



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

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

(11)



1-0024301

(51)⁷ H04S 5/02; H04S 3/00

(13) B

(21) 1-2012-03631

(22) 04/05/2011

(86) PCT/KR2011/003337 04/05/2011

(87) WO2011/139090 10/11/2011

(30) 61/330,986 04/05/2010 US; 10-2011-0022451 14/03/2011 KR

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/02/2013 299A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

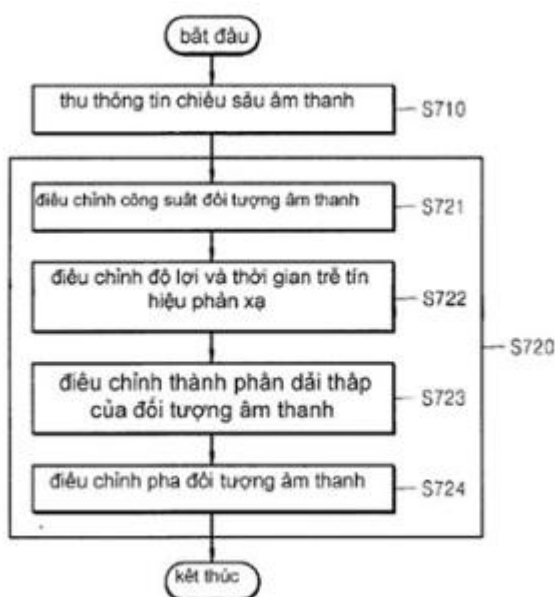
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of Korea

(72) KIM, Sun-Min (KR).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TÁI TẠO ÂM THANH NỔI

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị tái tạo âm thanh nổi. Phương pháp này bao gồm bước thu thông tin chiều sâu âm thanh để biểu thị khoảng cách giữa ít nhất một đối tượng trong tín hiệu âm thanh với vị trí tham chiếu, và cung cấp phối cảnh âm thanh cho đối tượng âm thanh xuất ra từ loa, dựa vào thông tin chiều sâu âm thanh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp tái tạo âm thanh nổi, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp tái tạo âm thanh nổi, trong đó phối cảnh được cung cấp cho đối tượng âm thanh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của công nghệ video, ngày nay người dùng có thể xem ảnh nổi ba chiều (3D - three-dimensional). Bằng cách dùng các phương pháp như, ví dụ, phương pháp thị sai hai mắt, ảnh nổi 3D hiển thị dữ liệu ảnh điểm nhìn trái cho mắt trái, và dữ liệu ảnh điểm nhìn phải cho mắt phải. Do đó, người dùng có thể thấy rõ đối tượng vượt ra khỏi màn hình hoặc đối tượng quay lại màn hình một cách sống động bằng cách dùng công nghệ video 3D.

Mặt khác, công nghệ âm thanh nổi có thể cho phép người dùng cảm nhận sự định vị và sự hiện diện của âm thanh bằng cách bố trí nhiều loa quanh người dùng. Tuy nhiên, với công nghệ âm thanh nổi trong lĩnh vực liên quan, âm thanh kết hợp với đối tượng ảnh tiếp cận người dùng hoặc di chuyển xa người dùng không thể được biểu diễn một cách hiệu quả, và do đó, hiệu ứng âm thanh mà tương ứng với ảnh nổi không thể được tạo ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án làm ví dụ có thể giải quyết ít nhất trong số các vấn đề và/hoặc nhược điểm ở trên và các nhược điểm khác không được mô tả ở trên. Hơn nữa, các phương án làm ví dụ không nhất thiết để khắc phục những nhược điểm mô tả ở trên, và phương án làm ví dụ này có thể không khắc phục được bất kỳ trong số các vấn đề mô tả ở trên.

Một hoặc nhiều phương án làm ví dụ đề xuất phương pháp và thiết bị tái tạo một cách hiệu quả âm thanh nổi, và cụ thể hơn là phương pháp và thiết bị biểu diễn một cách hiệu quả âm thanh mà tiếp cận người dùng hoặc di chuyển ra người dùng bằng cách cung cấp phối cảnh cho đối tượng âm thanh.

Theo lĩnh vực liên quan, rất khó để thu được thông tin chiều sâu do thông tin chiều sâu của đối tượng ảnh sẽ được cung cấp là thông tin khác hoặc do thông tin chiều sâu của đối tượng ảnh cần được thu bằng cách phân tích dữ liệu ảnh. Tuy nhiên, theo một phương án làm ví dụ, dựa vào thực tế mà thông tin về vị trí của đối tượng ảnh có thể được bao gồm trong tín hiệu âm thanh, thông tin chiều sâu được tạo ra bằng cách phân tích tín hiệu âm thanh. Do đó, thông tin chiều sâu của đối tượng ảnh có thể được thu dễ dàng.

Hơn nữa, theo lĩnh vực liên quan, hiện tượng như đối tượng ảnh vượt ra khỏi màn hình hoặc trở lại màn hình không được trình bày một cách thích hợp bằng cách dùng tín hiệu âm thanh. Tuy nhiên, theo một phương án làm ví dụ, bằng cách biểu diễn đối tượng âm thanh mà được tạo ra khi đối tượng ảnh nhô ra hoặc trở lại màn hình, người dùng có thể cảm nhận được hiệu ứng stereo trung thực hơn.

Hơn nữa, theo một phương án làm ví dụ, khoảng cách giữa vị trí mà đối tượng âm thanh được tạo ra với vị trí tham chiếu có thể được biểu diễn một cách hiệu quả. Cụ thể, do phối cảnh được cung cấp cho từng đối tượng âm thanh, nên người dùng có thể cảm nhận rõ hiệu ứng âm thanh stereo.

Các phương án làm ví dụ có thể được thực hiện như chương trình máy tính và có thể được thực hiện bằng máy tính số đa năng mà thực thi các chương trình bằng cách sử dụng phương tiện ghi đọc được bằng máy tính.

Ví dụ về phương tiện ghi đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ như, ví dụ, phương tiện lưu trữ từ (ví dụ, ROM, đĩa mềm, đĩa cứng, vv..) và phương tiện ghi quang (ví dụ, CD-ROM hoặc DVD).

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp tái tạo âm thanh nổi, phương pháp này bao gồm các bước: thu thông tin chiều sâu âm thanh biểu thị khoảng cách giữa ít nhất một đối tượng âm thanh trong tín hiệu âm thanh với vị trí tham chiếu; và cung cấp phối cảnh âm thanh cho đối tượng âm thanh dựa vào thông tin chiều sâu âm thanh.

Tín hiệu âm thanh có thể được chia thành nhiều đoạn, và bước thu thông tin chiều sâu âm thanh bao gồm bước thu thông tin chiều sâu âm thanh bằng cách so sánh tín hiệu âm thanh trong đoạn trước với tín hiệu âm thanh trong đoạn hiện thời.

Bước thu thông tin chiều sâu âm thanh có thể bao gồm các bước: tính toán công suất mỗi dải tần của mỗi đoạn trước và đoạn hiện thời; xác định dải tần mà có công suất của giá trị định trước hoặc lớn hơn và chung với các đoạn liền kề, là dải tần chung dựa vào công suất mỗi dải tần tính được; và thu thông tin chiều sâu âm thanh dựa vào hiệu số giữa công suất của dải tần chung trong đoạn hiện thời và công suất của dải tần chung trong đoạn trước.

Phương pháp này có thể bao gồm thêm bước thu tín hiệu kênh trung tâm mà được cung cấp từ tín hiệu âm thanh đến loa trung tâm, và trong đó bước tính toán công suất bao gồm bước tính toán công suất mỗi dải tần dựa vào tín hiệu kênh trung tâm.

Bước cung cấp phối cảnh âm thanh có thể bao gồm bước điều chỉnh công suất của đối tượng âm thanh dựa vào thông tin chiều sâu âm thanh.

Bước cung cấp phối cảnh âm thanh có thể bao gồm bước điều chỉnh độ lợi và thời gian trễ của tín hiệu phản xạ mà được tạo ra khi đối tượng âm thanh được phản xạ dựa vào thông tin chiều sâu âm thanh.

Bước cung cấp phối cảnh âm thanh có thể bao gồm bước điều chỉnh kích thước của thành phần dải thấp của đối tượng âm thanh dựa vào thông tin chiều sâu âm thanh.

Bước cung cấp phối cảnh âm thanh có thể bao gồm bước điều chỉnh hiệu số pha giữa pha của đối tượng âm thanh sẽ được cung cấp từ loa thứ nhất với pha của đối tượng âm thanh mà sẽ được cung cấp từ loa thứ hai.

Phương pháp còn có thể bao gồm bước cung cấp đối tượng âm thanh, mà phối cảnh được cung cấp đến, bằng cách sử dụng loa vòm bên trái và loa vòm bên phải hoặc bằng cách sử dụng loa trước bên trái và loa trước bên phải.

Phương pháp còn có thể bao gồm bước định vị tầng âm thanh ở bên ngoài loa bằng cách sử dụng tín hiệu âm thanh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị tái tạo âm thanh nổi, thiết bị này bao gồm: đơn vị thu thông tin để thu thông tin chiều sâu âm thanh biểu thị khoảng cách giữa ít nhất một đối tượng âm thanh trong tín hiệu âm thanh với vị trí tham chiếu; và đơn vị cung cấp phối cảnh để cung cấp phối cảnh âm thanh cho đối

tượng âm thanh dựa vào thông tin chiều sâu âm thanh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh hoạ thiết bị tái tạo âm thanh nổi theo một phương án làm ví dụ;

Fig.2 là sơ đồ khối minh hoạ đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh nổi theo một phương án làm ví dụ;

Fig.3 là sơ đồ khối minh hoạ thiết bị tái tạo âm thanh nổi tạo ra âm thanh nổi bằng cách sử dụng tín hiệu âm thanh hai kênh, theo một phương án làm ví dụ;

Các Fig.4A, 4B, 4C và 4D minh hoạ các ví dụ tạo ra âm thanh nổi theo một phương án làm ví dụ;

Fig.5 là sơ đồ minh hoạ phương pháp tạo ra thông tin chiều sâu âm thanh dựa vào tín hiệu âm thanh, theo một phương án làm ví dụ;

Các Fig.6A, 6B, 6C và 6D minh hoạ ví dụ tạo ra thông tin chiều sâu âm thanh từ tín hiệu âm thanh theo một phương án làm ví dụ; và

Fig.7 là sơ đồ minh hoạ phương pháp tái tạo âm thanh nổi theo một phương án làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án làm ví dụ được mô tả chi tiết hơn dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Trong phần mô tả sau đây, các số chỉ dẫn giống nhau được dùng cho các phần tử giống nhau, ngay cả trong các hình vẽ khác nhau. Các vấn đề được xác định trong bản mô tả, như cấu trúc chi tiết và các phần tử, được cung cấp để hỗ trợ hiểu biết toàn diện các phương án làm ví dụ. Tuy nhiên, các phương án làm ví dụ có thể được thực hiện mà không có những vấn đề được xác định.

Trước tiên, các thuật ngữ dùng trong các phương án làm ví dụ được mô tả để tiện cho việc mô tả sáng chế.

Đối tượng âm thanh được dùng để chỉ mỗi phần tử âm thanh bao gồm trong tín hiệu âm thanh. Trong tín hiệu âm thanh, các đối tượng âm thanh khác nhau có thể được bao gồm. Ví dụ, trong tín hiệu âm thanh được tạo ra bằng cách ghi lại cảnh thực buổi biểu diễn của dàn nhạc, các đối tượng âm thanh khác nhau tạo ra từ các nhạc cụ

khác nhau như ghita, violông, kèn, vv.. được bao gồm.

Nguồn âm thanh được dùng để chỉ đối tượng mà được tạo ra đối tượng âm thanh như nhạc cụ hoặc giọng nói. Theo một phương án làm ví dụ, đối tượng mà tạo ra đối tượng âm thanh và đối tượng mà được xem xét bởi người dùng để tạo đối tượng âm thanh được gọi là nguồn âm thanh. Ví dụ, nếu quả táo bay từ màn hình đến người dùng trong khi người dùng đang xem phim, thì âm thanh tạo ra bởi quả táo bay (đối tượng âm thanh) được bao gồm trong tín hiệu âm thanh. Đối tượng âm thanh có thể là âm thanh mà được tạo ra bằng cách ghi lại âm thanh thực tế tạo ra khi quả táo được ném hoặc có thể là đối tượng âm thanh nghe lại của đối tượng âm thanh ghi lại trước đó. Tuy nhiên, trong cả hai trường hợp này, người dùng nhận thấy quả táo đã tạo ra đối tượng âm thanh, và do đó, quả táo cũng được xem là nguồn âm thanh được định nghĩa trong phương án làm ví dụ này.

Thông tin chiều sâu âm thanh là thông tin biểu thị khoảng cách giữa một đối tượng âm thanh với vị trí tham chiếu. Cụ thể, thông tin chiều sâu âm thanh được dùng để chỉ khoảng cách giữa vị trí mà đối tượng âm thanh được tạo ra (vị trí của nguồn âm thanh) và vị trí tham chiếu.

Như mô tả ở trên, nếu quả táo bay từ màn hình đến người dùng trong khi người dùng đang xem phim, thì khoảng cách giữa nguồn âm thanh với người dùng giảm. Để hiển thị sống động quả táo đang đến gần, vị trí mà đối tượng âm thanh tương ứng với đối tượng ảnh được tạo ra cần được biểu diễn là sự tiếp cận dần dần người dùng, và thông tin để biểu diễn khía cạnh này là thông tin chiều sâu âm thanh.

Vị trí tham chiếu có thể bao gồm các vị trí khác nhau như, ví dụ, vị trí của nguồn âm thanh định trước, vị trí của loa, vị trí người dùng, và vv..

Phối cảnh âm thanh là kiểu cảm nhận mà người dùng trải nghiệm nhờ đối tượng âm thanh. Bằng cách nghe đối tượng âm thanh, người dùng nhận ra vị trí mà đối tượng âm thanh được tạo ra, tức là, vị trí của nguồn âm thanh mà đã tạo ra đối tượng âm thanh. Sự cảm nhận khoảng cách giữa vị trí mà đối tượng âm thanh được tạo ra với vị trí người dùng được gọi là phối cảnh âm thanh.

Sau đây, các phương án làm ví dụ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị tái tạo âm thanh nổi 100 theo một phương án làm ví dụ.

Thiết bị tái tạo âm thanh nổi 100 bao gồm đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh 110 và đơn vị cung cấp phối cảnh 120.

Đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh 110 thu thông tin chiều sâu âm thanh đối với ít nhất một đối tượng âm thanh bao gồm trong tín hiệu âm thanh. Âm thanh tạo ra trong ít nhất một nguồn âm thanh được bao gồm trong tín hiệu âm thanh. Thông tin chiều sâu âm thanh được dùng để chỉ thông tin mà đại diện cho khoảng cách giữa vị trí mà âm thanh được tạo ra, ví dụ, vị trí của nguồn âm thanh, và vị trí tham chiếu.

Thông tin chiều sâu âm thanh có thể được dùng để chỉ khoảng cách tuyệt đối giữa đối tượng với vị trí tham chiếu, và/hoặc khoảng cách tương đối của đối tượng đối với vị trí tham chiếu. Theo một phương án làm ví dụ khác, thông tin chiều sâu âm thanh có thể được dùng để chỉ sự thay đổi trong khoảng cách giữa đối tượng âm thanh với vị trí tham chiếu.

Đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh 110 có thể thu được thông tin chiều sâu âm thanh bằng cách phân tích tín hiệu âm thanh, bằng cách phân tích dữ liệu ảnh 3D, hoặc từ bản đồ chiều sâu ảnh. Theo một phương án làm ví dụ, phần mô tả được cung cấp dựa trên ví dụ trong đó đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh 110 thu được thông tin chiều sâu âm thanh bằng cách phân tích tín hiệu âm thanh.

Đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh 110 thu được thông tin chiều sâu âm thanh bằng cách so sánh nhiều đoạn mà tạo thành tín hiệu âm thanh với các đoạn lân cận với nó. Các phương pháp chia tín hiệu âm thanh thành các đoạn có thể được sử dụng. Ví dụ, tín hiệu âm thanh có thể được chia thành số mẫu định trước. Mỗi đoạn chia này có thể được gọi là khung hoặc khối. Ví dụ về đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh 110 được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.2.

Đơn vị cung cấp phối cảnh 120 xử lý tín hiệu âm thanh dựa trên thông tin chiều sâu âm thanh để người dùng có thể cảm nhận phối cảnh âm thanh. Đơn vị cung cấp phối cảnh 120 thực hiện các hoạt động mô tả dưới đây để cho phép người dùng cảm nhận phối cảnh âm thanh một cách hiệu quả. Tuy nhiên, các hoạt động thực hiện

bởi đơn vị cung cấp phối cảnh 120 là các ví dụ, và các phương án làm ví dụ không bị giới hạn ở đó.

Đơn vị cung cấp phối cảnh 120 điều chỉnh công suất của đối tượng âm thanh dựa trên thông tin chiều sâu âm thanh. Đối tượng âm thanh được tạo ra càng gần người dùng, công suất của đối tượng âm thanh càng lớn.

Đơn vị cung cấp phối cảnh 120 điều chỉnh độ lợi và thời gian trễ của tín hiệu phản xạ dựa trên thông tin chiều sâu âm thanh. Người dùng nghe tín hiệu âm thanh trực tiếp mà được tạo ra bởi đối tượng mà không bị phản xạ bởi chướng ngại vật và tín hiệu âm thanh phản xạ tạo ra bởi đối tượng bị phản xạ qua chướng ngại vật. Tín hiệu âm thanh phản xạ có biên độ nhỏ hơn tín hiệu âm thanh trực tiếp, và bị trễ, so với tín hiệu âm thanh trực tiếp, một khoảng thời gian định trước thời gian khi nó đến vị trí của người dùng. Cụ thể, nếu đối tượng âm thanh được tạo ra gần người dùng, thì tín hiệu âm thanh phản xạ đến trễ hơn so với tín hiệu âm thanh trực tiếp, và do đó có biên độ nhỏ hơn so với biên độ của tín hiệu âm thanh trực tiếp.

Đơn vị cung cấp phối cảnh 120 điều chỉnh thành phần dải thấp của đối tượng âm thanh dựa trên thông tin chiều sâu âm thanh. Nếu đối tượng âm thanh được tạo ra gần người dùng, thì người dùng nhận thấy thành phần dải thấp lớn.

Đơn vị cung cấp phối cảnh 120 điều chỉnh pha của đối tượng âm thanh dựa trên thông tin chiều sâu âm thanh. Nếu hiệu số giữa pha của đối tượng âm thanh mà được cung cấp từ loa thứ nhất với pha mà được cung cấp từ loa thứ hai càng lớn, thì người dùng nhận thấy đối tượng âm thanh càng gần.

Phần mô tả chi tiết hoạt động của đơn vị cung cấp phối cảnh 120 được mô tả dưới đây dựa vào Fig.3.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh 110 theo một phương án làm ví dụ.

Đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh 110 bao gồm đơn vị tính toán công suất 210, đơn vị xác định 220, và đơn vị tạo 230.

Đơn vị tính toán công suất 210 tính toán công suất của dải tần của mỗi trong số nhiều đoạn mà tạo thành tín hiệu âm thanh.

Phương pháp xác định kích thước dải tần có thể thay đổi theo các phương án

làm ví dụ. Sau đây, hai phương pháp xác định kích thước của dải tần được mô tả, nhưng phương án làm ví dụ không bị giới hạn ở đó.

Thành phần tần số của tín hiệu âm thanh có thể được chia thành các dải tần đồng nhất. Dải tần nghe thấy mà con người có thể nghe thấy là 20 20000 Hz. Nếu tần số nghe được chia thành mười dải tần đồng nhất, thì kích thước mỗi dải tần khoảng 200 Hz. Phương pháp chia dải tần của tín hiệu âm thanh thành các dải tần đồng nhất có thể được gọi là phương pháp chia dải tần hình chữ nhật tương đương .

Thành phần tần số của tín hiệu âm thanh có thể được chia thành các dải tần có các kích cỡ khác nhau. Thính giác của người nghe có thể nhận ra sự thay đổi tần số nhỏ khi nghe âm thanh tần số thấp, nhưng khi nghe âm thanh tần số cao, người nghe không thể nhận ra sự thay đổi tần số nhỏ. Do đó, dải tần thấp được chia đặc, và dải tần cao được chia thô, xem xét cảm giác nghe của con người. Vì vậy, các dải tần thấp có độ rộng hẹp, và các dải tần cao có chiều rộng rộng hơn.

Dựa trên công suất mỗi dải tần, đơn vị xác định 220 xác định dải tần mà có công suất của giá trị xác định trước hoặc cao hơn và chung với các đoạn lân cận, là dải tần chung. Ví dụ, đơn vị xác định 220 chọn dải tần có công suất A hoặc lớn hơn trong đoạn hiện thời, và dải tần có công suất A hoặc lớn hơn trong ít nhất một đoạn trước (hoặc dải tần có công suất lớn nhất thứ năm trong đoạn hiện thời hoặc dải tần có công suất lớn nhất thứ năm trong đoạn trước), và xác định dải tần mà được chọn từ đoạn trước và đoạn hiện thời là dải tần chung. Lý do tại sao bị hạn chế bởi các dải tần của giá trị định trước hoặc cao hơn là để thu được vị trí của đối tượng âm thanh có biên độ tín hiệu lớn. Do đó, ảnh hưởng của đối tượng âm thanh có biên độ tín hiệu nhỏ có thể được cực tiểu hoá, và ảnh hưởng của đối tượng âm thanh chính có thể được tối đa hóa. Lý do khác là tại sao cho đơn vị xác định 220 xác định dải tần chung là để xác định xem đối tượng âm thanh mới, mà không tồn tại trong đoạn trước, có được tạo ra trong đoạn hiện thời không hoặc thuộc tính của đối tượng âm thanh mà tồn tại trước đây (ví dụ, vị trí tạo ra) có thay đổi không.

Đơn vị tạo 230 tạo ra thông tin chiều sâu âm thanh dựa trên hiệu số giữa công suất của dải tần chung của đoạn trước với công suất của dải tần chung của đoạn hiện thời. Để dễ mô tả, dải tần chung được giả định là 3000 4000 Hz. Nếu công suất của

thành phần tần số 3000 4000 Hz trong đoạn trước là 3 W, và công suất của thành phần tần số 3000 4000 Hz trong đoạn hiện thời là 4,5 W, thì biểu thị rằng công suất của dải tần chung đã tăng. Việc này có thể được coi là dấu hiệu mà đối tượng âm thanh của đoạn hiện thời được tạo ra ở vị trí gần người dùng hơn. Tức là, nếu giá trị hiệu số của các giá trị công suất của tần số chung giữa các đoạn liên kế lớn hơn ngưỡng, thì có thể có chỉ báo của vị trí thay đổi giữa đối tượng âm thanh với vị trí tham chiếu.

Theo các phương án làm ví dụ, khi công suất của dải tần chung của các đoạn liên kế thay đổi, cần xác định xem liệu có đối tượng ảnh mà tiếp cận người dùng, tức là, đối tượng ảnh tiến ra từ màn hình, dựa vào thông tin bản đồ chiều sâu đối với ảnh 3D. Nếu đối tượng ảnh được tiếp cận người dùng khi công suất của dải tần chung thay đổi, thì có thể xác định rằng vị trí mà đối tượng âm thanh được tạo ra di chuyển theo sự chuyển động của đối tượng ảnh.

Đơn vị tạo 230 có thể xác định rằng sự thay đổi công suất của dải tần chung giữa đoạn trước với đoạn hiện thời càng lớn, thì đối tượng âm thanh tương ứng với dải tần chung được tạo ra trong đoạn hiện thời càng gần người dùng so với đối tượng âm thanh tương ứng với dải tần chung trong đoạn trước.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa thiết bị tái tạo âm thanh nổi 300 cung cấp âm thanh nổi bằng cách sử dụng tín hiệu âm thanh hai kênh, theo một phương án làm ví dụ.

Nếu tín hiệu đầu vào là tín hiệu âm thanh đa kênh, thì việc trộn xuôi được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu stereo, và sau đó phương pháp của phương án làm ví dụ có thể được áp dụng.

Đơn vị biến đổi Fourier nhanh (FFT - fast Fourier transform) 310 thực hiện FFT.

Đơn vị biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT - inverse fast Fourier transform) 320 thực hiện IFFT đối với tín hiệu mà FFT được thực hiện cho.

Đơn vị trích tín hiệu trung tâm 330 trích tín hiệu trung tâm tương ứng với kênh trung tâm, từ tín hiệu stereo. Đơn vị trích tín hiệu trung tâm 330 này trích tín hiệu có sự tương quan lớn, từ tín hiệu stereo. Trong Fig.3, giả định rằng thông tin

chiều sâu âm thanh được tạo ra dựa trên tín hiệu kênh trung tâm. Tuy nhiên, điều này là một ví dụ, và thông tin chiều sâu âm thanh có thể được tạo ra bằng cách sử dụng tín hiệu kênh khác như, ví dụ, tín hiệu kênh trước bên trái hoặc bên phải hoặc tín hiệu kênh vòm phải hoặc trái.

Đơn vị mở rộng tầng âm thanh 350 mở rộng tầng âm thanh. Đơn vị mở rộng tầng âm thanh 350 này cung cấp nhân tạo hiệu số thời gian hoặc hiệu số pha cho tín hiệu stereo để tầng âm thanh được bố trí ở phía ngoài của loa.

Đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh 360 thu được thông tin chiều sâu âm thanh dựa trên tín hiệu trung tâm.

Đơn vị tính toán tham số 370 xác định giá trị tham số điều khiển mà cần thiết để cung cấp phối cảnh âm thanh cho đối tượng âm thanh dựa trên thông tin chiều sâu âm thanh.

Đơn vị điều khiển mức 371 kiểm soát biên độ của tín hiệu đầu vào.

Đơn vị điều khiển pha 372 điều chỉnh pha của tín hiệu đầu vào.

Đơn vị cung cấp hiệu ứng phản xạ 373 lập mô hình tín hiệu phản xạ mà được tạo ra bởi tín hiệu đầu vào phản xạ bởi, ví dụ, bức tường.

Đơn vị cung cấp hiệu ứng khoảng cách gần 374 lập mô hình tín hiệu âm thanh mà được tạo ra tại khoảng cách gần từ người dùng.

Đơn vị trộn 380 trộn ít nhất một tín hiệu và cung cấp tín hiệu cho loa.

Sau đây, hoạt động của thiết bị tái tạo âm thanh nổi 300 theo trình tự thời gian được mô tả.

Đầu tiên, khi tín hiệu âm thanh đa kênh được đưa vào, các tín hiệu âm thanh đa kênh được chuyển đổi thành tín hiệu stereo bằng cách sử dụng bộ trộn xuôi (không thể hiện).

Đơn vị FFT 310 thực hiện FFT đối với tín hiệu stereo và cung cấp tín hiệu stereo cho đơn vị trích tín hiệu trung tâm 330.

Đơn vị trích tín hiệu trung tâm 330 so sánh tín hiệu stereo chuyển đổi và cung cấp tín hiệu có sự tương quan lớn nhất là tín hiệu kênh trung tâm.

Đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh 360 tạo ra thông tin chiều sâu âm thanh dựa trên tín hiệu kênh trung tâm. Phương pháp tạo ra thông tin chiều sâu âm

thanh bằng cách sử dụng đơn vị thu thông tin chiều sâu âm thanh 360 như mô tả ở trên dựa vào Fig.2. Tức là, đầu tiên, công suất mỗi dải tần của mỗi trong số các đoạn tạo thành tín hiệu kênh trung tâm được tính toán, và dải tần chung được xác định dựa vào công suất tính toán. Sau đó, sự thay đổi công suất của dải tần chung trong ít nhất hai đoạn liên kế được đo, và chỉ số chiều sâu được thiết lập theo sự biến đổi công suất. Sự thay đổi công suất của dải tần chung của các đoạn liên kế càng lớn, thì đối tượng âm thanh tương ứng với dải tần chung cần được biểu diễn khi tiếp cận người dùng càng nhiều, và do đó giá trị chỉ số chiều sâu lớn của đối tượng âm thanh được thiết lập.

Đơn vị tính toán tham số 370 tính toán tham số mà được áp dụng cho các mô đun để xác định phối cảnh âm thanh dựa trên giá trị chỉ số chiều sâu.

Đơn vị điều khiển pha 371 điều chỉnh pha của tín hiệu mà được sao chép theo tham số tính toán sau khi sao chép tín hiệu kênh trung tâm thành hai tín hiệu. Khi tín hiệu âm thanh của các pha khác nhau được sao chép bằng cách sử dụng loa bên trái và loa bên phải, sự mờ có thể xảy ra. Nếu mờ càng mạnh, thì càng khó cho người dùng để cảm nhận một cách chính xác vị trí mà đối tượng âm thanh được tạo ra. Do hiện tượng này, khi phương pháp kiểm soát pha được sử dụng cùng phương pháp xác định phối cảnh khác, hiệu quả của việc cung cấp phối cảnh có thể được tăng. Vị trí mà đối tượng âm thanh được tạo ra càng gần người dùng (hoặc vị trí tạo ra tiếp cận người dùng càng nhanh), đơn vị kiểm soát pha 372 có thể thiết lập hiệu số pha lớn giữa các pha của các tín hiệu sao lại. Tín hiệu sao lại có pha điều chỉnh đi qua đơn vị IFFT 320 sẽ được truyền cho đơn vị cung cấp hiệu ứng phản xạ 373.

Đơn vị cung cấp hiệu ứng phản xạ 373 này lập mô hình tín hiệu phản xạ. Nếu đối tượng âm thanh được tạo ra từ người dùng, thì âm thanh trực tiếp mà được truyền trực tiếp đến người dùng mà không bị phản xạ bởi, ví dụ, bức tường, và âm thanh phản xạ mà được tạo ra bằng cách xạ bởi, ví dụ, bức tường, có biên độ tương tự, và có hiệu số thời gian giữa âm thanh trực tiếp với âm thanh phản xạ mà đến người dùng. Tuy nhiên, nếu đối tượng âm thanh được tạo ra gần người dùng, thì hiệu số biên độ giữa âm thanh trực tiếp với âm thanh phản xạ rất lớn, và hiệu số trong các thời điểm mà âm thanh trực tiếp và âm thanh phản xạ đến người dùng rất lớn. Do đó,

đối tượng âm thanh được tạo ra càng gần người dùng, đơn vị cung cấp hiệu ứng phản xạ 373 giảm giá trị độ lợi của tín hiệu phản xạ càng lớn và tăng thêm trễ thời gian hoặc tăng biên độ của âm thanh trực tiếp. Đơn vị cung cấp hiệu ứng phản xạ 373 truyền tín hiệu kênh trung tâm mà tín hiệu phản xạ được xem là đơn vị cung cấp hiệu ứng khoảng cách gần 374.

Đơn vị cung cấp hiệu ứng khoảng cách gần 374 lập mô hình đối tượng âm thanh tạo ra ở khoảng cách gần cho người dùng dựa trên giá trị tham số được tính toán bằng cách sử dụng đơn vị tính toán tham số 370. Nếu đối tượng âm thanh được tạo ra tại vị trí gần người dùng, thì thành phần dải thấp trở nên nổi bật. Vị trí mà đối tượng âm thanh được tạo ra càng gần người dùng, đơn vị cung cấp hiệu ứng khoảng cách gần tăng thành phần dải thấp của tín hiệu trung tâm càng nhiều.

Đơn vị mở rộng tần số âm thanh 350 mà đã nhận được tín hiệu đầu vào stereo xử lý tín hiệu đầu vào stereo này để tăng âm thanh của tín hiệu đầu vào stereo được định vị ở phía ngoài loa. Nếu khoảng cách giữa các loa thích hợp, thì người dùng có thể nghe thấy âm thanh nổi.

Đơn vị mở rộng tần số âm thanh 350 biến đổi tín hiệu đầu vào stereo thành tín hiệu stereo mở rộng. Đơn vị mở rộng tần số âm thanh 350 này có thể bao gồm bộ lọc mở rộng mà được thu qua cuộn xoắn tổng hợp hai tai trái/phải và bộ khử nhiễu xuyên âm và bộ lọc huyền bí mà được thu qua cuộn xoắn của bộ lọc mở rộng và bộ lọc trực tiếp trái/phải. Bộ lọc mở rộng tạo ra âm thanh ảo cho vị trí chuyển bất kỳ dựa trên chức năng chuyển liên quan đến đầu (HRTF - head related transfer function) đo tại vị trí định trước của tín hiệu stereo, và khử nhiễu xuyên âm của nguồn âm thanh ảo dựa trên hệ số bộ lọc mà HRTF phản xạ đến. Bộ lọc trực tiếp trái và phải điều chỉnh các đặc tính tín hiệu như, ví dụ, độ lợi hay độ trễ giữa tín hiệu stereo gốc với nguồn âm thanh ảo có nhiễu xuyên âm bị khử.

Đơn vị kiểm soát mức 360 điều chỉnh giá trị công suất của đối tượng âm thanh dựa vào chỉ số chiều sâu được tính bằng cách sử dụng đơn vị tính toán tham số 370. Đơn vị kiểm soát mức 360 này còn có thể làm tăng giá trị công suất của đối tượng âm thanh khi đối tượng âm thanh được tạo ra gần người dùng.

Đơn vị trộn 380 kết hợp tín hiệu đầu vào stereo truyền bởi đơn vị kiểm soát

mức 360 và tín hiệu trung tâm truyền bởi đơn vị cung cấp hiệu ứng khoảng cách gần 374.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D minh họa các ví dụ cung cấp âm thanh nổi theo một phương án làm ví dụ.

Fig.4A minh họa trường hợp trong đó đối tượng âm thanh nổi theo một phương án làm ví dụ không hoạt động.

Người dùng nghe đối tượng âm thanh bằng cách sử dụng ít nhất một loa. Nếu người dùng tái tạo tín hiệu mono bằng cách sử dụng một loa, thì người dùng không thể cảm nhận được hiệu ứng stereo, nhưng khi tín hiệu stereo được tái tạo bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều loa, người dùng có thể cảm nhận được hiệu ứng stereo.

Fig.4B minh họa trường hợp trong đó đối tượng âm thanh có chỉ số chiều sâu bằng 0 được tái tạo. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D, giả sử rằng chỉ số chiều sâu có giá trị từ 0 đến 1. Đối tượng âm thanh được thể hiện để được tạo ra càng gần người dùng, giá trị của chỉ số chiều sâu trở nên càng lớn.

Do chỉ số chiều sâu của đối tượng âm thanh là 0, nên thao tác xác định phối cảnh cho đối tượng âm thanh không được thực hiện. Tuy nhiên, bằng cách cho phép tầng âm thanh sẽ được định vị ở phía ngoài của loa, người dùng sẽ cảm nhận được hiệu ứng stereo tốt hơn bằng cách sử dụng tín hiệu stereo. Theo một phương án làm ví dụ, kỹ thuật định vị tầng âm thanh ở phía ngoài của loa được gọi là kỹ thuật mở rộng.

Nói chung, tín hiệu âm thanh của nhiều kênh được cần đến để tái tạo tín hiệu stereo. Do vậy, khi tín hiệu mono được đưa vào, tín hiệu âm thanh tương ứng với ít nhất hai kênh được tạo ra bằng cách trộn ngược.

Tín hiệu stereo được tái tạo bằng cách tái tạo tín hiệu âm thanh của kênh thứ nhất qua loa trái, và tín hiệu âm thanh của kênh thứ hai qua loa phải. Người dùng có thể cảm nhận hiệu ứng stereo bằng cách nghe ít nhất hai âm thanh được tạo ra tại các vị trí khác nhau.

Tuy nhiên, nếu loa trái và loa phải được đặt quá gần nhau, thì người dùng cảm thấy âm thanh được tạo ra tại cùng một vị trí và do đó có thể không cảm nhận được hiệu ứng stereo. Trong trường hợp này, tín hiệu âm thanh được xử lý để âm thanh

được cảm nhận là được tạo ra không phải từ vị trí thực của các loa nhưng từ bên ngoài của loa; tức là, từ khu vực bên ngoài loa, như, ví dụ, khu vực quanh các loa hoặc liền kề với các loa.

Fig.4C minh họa trường hợp trong đó đối tượng âm thanh có chỉ số chiều sâu là 0,3 được tái tạo, theo một phương án làm ví dụ.

Do chỉ số chiều sâu của đối tượng âm thanh lớn hơn 0, thêm vào kỹ thuật mở rộng, nên phối cảnh tương ứng với chỉ số chiều sâu là 0,3 được xác định cho đối tượng âm thanh. Do đó, người dùng có thể cảm nhận đối tượng âm thanh sẽ được tạo ra ở vị trí gần người dùng hơn so với vị trí nó thực sự được tạo ra.

Ví dụ, giả sử rằng người dùng đang xem dữ liệu ảnh 3D, và đối tượng ảnh được thể hiện như đang vọt khỏi màn hình. Trong Fig.4C, phối cảnh âm thanh được xác định cho đối tượng âm thanh tương ứng với đối tượng ảnh để xử lý đối tượng âm thanh khi nó đến gần người dùng. Người dùng nhận thấy dữ liệu ảnh nhô ra và đối tượng âm thanh đang đến gần, do đó cảm nhận hiệu ứng stereo trung thực hơn.

Fig.4D minh họa trường hợp trong đó đối tượng âm thanh có chỉ số chiều sâu 1 được tái tạo.

Do chỉ số chiều sâu của đối tượng âm thanh lớn hơn 0, thêm vào kỹ thuật mở rộng, phối cảnh âm thanh tương ứng với chỉ số chiều sâu 1 được xác định cho đối tượng âm thanh. Do chỉ số chiều sâu của đối tượng âm thanh được minh họa trên Fig.4D lớn hơn chỉ số chiều sâu của đối tượng âm thanh trên Fig.4C, nên người dùng có thể cảm nhận được đối tượng âm thanh sẽ được tạo ra ở vị trí gần hơn so với vị trí trên Fig.4C.

Fig.5 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo thông tin chiều sâu âm thanh dựa vào tín hiệu âm thanh, theo một phương án làm ví dụ.

Tại bước S510, công suất của dải tần của mỗi trong số các đoạn tạo thành tín hiệu âm thanh được tính toán.

Tại bước S520, dải tần chung được xác định dựa trên công suất của mỗi dải tần.

Dải tần chung dùng để chỉ dải tần có công suất của giá trị định trước hoặc cao hơn và chung với đoạn trước và đoạn hiện thời. Ở đây, dải tần có công suất nhỏ có

thể là đối tượng âm thanh vô nghĩa như, ví dụ, tiếng ồn, và do đó, có thể bị loại khỏi dải tần chung. Ví dụ, số lượng dải tần định trước có thể được chọn theo trình tự giảm của các giá trị công suất, và sau đó dải tần chung có thể được xác định giữa các dải tần được chọn.

Tại bước S530, công suất của dải tần chung của đoạn trước và công suất của dải tần chung của đoạn hiện thời được so sánh, và giá trị chỉ số chiều sâu được xác định dựa vào kết quả so sánh. Nếu công suất của dải tần chung của đoạn hiện thời lớn hơn công suất của dải tần chung của đoạn trước, thì xác định rằng đối tượng âm thanh tương ứng với dải tần chung sẽ được tạo ra ở vị trí gần người dùng hơn. Nếu công suất của dải tần chung của đoạn hiện thời và công suất của dải tần chung của đoạn trước bằng nhau, thì xác định rằng đối tượng âm thanh không đến được người dùng.

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6D minh họa ví dụ tạo ra thông tin chiều sâu âm thanh từ tín hiệu âm thanh theo một phương án làm ví dụ.

Fig.6A minh họa tín hiệu âm thanh được chia thành nhiều đoạn dọc trục thời gian, theo một phương án làm ví dụ.

Các hình vẽ từ Fig.6B đến 6D minh họa công suất các dải tần trong các đoạn thứ nhất 601, thứ hai 602, và thứ ba 603. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6B đến Fig.6D, đoạn thứ nhất 601 và đoạn thứ hai 602 là các đoạn trước, và đoạn thứ ba 603 là đoạn hiện thời.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6B đến Fig.6C, trong đoạn thứ nhất 601 và đoạn thứ hai 602, công suất các dải tần 3000 4000 Hz, 4000 5000 Hz, và 5000 6000 Hz như nhau. Do đó, các dải tần 3000 4000 Hz, 4000 5000 Hz và 5000 6000 Hz được xác định là dải tần chung.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6C đến Fig.6D, khi giả định rằng công suất các dải tần 3000 4000 Hz, 4000 5000 Hz, và 5000 6000 Hz là giá trị định trước hoặc lớn hơn trong tất cả các đoạn thứ nhất 601, đoạn thứ hai 602, và đoạn thứ ba 603, các dải tần 3000 4000 Hz, 4000 5000 Hz và 5000 6000 Hz được xác định là dải tần chung.

Tuy nhiên, trong đoạn thứ ba 603, công suất dải tần 5000 6000 Hz tăng đáng

kể so với công suất của dải tần 5000 6000 Hz trong đoạn thứ hai 602. Do đó, chỉ số chiều sâu của đối tượng âm thanh tương ứng với dải tần 5000 6000 Hz được quyết định là 0 hoặc cao hơn. Theo một phương án làm ví dụ, bản đồ chiều sâu ảnh có thể được gọi để quyết định chỉ số chiều sâu của đối tượng âm thanh.

Ví dụ, công suất của dải tần 5000 6000 Hz tăng đáng kể trong đoạn thứ ba 603 so với công suất của dải tần trong phần thứ hai 602. Theo các trường hợp, đây có thể là trường hợp mà vị trí trong đó đối tượng âm thanh tương ứng với dải tần 5000 6000 Hz được tạo ra không đến gần được người dùng nhưng chỉ giá trị công suất được tăng tại cùng một vị trí. Ở đây, nếu có đối tượng ảnh mà tiến từ màn hình trong khung ảnh tương ứng với đoạn thứ ba 603 khi tìm kiếm bản đồ chiều sâu ảnh, thì khả năng mà đối tượng âm thanh tương ứng với dải tần 5000 6000 Hz tương ứng với đối tượng ảnh có thể cao. Trong trường hợp này, vị trí mà đối tượng âm thanh được tạo ra dần dần đến gần người dùng, và do đó, chỉ số chiều sâu của đối tượng âm thanh được thiết lập bằng 0 hoặc lớn hơn. Mặt khác, nếu không có đối tượng ảnh nhô ra màn hình trong khung ảnh tương ứng với đoạn thứ ba 603, thì chỉ công suất của đối tượng âm thanh được tăng trong khi cùng một vị trí được duy trì, và do đó, chỉ số chiều sâu của đối tượng âm thanh có thể được thiết lập bằng 0.

Fig.7 là sơ đồ minh họa phương pháp tái tạo âm thanh nổi theo một phương án làm ví dụ.

Tại bước S710, thông tin chiều sâu âm thanh được thu. Thông tin chiều sâu âm thanh được dùng để chỉ thông tin đại diện cho khoảng cách giữa ít nhất một đối tượng âm thanh trong tín hiệu âm thanh với vị trí tham chiếu.

Tại bước S720, phối cảnh âm thanh được xác định cho đối tượng âm thanh dựa vào thông tin chiều sâu âm thanh. Bước S720 có thể bao gồm ít nhất một bước S721 và S722.

Tại bước S721, độ lợi công suất của đối tượng âm thanh được điều chỉnh dựa trên thông tin chiều sâu âm thanh.

Tại bước S722, độ lợi và thời gian trễ của tín hiệu phản xạ được tạo ra khi đối tượng âm thanh bị phản xạ bởi chướng ngại vật được điều chỉnh dựa vào thông tin chiều sâu âm thanh.

Tại bước S723, thành phần dải thấp của đối tượng âm thanh được điều chỉnh dựa vào thông tin chiều sâu âm thanh.

Tại bước S724, hiệu số pha giữa pha của đối tượng âm thanh sẽ được cung cấp từ loa thứ nhất với pha của đối tượng âm thanh sẽ được cung cấp từ loa thứ hai được điều chỉnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tái tạo âm thanh nổi, phương pháp này bao gồm các bước:

phân chia tín hiệu âm thanh thành chuỗi các đoạn liên kề, dựa vào thời gian;

thu thông tin độ sâu âm thanh mà biểu thị khoảng cách giữa ít nhất một đối tượng âm thanh trong tín hiệu âm thanh với vị trí tham chiếu bằng cách so sánh các giá trị cường độ của tín hiệu âm thanh trong các đoạn liên kề tương ứng; và

cung cấp phối cảnh âm thanh cho đối tượng âm thanh xuất ra từ loa, dựa vào thông tin độ sâu âm thanh.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó :

bước thu thông tin độ sâu âm thanh bao gồm bước thu thông tin độ sâu âm thanh bằng cách so sánh tín hiệu âm thanh trong đoạn trước với tín hiệu âm thanh trong đoạn hiện thời.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước thu thông tin độ sâu âm thanh bao gồm các bước:

tính toán công suất mỗi dải tần của mỗi đoạn trong số các đoạn trước và các đoạn hiện thời;

xác định dải tần có công suất của giá trị định trước hoặc lớn hơn và là chung đối với các đoạn liên kề, làm dải tần chung dựa vào công suất mỗi dải tần tính được; và

thu thông tin độ sâu âm thanh dựa vào hiệu số giữa công suất của dải tần chung trong đoạn hiện thời với công suất của dải tần chung trong đoạn trước.

4. Phương pháp theo điểm 3, còn bao gồm các bước:

thu tín hiệu kênh trung tâm mà được kết xuất từ tín hiệu âm thanh đến loa trung tâm, và trong đó

bước tính toán công suất bao gồm bước tính toán công suất mỗi dải tần dựa vào tín hiệu kênh trung tâm.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước cung cấp phối cảnh âm thanh bao gồm bước:

điều chỉnh công suất của đối tượng âm thanh dựa vào thông tin độ sâu âm thanh.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước cung cấp phối cảnh âm thanh bao gồm bước:
điều chỉnh độ khuếch đại và thời gian trễ của tín hiệu phản xạ được tạo ra khi đối tượng âm thanh được phản xạ, dựa vào thông tin độ sâu âm thanh.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước cung cấp phối cảnh âm thanh bao gồm bước:
điều chỉnh kích thước của thành phần dải thấp của đối tượng âm thanh dựa vào thông tin độ sâu âm thanh.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước cung cấp phối cảnh âm thanh bao gồm bước:
điều chỉnh hiệu số pha giữa pha của đối tượng âm thanh sẽ được kết xuất từ loa thứ nhất và pha của đối tượng âm thanh sẽ được kết xuất từ loa thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước:
kết xuất đối tượng âm thanh, mà phối cảnh được cung cấp cho đối tượng này, bằng cách sử dụng loa vòm bên trái và loa vòm bên phải hoặc sử dụng loa trước bên trái và loa trước bên phải.

10. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước:
định vị tầng âm thanh ở khu vực ngoài của loa bằng cách sử dụng tín hiệu âm thanh.

11. Thiết bị tái tạo âm thanh nổi, thiết bị này bao gồm:
bộ thu thông tin để thu thông tin độ sâu âm thanh biểu thị khoảng cách giữa ít nhất một đối tượng âm thanh trong tín hiệu âm thanh, tín hiệu này được phân chia thành chuỗi các đoạn liên kề, và vị trí tham chiếu bằng cách so sánh các giá trị cường độ của tín hiệu âm thanh trong các đoạn liên kề tương ứng; và

bộ cung cấp phối cảnh để cung cấp phối cảnh âm thanh cho đối tượng âm thanh dựa vào thông tin độ sâu âm thanh.

12. Thiết bị tái tạo âm thanh nổi theo điểm 11, trong đó:

bộ thu thông tin thu thông tin độ sâu âm thanh bằng cách so sánh tín hiệu âm thanh trong đoạn trước với tín hiệu âm thanh trong đoạn hiện thời.

13. Thiết bị tái tạo âm thanh nổi theo điểm 12, trong đó bộ thu thông tin bao gồm:

bộ tính toán công suất để tính toán công suất mỗi dải tần của mỗi đoạn trong số các đoạn trước và các đoạn hiện thời;

bộ xác định để xác định dải tần mà có công suất của giá trị định trước hoặc lớn hơn và chung với các đoạn liên kề, là dải tần chung dựa vào công suất mỗi dải tần tính được; và

đơn vị tạo để tạo ra thông tin độ sâu âm thanh dựa vào hiệu số giữa công suất của dải tần chung trong đoạn hiện thời với công suất của dải tần chung trong đoạn trước.

14. Thiết bị tái tạo âm thanh nổi theo điểm 13, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ thu tín hiệu để thu tín hiệu kênh trung tâm được kết xuất từ tín hiệu âm thanh đến loa trung tâm, và

trong đó bộ tính toán công suất tính toán công suất mỗi dải tần dựa vào tín hiệu kênh tương ứng với tín hiệu kênh trung tâm.

15. Vật ghi không khả biến đọc được bằng máy tính có chứa các lệnh để thực hiện phương pháp tái tạo âm thanh nổi, khi được thực thi bằng máy tính, làm cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10.

Fig.1

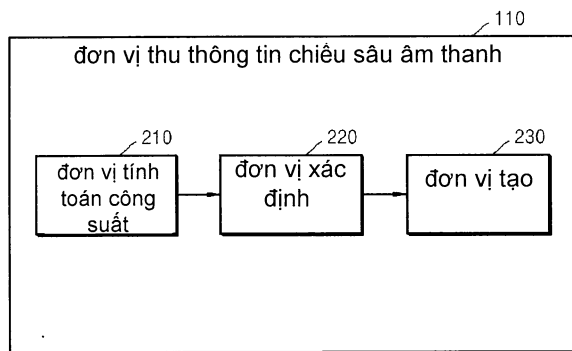


Fig.2

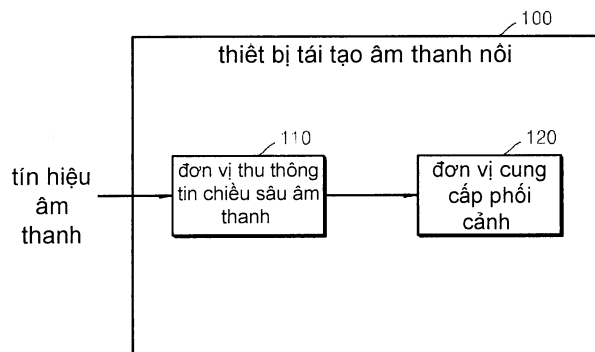


Fig.3

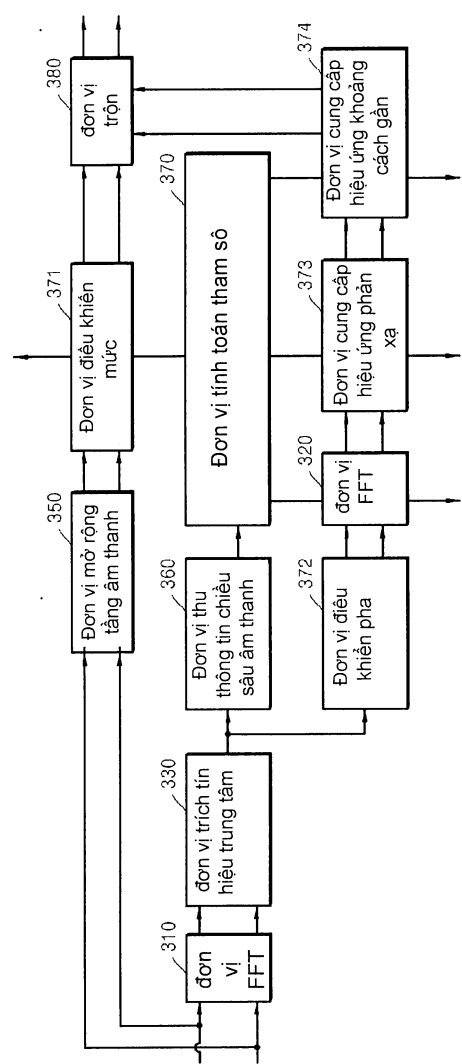


Fig.4a

chỉ số chiều sâu



Fig.4b

chỉ số chiều sâu

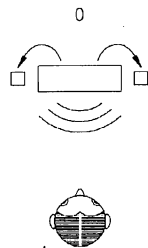


Fig.4c

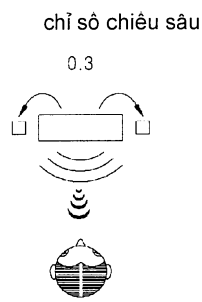


Fig.4d

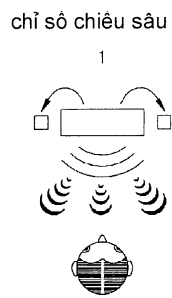


Fig.5

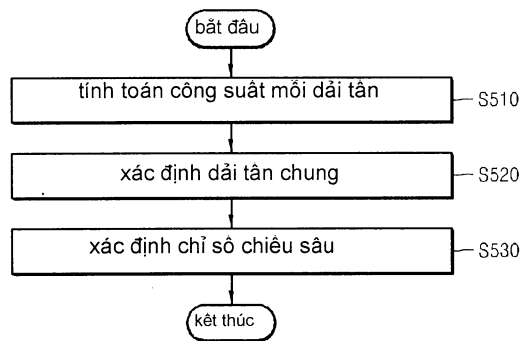


Fig.6a

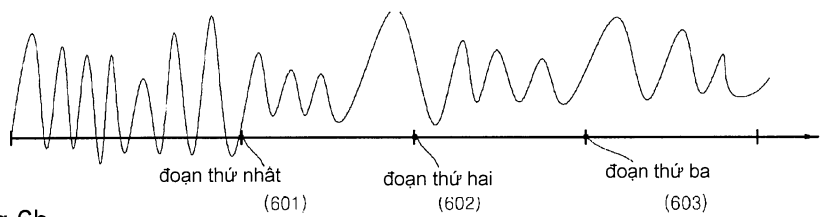


Fig.6b

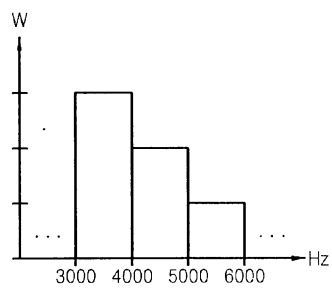


Fig.6c

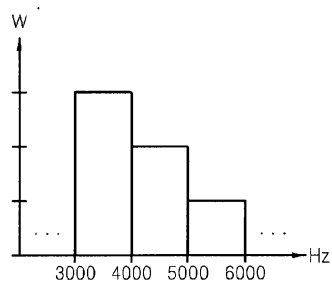


Fig.6d

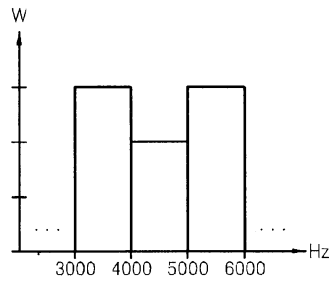


Fig.7

