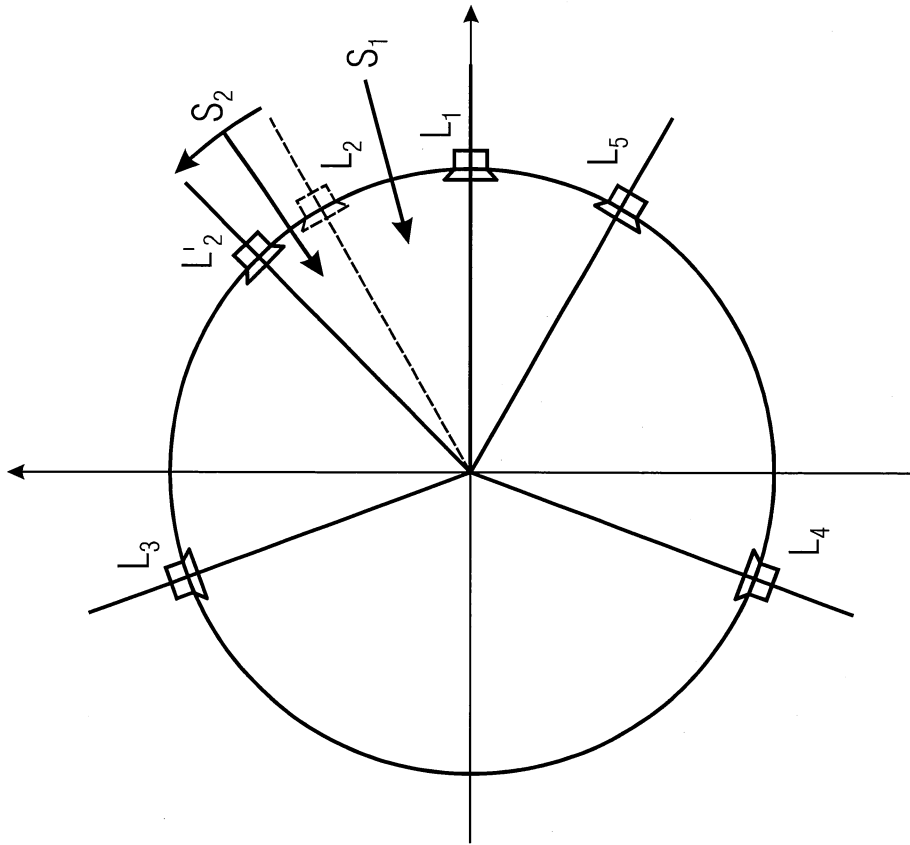


FIG 6B

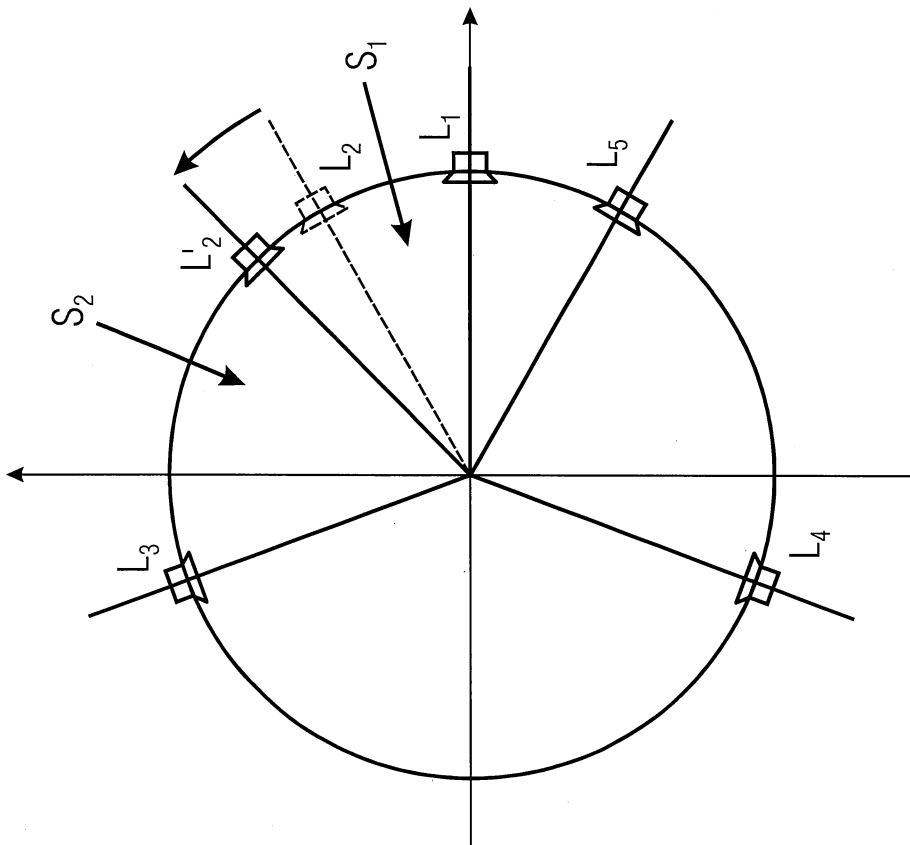


FIG 6A

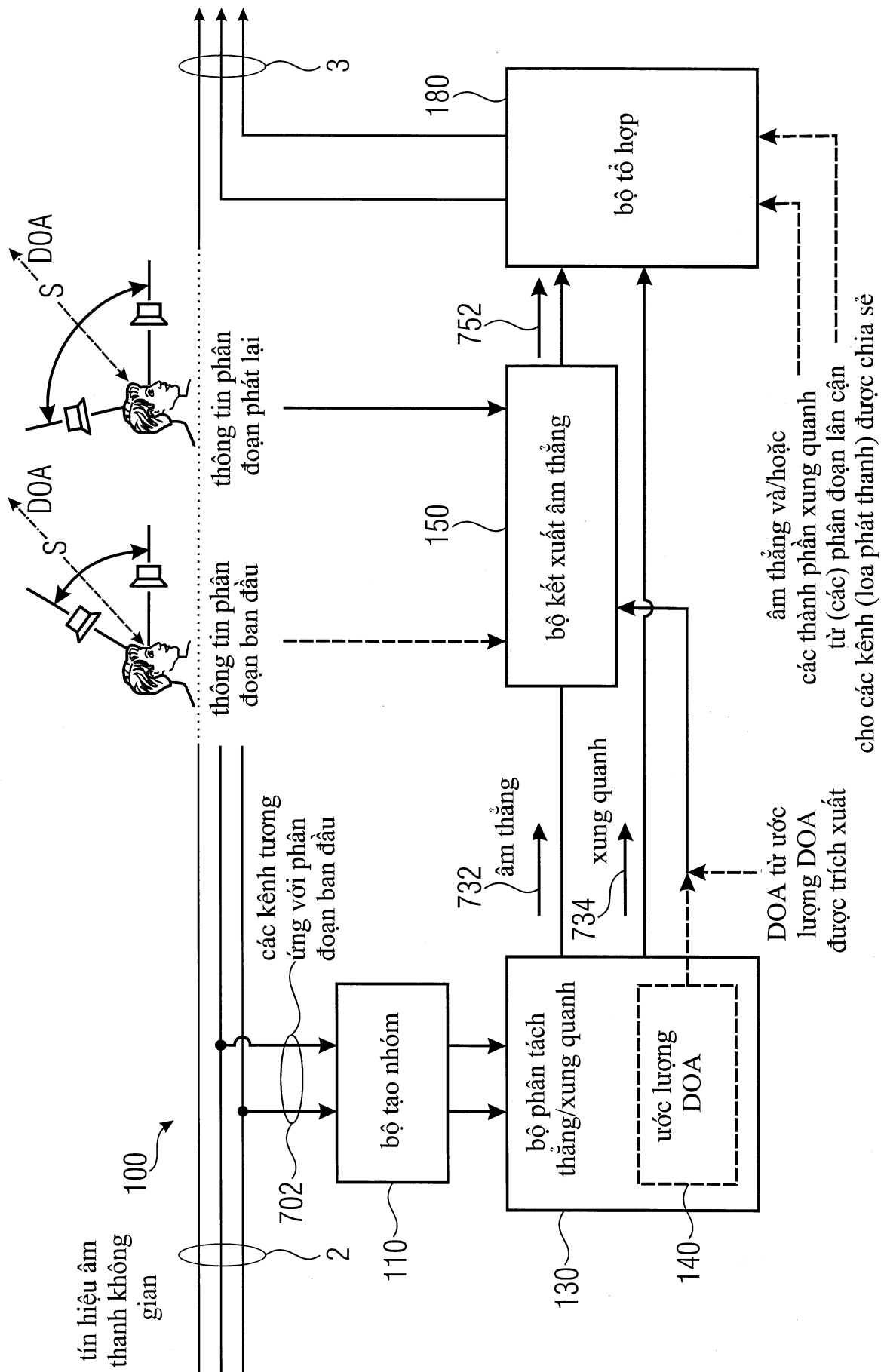


FIG 7

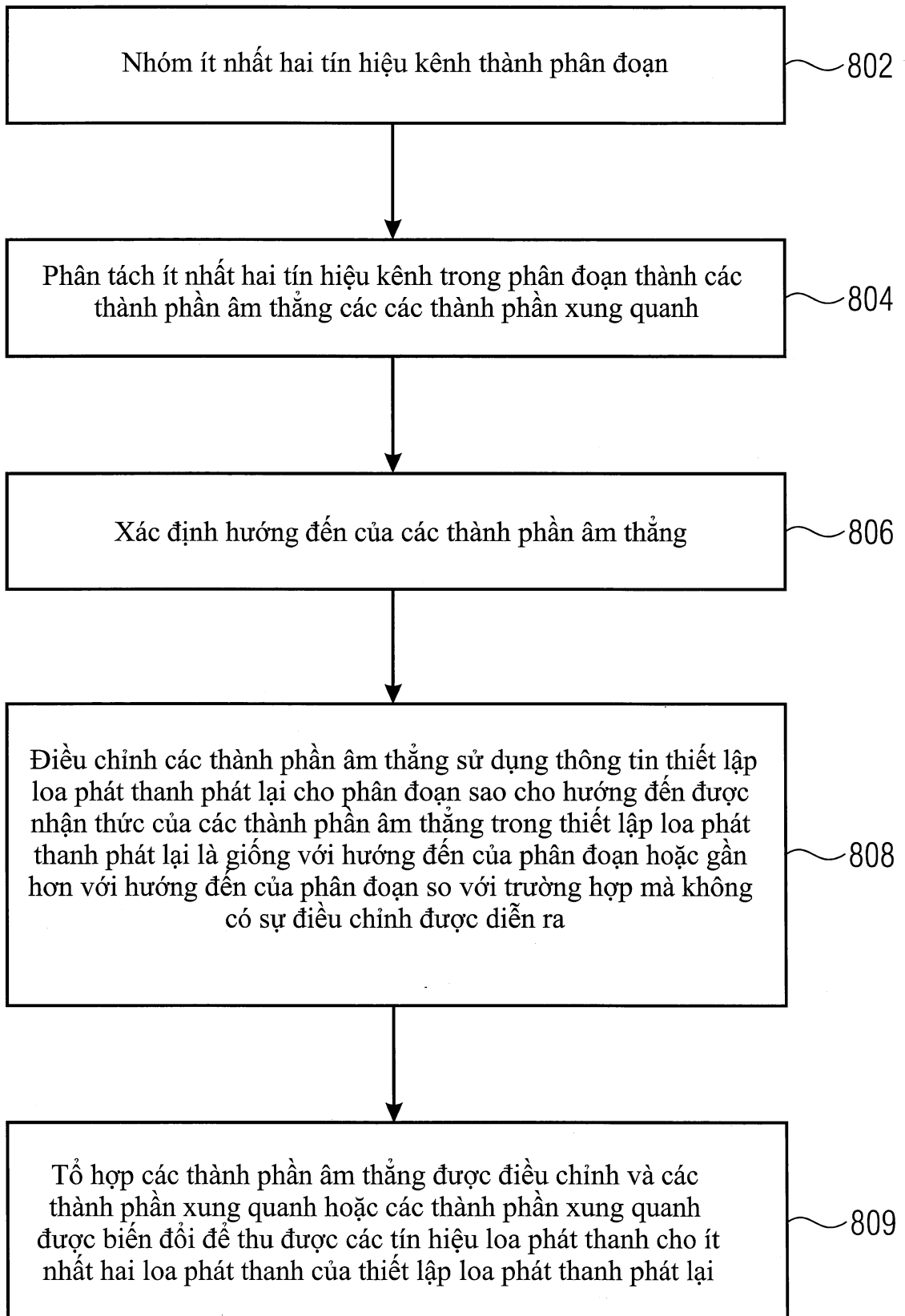


FIG 8