



(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)



1-0028124

(51)⁷ H04R 5/027; G01H 9/00; G06F 3/16;
H04R 29/00; G01H 11/00; G01M 9/00

(13) B

(21) 1-2016-04100

(22) 26/10/2016

(30) KR 10-2016-0060542 18/05/2016 KR

(45) 25/04/2021 397

(43) 27/11/2017 356A

(73) SM INSTRUMENT Co., LTD. (KR)

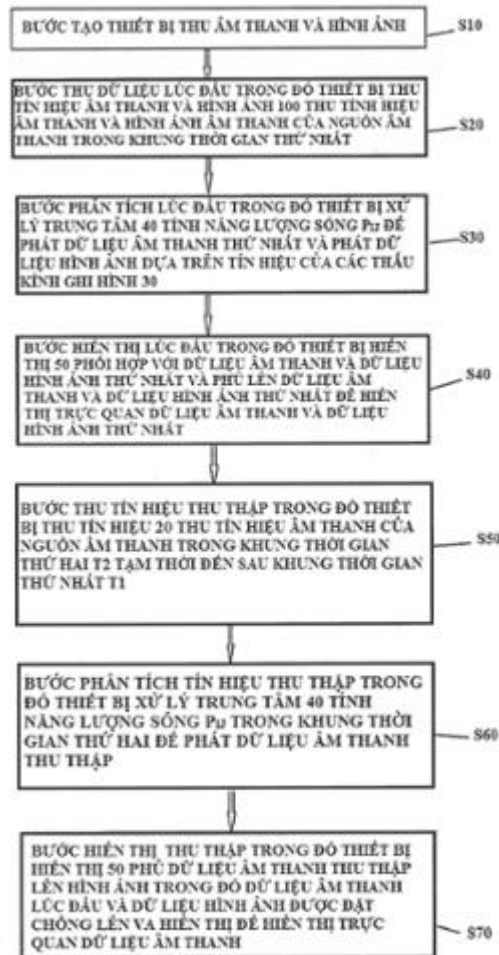
166-2, Sinsung-dong, Yusung-gu, Daejeon-si, South Korea

(72) KIM Young Ki (KR).

(74) Công ty TNHH Tư vấn ALIATLEGAL (ALIAT LEGAL)

(54) PHƯƠNG PHÁP HIỂN THỊ VÀ THU THẬP DỮ LIỆU TRỰC QUAN HÓA
NGUỒN ÂM THANH VÀ HỆ THỐNG GHI HÌNH ÂM THANH

(57) Sáng chế này liên quan đến thiết bị hiển thị và thu thập dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh trong đó: ít nhất hai hoặc nhiều hơn dữ liệu âm thanh bằng cách tạo các sóng tín hiệu âm thanh thu được tại những thời điểm khác nhau và sau đó, một dữ liệu được lựa chọn từ hai hoặc nhiều hơn dữ liệu âm thanh hoặc dữ liệu âm thanh được xử lý từ đó được ánh xạ lên hình ảnh quang học được hiển thị.



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế liên quan đến việc thu thập dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh và phương pháp hiển thị và hệ thống thiết bị ghi hình âm thanh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị ghi hình âm thanh xem như là thiết bị đo lường công nghệ cao trực quan hóa âm thanh là thiết bị công nghệ mới đòi hỏi trên nhiều lĩnh vực, như là thiết bị truyền thông thông tin đa phương tiện, thiết bị dùng cho nhà ở, xe ô tô, công trình, và dạng tương tự. Bằng độc quyền sáng chế số 10-1213539 (chủ đơn: SM Instruments) sở hữu bởi chủ đơn của sáng chế này, mà phần tình trạng kỹ thuật sáng chế này đề cập đến việc gắn nhiều mi-crô MEMS (hệ vi điện cơ) lên bảng mạch in và bộc lộ thiết bị cảm biến âm thanh sử dụng bộ mi-crô MEMS, đặc trưng ở chỗ là mi-crô MEMS có từ 2 đến 10 bộ phận cánh trái dài theo hướng tròn.

Bằng độc quyền sáng chế số 10-1471299 (chủ đơn: SM Instruments) sở hữu bởi chủ đơn của sáng chế này, mà phần tình trạng kỹ thuật sáng chế này bộc lộ máy ghi hình âm thanh di động được cấu tạo bao gồm phần trước, trong đó các thiết bị cảm biến âm thanh của các mi-crô MEMS được đặt hướng về phía trước, các mi-crô MEMS trong đó các thiết bị cảm biến âm thanh được bộc lộ ở phần trước trong khi vẫn được cố định trên đế; để gắn các mi-crô MEMS; thiết bị ghi hình ảnh trong đó các thấu kính ghi bộc lộ thông qua ống kính ở phần thân trước; và phần thân sau bộc lộ phía sau của đế và phía sau của thiết bị ghi hình ảnh trong khi đế được cố định trên bề mặt sau của phần thân trước và bao gồm thêm tay cầm trong đó các mi-crô MEMS có từ 2 đến 30 bộ phận cánh trái dài theo đường thẳng, cong, hoặc dạng tròn theo hướng tròn và từ 2 đến 50 mi-crô MEMS được sắp xếp trên một phần cánh W được đặt cách nhau một khoảng, và nhô ra phía sau trong khi được cố định với phần rìa ngoài của phần thân trước hoặc phần thân sau.

Như đã mô tả ở trên, bộ tạo sóng dạng mi-crô là một trong các phương pháp để tìm kiếm vị trí nguồn âm thanh, là phương pháp đo các sóng âm được phát ra từ nguồn âm thanh bằng cách dùng nhiều cảm biến mi-crô và trực quan hóa sự phân bố nguồn âm thanh giống như hình ảnh thông qua xử lý tín hiệu của các sóng âm thanh đo được. Phương pháp được dùng để tái cấu trúc các sóng âm như là tín hiệu được phát tại vị trí truyền đặc biệt dựa theo đặc tính của tín hiệu nhận được từ mỗi mi-crô để đo áp lực âm thanh dựa theo kích thước của tín hiệu, và hiển thị mức độ áp lực âm thanh đo được phát trong không gian để xác định vị trí nguồn âm thanh. Kỹ thuật đo của máy ghi hình âm thanh đã và đang được phát triển nhằm mục đích nghiên cứu thuộc các lĩnh vực đặc biệt, nhưng được ứng dụng rộng rãi như dùng vào việc nghiên cứu/phát triển của mỗi lĩnh vực công nghiệp dựa vào lợi ích của việc xác nhận mang tính trực giác sự phân bố của nguồn âm thanh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này được thực hiện nhằm nỗ lực tạo ra hệ thống thiết bị ghi hình âm thanh, phát hiện hiệu quả âm thanh và âm tổ được tạo ra tại những điểm khác biệt tại những thời điểm khác nhau để hiển thị âm thanh và âm tổ được phát hiện, giúp cho người sử dụng dễ dàng nhận ra âm thanh và âm tổ được phát hiện.

Khi kỹ thuật bắt đầu sử dụng kích cỡ của áp lực âm thanh đơn giản, thì có vấn đề phát sinh, trong đó nguồn âm thanh trở thành mục tiêu phân tích đo lường được khởi động khi tạp âm hoặc âm thanh phía ngoài được bật lên tại thời điểm âm thanh không được phát, và kết quả là, đặc tính âm thanh được phân tích bị che lấp và không hiển thị bởi âm thanh không mong muốn (tạp âm) và sáng chế này được thực hiện trong nỗ lực tạo ra phương pháp hiển thị dữ liệu từ việc thu thập trực quan hóa nguồn âm thanh và hệ thống thiết bị ghi hình âm thanh để giải quyết vấn đề.

Sáng chế này được thực hiện nhằm tạo ra phương pháp hiển thị việc thu thập dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh và hệ thống thiết bị ghi hình âm thanh, mà có thể xác định rõ vị trí của nhiều nguồn âm thanh bằng cách hiển thị thu thập âm thanh được phát ra tại những điểm khác biệt và tại những thời điểm khác nhau trong máy móc, thiết bị điện, động cơ, và tương tự trên một màn hình và hiển thị mức độ âm thanh của nguồn âm

thanh theo thứ tự, loại bỏ sự ảnh hưởng của các vùng không phải là nguồn âm thanh nhưng là âm thanh bên ngoài từ màn hình trực quan hóa âm thanh bằng phương pháp kích hoạt riêng biệt hoặc phân loại dữ liệu hiệu quả.

Phương án thực hiện của sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý dữ liệu hiển thị việc thu thập dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh trong đó tại hai hoặc nhiều nguồn dữ liệu âm thanh D1 và D2 được phát ra bằng cách tạo các sóng tín hiệu âm thanh thu được tại những thời điểm khác nhau bằng cách dùng nhiều bộ mi-crô và sau đó, một dữ liệu âm thanh được chọn từ hai hoặc nhiều dữ liệu âm thanh hoặc dữ liệu âm thanh M3 đã được xử lý, từ đó được sắp xếp thành một hình ảnh quang học để hiển thị.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý dữ liệu hiển thị thu thập từ dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh gồm: bước làm thiết bị thu âm thanh và hình ảnh được cấu tạo bao gồm các cảm biến âm thanh MEMS được đặt cách nhau một khoảng trên đường cong hoặc mặt phẳng cách đều nhau để cảm biến tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh, thiết bị thu tín hiệu âm thanh chuyển tín hiệu âm thanh thu từ các cảm biến âm thanh MEMS thành tín hiệu kỹ thuật số và truyền tín hiệu kỹ thuật số đến thiết bị xử lý trung tâm, và các thấu kính ghi hình ảnh quang của nguồn âm thanh; bước thu tín hiệu lúc đầu trong đó thiết bị thu âm thanh và hình ảnh thu được tín hiệu âm thanh và hình ảnh âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ nhất; bước phân tích lúc đầu trong đó thiết bị xử lý trung tâm tính năng lượng sóng của từng điểm dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ nhất để tạo ra dữ liệu âm thanh thứ nhất và tạo ra dữ liệu hình ảnh dựa trên tín hiệu của các thấu kính ghi; bước hiển thị lúc đầu trong đó thiết bị hiển thị phối hợp với dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất được tính bằng thiết bị xử lý trung tâm và xếp chồng lên dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất để hiển thị trực quan dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất; bước thu tín hiệu thu thập trong đó thiết bị thu tín hiệu âm thanh thu tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ hai tạm thời đến sau khung thời gian thứ nhất; bước phân tích tín hiệu thu thập trong đó thiết bị xử lý trung tâm tính năng lượng sóng của từng điểm dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ hai để phát dữ liệu âm thanh thu thập; và bước hiển thị thu thập trong đó thiết bị hiển thị xếp chồng

và ánh xạ ma trận âm thanh được tính bằng cách dùng dữ liệu âm thanh thứ hai và dữ liệu âm thanh thứ nhất hoặc dữ liệu âm thanh thứ hai và dữ liệu âm thanh thứ nhất đến dữ liệu hình ảnh để hiển thị trực quan ma trận âm thanh được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh.

Trong bước phân tích lúc đầu hoặc bước phân tích tín hiệu thu thập, khi giá trị được tính bằng cách dùng giá trị khác nhau của ít nhất hai giá trị năng lượng sóng được chọn giữa các giá trị năng lượng sóng của từng điểm được tính dựa trên tín hiệu âm thanh trong một khung thời gian lớn hơn giá trị định trước, thiết bị xử lý trung tâm có thể xem tín hiệu như dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ giá trị đến dữ liệu hình ảnh và xếp chồng và hiển thị giá trị được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh hoặc xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu.

Trong bước phân tích lúc đầu hoặc bước phân tích tín hiệu thu thập, khi sự khác biệt của giá trị cực đại $P_{\max}$ và giá trị cực tiểu $P_{\min}$ giữa các giá trị năng lượng sóng P_{ij} là lớn hơn giá trị tham khảo định trước $\Delta P1$ hoặc sự khác biệt của giá trị cực đại $P_{\max}$ và giá trị trung bình P_{mean} là lớn hơn giá trị tham khảo định trước $\Delta P2$, thiết bị xử lý trung tâm có thể xem giá trị này như là dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ giá trị đến dữ liệu hình ảnh và xếp chồng và hiển thị giá trị được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh hoặc xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu.

Khi giá trị độ lệch chuẩn của các giá trị năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm được tính dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong một khung thời gian lớn hơn giá trị tham khảo định trước, thiết bị xử lý trung tâm có thể xác định âm thanh hiệu quả được phát ra và xem âm thanh hiệu quả như là dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ giá trị đến dữ liệu âm thanh và xếp chồng và hiển thị giá trị được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh hoặc xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu.

Theo sáng chế này, tạo ra hệ thống thiết bị ghi hình âm thanh, phát hiện hiệu quả âm thanh và âm tố được tạo ra tại những điểm khác biệt tại những thời điểm khác nhau để hiển thị âm thanh và âm tố được phát hiện, giúp cho người sử dụng dễ dàng nhận ra âm thanh và âm tố được phát hiện.

Trong phương pháp hiển thị thu thập từ dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh và

hệ thống thiết bị ghi hình ảnh âm thanh của sáng chế này, việc khởi động được thực hiện bằng cách nhìn nhận âm thanh hiệu quả được phát ra từ nguồn âm thanh mục tiêu dựa vào sự khác biệt giá trị giữa những thành phần của ma trận dữ liệu âm thanh của một khung, được đo trong khoảng thời gian hoặc chỉ trong trường hợp này, âm thanh được xử lý như dữ liệu hiệu quả, và kết quả là vấn đề được giải quyết, trong đó nguồn âm thanh trở thành mục tiêu phân tích đo được khởi động khi tạp âm hoặc âm thanh ngoại vi được bắt lên tại thời điểm âm thanh không được phát, và kết quả là, đặc tính âm thanh được phân tích bị che lấp và không hiển thị bởi âm thanh không mong muốn (tạp âm).

Phương pháp hiển thị việc thu thập dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh và hệ thống thiết bị ghi hình âm thanh của sáng chế này, có thể xác định rõ vị trí của nhiều nguồn âm thanh bằng cách hiển thị việc thu thập âm thanh được phát ra tại những điểm khác biệt tại những thời điểm khác nhau trong máy móc, thiết bị điện, động cơ, và tương tự trên một màn hình và hiển thị mức độ âm thanh của nguồn âm thanh theo thứ tự, và loại bỏ sự ảnh hưởng của các vùng không phải là nguồn âm thanh nhưng là âm thanh bên ngoài từ màn hình trực quan hóa âm thanh bằng phương pháp khởi động riêng biệt hoặc phân loại dữ liệu hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1A và 1D là biểu đồ giải thích khái niệm tạo sóng.

Fig. 2A và 2B là sơ đồ cấu tạo của hệ thống thiết bị ghi hình âm thanh hiển thị thu thập từ dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh.

Fig. 3 là sơ đồ khối của phương pháp hiển thị thu thập từ dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh.

Fig. 4A (bao gồm tất cả các mức độ: 45,1 DB) và Fig. 4B (bao gồm tất cả các mức độ: 57,7 DB) giải thích hai dữ liệu âm thanh (các mức độ năng lượng sóng) được đo và phân tích cùng một vị trí tại các thời điểm khác nhau.

Fig. 5A và Fig. 5B giải thích khung dữ liệu âm thanh thu được bằng cách trừ giá trị trung bình từ giá trị mức độ năng lượng sóng (giá trị thành phần ma trận, P_{ij}) của dữ liệu âm thanh được hiển thị trong ma trận.

Fig. 5C giải thích khung dữ liệu âm thanh trong đó lần lượt các giá trị thành phần ma trận của các khung dữ liệu âm thanh của Fig. 5A và Fig. 5B được tính trung bình và giải thích.

Fig. 6A minh họa phương pháp và dữ liệu âm thanh và hình ảnh ánh xạ hình ảnh trước khi dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh được hiển thị thu thập.

Fig. 6B minh họa hình ảnh ánh xạ âm thanh và hình ảnh trong đó dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh được hiển thị thu thập trong một hình ảnh dựa theo sáng chế này.

Fig. 7 minh họa sơ đồ cấu tạo thể hiện các giá trị khung dữ liệu mốc thời gian theo sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig. 1A và Fig. 1B là các biểu đồ giải thích khái niệm tạo sóng. Kỹ thuật tạo sóng có thể được mô tả thông qua phương trình ở dưới. $Y_i(t)$ là tín hiệu đo được trong mi-crô thứ i và $z(t)$ là sóng đi ra. Khi lần lượt các tín hiệu được đo bằng mi-crô M được nhân với trọng lực theo cảm biến bằng cách cho thời gian trì hoãn theo hướng nguồn âm thanh ảo và sau đó, các tín hiệu được thêm vào, năng lượng sóng có thể thu được. Khi các hướng của nguồn âm thanh thực và nguồn âm thanh ảo va chạm với nhau, thì các tín hiệu được khuếch đại. Bằng phương pháp này, vị trí của nguồn âm thanh có thể xác định. Năng lượng sóng có thể được hiển thị thông qua phương trình sau đây:

$$b(t) = \sum_j p_m(t - \Delta t_j)$$

Khi nguồn âm thanh ảo hiện diện tại vị trí định trước, kích thước của nguồn âm thanh có thể được hiển thị bởi phương trình sau đây:

$$s(t) = \sum_j \frac{1}{r_j} e^{i[kr_j - \omega(t + \Delta t_j)]}$$

Fig. 1A và Fig. 1B là biểu đồ giải thích khái niệm tạo sóng. Fig. 2 là sơ đồ cấu tạo của hệ thống thiết bị ghi hình âm thanh hiển thị thu thập từ các dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh. Fig. 3 là sơ đồ phương pháp hiển thị thu thập từ dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh. Fig. 4A (bao gồm tất cả các mức độ: 45,1 DB) và Fig. 4B (bao gồm tất

cả các mức độ: 57,7 DB) giải thích hai dữ liệu âm thanh (các mức độ năng lượng sóng) được đo và phân tích cùng một vị trí tại các thời điểm khác nhau. Fig. 5A và Fig. 5B giải thích khung dữ liệu âm thanh thu được bằng cách trừ giá trị trung bình từ giá trị mức độ năng lượng sóng (giá trị thành phần ma trận, P_{ij}) của dữ liệu âm thanh được hiển thị trong ma trận. Fig. 5C giải thích khung dữ liệu âm thanh trong đó lần lượt các giá trị thành phần ma trận của các khung dữ liệu âm thanh của Fig. 5A và Fig. 5B được tính trung bình và giải thích. Fig. 6A làm rõ phương pháp và dữ liệu âm thanh và hình ảnh ánh xạ hình ảnh trước khi dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh được hiển thị thu thập. Fig. 6B làm rõ hình ảnh ánh xạ âm thanh và hình ảnh trong đó dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh được hiển thị thu thập trong một hình ảnh dựa theo sáng chế này.

Như được giải thích từ Fig. 2 đến Fig. 6, phương pháp hiển thị thu thập từ dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh của sáng chế được cấu tạo bao gồm bước của việc tạo ra thiết bị thu âm thanh và hình ảnh 100 (S10), bước thu tín hiệu lúc đầu (S20), bước phân tích lúc đầu (S30), bước hiển thị lúc đầu (S40), bước thu tín hiệu thu thập (S50), bước phân tích tín hiệu thu thập (S60), và bước hiển thị thu thập (S70).

< Các bước S10 và S20 >

Như được làm rõ trong các Fig. 2A, và Fig. 2B, và Fig. 3, trong bước tạo ra thiết bị thu âm thanh và hình ảnh 100 (S10), tạo ra thiết bị được cấu tạo bao gồm các cảm biến âm thanh MEMS 10 được đặt cách khoảng trên đường cong hoặc mặt phẳng cách đều nhau để cảm biến tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh, thiết bị thu tín hiệu âm thanh 20 chuyển tín hiệu âm thanh thu từ các cảm biến âm thanh MEMS 10 thành tín hiệu kỹ thuật số và truyền tín hiệu kỹ thuật số đến thiết bị xử lý trung tâm 40, và các thấu kính ghi 30 ghi hình ảnh quang của nguồn âm thanh.

Tại đây, hệ vi cơ điện tử (MEMS) là kỹ thuật đồng thời tích hợp thành phần vi cơ có kích cỡ siêu nhỏ và bán kính điện tử bằng cách dùng một bán dẫn điện tạo ra quá trình gắn với các cảm biến âm thanh MEMS 10. mi-crô MEMS đo sự chuyển biến cơ học của màng mỏng bằng một áp lực được tác động lên màng mỏng bằng cách thay đổi điện dung giữa các điện cực được gắn trên cảm biến màng mỏng và có cùng nguyên lý hoạt động như mi-crô điện dung thông thường. Khi mi-crô MEMS đo trực tiếp tín hiệu tương tự

bằng điều chế mật độ xung (PDM) kỹ thuật số bằng cách sử dụng ADC, thì mi-crô MEMS có lợi thế là thiết bị đo riêng lẻ ADC đặt tiền cần cho việc đo bằng cách dùng cảm biến tương tự là không cần thiết.

Trong bước thu tín hiệu lúc đầu (S20), thiết bị thu âm thanh và hình ảnh 100 thu được tín hiệu âm thanh và hình ảnh âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ nhất T1. Trong thực tế, thiết bị thu âm thanh 20 có thể đo tín hiệu tương tự tại khoảng thời gian liên tục mà không có sự ngắt quãng (chỉ có phần thời gian được nhìn nhận như là dữ liệu hiệu quả từ sự phân tích và xác định của thiết bị xử lý trung tâm được hiển thị và lưu trữ sau đó).

< Các bước S30 và S40 >

Trong phương án thực hiện (các Fig. 4A và Fig. 6A), trong bước phát dữ liệu âm thanh thứ nhất, thiết bị xử lý trung tâm 40 phát ra ma trận cấp độ năng lượng sóng cho từng điểm của nguồn âm thanh được giải thích trong Fig. 4A. Trong bước phân tích lúc đầu (S30) trong đó thiết bị xử lý trung tâm 40 tính năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ nhất T1 để tạo ra dữ liệu âm thanh thứ nhất và tạo ra dữ liệu hình ảnh dựa trên tín hiệu của các thấu kính ghi 30.

Tại đây, dữ liệu âm thanh có thể là mức độ năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm hoặc là ma trận loại giá trị bằng số âm thanh dựa mức độ trên năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm. Tại đây, ma trận loại giá trị bằng số âm thanh phát ra dựa trên mức độ năng lượng sóng P_{ij} có thể, ví dụ như là giá trị đạt được bằng cách trừ giá trị trung bình từ mức độ năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm như được giải thích trong các Fig. 5A và Fig. 5B. Mặt khác, ma trận loại giá trị bằng số âm thanh có thể được chia thành giá trị cực đại, giá trị trung bình, các mức độ chung, và tương đương hoặc giá trị hiệu chuẩn bằng cách dùng giá trị cực đại, giá trị trung bình, các mức độ chung, và tương đương.

Trong phương án thực hiện (Fig. 6A – T1), trong bước hiển thị lúc đầu (S40), hình ảnh lúc đầu của Fig. 6A được hiển thị. Trong bước hiển thị lúc đầu (S40), thiết bị hiển thị 50 phối hợp với dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất được tính bằng thiết bị xử lý trung tâm 40 và xếp chồng lên dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất để hiển thị trực quan dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất.

<Bước S50>

Trong phương án thực hiện, bước thu tín hiệu thu thập (S50), các cảm biến âm thanh MEMS 10 và thiết bị thu tín hiệu âm thanh 20 thu tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ hai T2 tạm thời đến sau khung thời gian thứ nhất T1. Trong thực tế, thiết bị thu tín hiệu âm thanh 20 sẽ đo tín hiệu tương tự tại khoảng thời gian liên tục mà không có sự ngắt quãng (chỉ có phần thời gian được nhìn nhận như là dữ liệu hiệu quả từ sự phân tích và xác định của thiết bị xử lý trung tâm được hiển thị và lưu trữ sau đó).

<Bước S60>

Trong phương án thực hiện (các Fig 4B và Fig 6A – T2), trong bước phân tích tín hiệu thu thập (S60), thiết bị xử lý trung tâm 40 phát ma trận âm thanh được giải thích trong Fig. 4B. Thiết bị xử lý trung tâm 40 tính năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ hai T2 để phát dữ liệu âm thanh thu thập. Tại đây, dữ liệu âm thanh có thể là mức độ năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm hoặc là ma trận loại giá trị bằng số âm thanh dựa mức độ trên năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm. Tại đây, ma trận loại giá trị bằng số âm thanh phát ra dựa trên mức độ năng lượng sóng P_{ij} có thể, ví dụ như là giá trị đạt được bằng cách trừ giá trị trung bình từ mức độ năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm như được giải thích trong các Fig. 5A và Fig. 5B. Mặt khác, ma trận loại giá trị bằng số âm thanh có thể được chia thành giá trị cực đại, giá trị trung bình, các mức độ chung, và tương đương hoặc giá trị hiệu chuẩn bằng cách dùng giá trị cực đại, giá trị trung bình, các mức độ chung, và tương đương.

<Bước S70>

Trong phương án thực hiện (các Fig. 5C và Fig. 6B) như được làm rõ trong Fig. 6B, trong bước hiển thị thu thập (S70), thiết bị hiển thị 50 ánh xạ và hiển thị dữ liệu âm thanh thứ hai D2 và dữ liệu âm thanh thứ nhất D1 hoặc dữ liệu âm thanh thứ hai D2, thứ ba D3, thứ tư D4, và thứ năm D5, và dữ liệu âm thanh thứ nhất D1 trong hình ảnh quang. Tại đây, như được làm rõ trong Fig. 5C, thiết bị xử lý trung tâm 40 có thể phát ra ma trận âm thanh M3 được tính bằng cách dùng dữ liệu âm thanh thứ hai D2 và dữ liệu âm thanh thứ nhất D1, ánh xạ và hiển thị ma trận âm thanh M3 được phát trong hình ảnh quang.

Trong Fig. 5C, ma trận âm thanh M được tính bằng cách dùng dữ liệu âm thanh D2 và dữ liệu âm thanh D1 là M_{ij} thu được bằng cách tính trung bình dữ liệu trong các Fig. 5A và Fig. 5B (trong trường hợp này, phép tính là phép tính trung bình).

Sau đó, các bước S50, S60, và S70 được lặp lại, ví dụ một lần đến 10 lần và trong vài trường hợp, các bước S50, S60, và S70 được lặp lại có khi nhiều hơn để hiển thị độ phát nguồn âm thanh tại những khoảng thời gian khác nhau trên một màn hình.

Một phương án được diễn giải, phương pháp hiển thị và thu thập dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh, bao gồm: tạo ra thiết bị thu tín hiệu âm thanh và hình ảnh được tạo cấu hình để bao gồm các cảm biến âm thanh được đặt cách nhau trên một đường cong hoặc mặt phẳng trong một khoảng cách đều nhau để cảm nhận tín hiệu âm thanh của một nguồn âm thanh vào các thời điểm, thiết bị thu tín hiệu âm thanh chuyển tín hiệu âm thanh thu từ các cảm biến âm thanh thành tín hiệu kỹ thuật số và truyền tín hiệu kỹ thuật số đến thiết bị xử lý trung tâm, và các thấu kính ghi hình ảnh quang của nguồn âm thanh; thiết bị thu âm thanh và hình ảnh thu được tín hiệu âm thanh và hình ảnh âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ nhất (T1); thiết bị xử lý trung tâm 40 tính năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ nhất (T1) để tạo ra dữ liệu âm thanh thứ nhất và tạo ra dữ liệu hình ảnh dựa trên tín hiệu của các thấu kính; thiết bị hiển thị phối hợp với dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất được tính bằng thiết bị xử lý trung tâm và xếp chồng lên dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất để hiển thị trực quan dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất; thiết bị thu tín hiệu âm thanh thu tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ hai (T2) tạm thời đến sau khung thời gian thứ nhất (T1); thiết bị xử lý trung tâm 40 tính năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ hai (T2) để phát dữ liệu âm thanh thu thập; thiết bị hiển thị xếp chồng và ánh xạ ma trận âm thanh (M3) được tính bằng cách dùng dữ liệu âm thanh thứ hai (D2) và dữ liệu âm thanh thứ nhất (D1) đến dữ liệu hình ảnh để hiển thị trực quan ma trận âm thanh (M3) được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh.

Một phương án khác được diễn giải, phương pháp hiển thị và thu thập dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh, bao gồm: tạo ra thiết bị thu tín hiệu âm thanh và hình ảnh

được tạo cấu hình để bao gồm các cảm biến âm thanh được đặt cách nhau trên một đường cong hoặc mặt phẳng trong một khoảng cách đều nhau để cảm nhận tín hiệu âm thanh của một nguồn âm thanh vào các thời điểm, thiết bị thu tín hiệu âm thanh chuyển tín hiệu âm thanh thu từ các cảm biến âm thanh thành tín hiệu kỹ thuật số và truyền tín hiệu kỹ thuật số đến thiết bị xử lý trung tâm, và các thấu kính ghi hình ảnh quang của nguồn âm thanh; thiết bị thu âm thanh và hình ảnh thu được tín hiệu âm thanh và hình ảnh âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ nhất (T1); thiết bị xử lý trung tâm tính năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm của nguồn âm thanh dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ nhất (T1) để tạo ra dữ liệu âm thanh thứ nhất và tạo ra dữ liệu hình ảnh dựa trên tín hiệu của các thấu kính; thiết bị hiển thị phối hợp với dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất được tính bằng thiết bị xử lý trung tâm và xếp chồng lên dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất để hiển thị trực quan dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất; thiết bị thu tín hiệu âm thanh thu tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ hai (T2) tạm thời đến sau khung thời gian thứ nhất (T1); thiết bị xử lý trung tâm tính năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm của nguồn âm thanh dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ hai (T2) để phát dữ liệu âm thanh thu thập; thiết bị hiển thị xếp chồng và ánh xạ ma trận âm thanh (M3) được tính bằng cách dùng dữ liệu âm thanh thứ hai (D2) thu được trong khung thời gian thứ 2 (T2) và dữ liệu âm thanh thứ nhất (D1) thu được trong khung thời gian thứ nhất (D1) đến dữ liệu hình ảnh để hiển thị trực quan ma trận âm thanh (M3) được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh; với thiết bị xử lý trung tâm, khi giá trị được tính bằng cách dùng giá trị khác nhau của ít nhất hai giá trị năng lượng sóng được chọn giữa các giá trị năng lượng sóng (P_{ij}) của từng điểm được tính dựa trên tín hiệu âm thanh trong một khung thời gian lớn hơn giá trị định trước, xem tín hiệu như dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ giá trị đến dữ liệu hình ảnh và xếp chồng và hiển thị giá trị được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh hoặc xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu; và với thiết bị xử lý trung tâm, khi sự khác biệt của giá trị cực đại P_{max} và giá trị cực tiểu P_{min} giữa các giá trị năng lượng sóng P_{ij} là lớn hơn giá trị tham khảo định trước ΔP_1 hoặc sự khác biệt của giá trị cực đại P_{max} và giá trị trung bình P_{mean} là lớn hơn giá trị tham khảo định

trước $\triangle P_2$, xem giá trị này như là dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ giá trị đến dữ liệu hình ảnh và xếp chồng và hiển thị giá trị được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh hoặc xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu.

Một phương án khác được diễn giải, hệ thống thiết bị ghi hình âm thanh cho việc hiển thị và thu thập dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh, bao gồm: các cảm biến âm thanh được đặt cách nhau trên một đường cong hoặc mặt phẳng trong một khoảng cách đều nhau để cảm nhận tín hiệu âm thanh của một nguồn âm thanh vào các thời điểm; thiết bị thu tín hiệu âm thanh chuyển tín hiệu âm thanh thu từ các cảm biến âm thanh thành tín hiệu kỹ thuật số và truyền tín hiệu kỹ thuật số đến thiết bị xử lý trung tâm; và các thấu kính ghi hình ảnh quang của nguồn âm thanh; thiết bị xử lý trung tâm tính năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm của nguồn âm thanh dựa trên tín hiệu âm thanh và tạo ra dữ liệu hình ảnh dựa trên tín hiệu của các thấu kính; thiết bị hiển thị phối hợp với dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh được tính bằng thiết bị xử lý trung tâm và xếp chồng lên dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất để hiển thị trực quan dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh; và, trong đó thiết bị xử lý trung tâm tạo ra ít nhất hai hoặc nhiều hơn các hình ảnh trực quan hóa âm thanh bằng cách tạo sóng các tín hiệu âm thanh thu được tại những thời điểm khác nhau bằng cách dùng các cảm biến âm thanh và thiết bị thu tín hiệu âm thanh và sau đó, ánh xạ ma trận âm thanh (M) được tính bằng cách dùng dữ liệu âm thanh thu thập (D2) vào một hình ảnh quang học và hiển thị ma trận âm thanh (M) được ánh xạ lên hình ảnh quang học.

<Xác định dữ liệu hiệu quả và khởi động>

Trong bước phân tích lúc đầu (S30) hoặc bước phân tích tín hiệu thu thập (S60), khi giá trị được tính bằng cách dùng giá trị khác nhau của ít nhất hai giá trị năng lượng sóng được chọn giữa các giá trị năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm được tính dựa trên tín hiệu âm thanh trong một khung thời gian lớn hơn giá trị định trước, thiết bị xử lý trung tâm 40 xem tín hiệu như dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ giá trị đến dữ liệu hình ảnh và xếp chồng và hiển thị giá trị được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh hoặc xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu. Trong bước phân tích lúc đầu (S30) hoặc bước phân tích tín hiệu thu thập (S60), khi sự khác biệt của giá trị cực đại $P_{\max}$ và

giá trị cực tiểu $P_{\min}$ giữa các giá trị năng lượng sóng P_{ij} là lớn hơn giá trị tham khảo định trước $\Delta P1$ hoặc sự khác biệt của giá trị cực đại $P_{\max}$ và giá trị trung bình P_{mean} là lớn hơn giá trị tham khảo định trước $\Delta P2$, thiết bị xử lý trung tâm xem giá trị này như là dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ giá trị đến dữ liệu hình ảnh và xếp chồng và hiển thị giá trị được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh hoặc xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu. Khi giá trị độ lệch chuẩn của các giá trị năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm được tính dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong một khung thời gian lớn hơn giá trị tham khảo định trước, thiết bị xử lý trung tâm 40 xác định âm thanh hiệu quả được phát ra và xem âm thanh hiệu quả như là dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ giá trị đến dữ liệu âm thanh và xếp chồng và hiển thị giá trị được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh hoặc xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu.

Như làm rõ từ Fig. 2 đến Fig. 6, phương pháp hiển thị thu thập từ dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh của sáng chế này được cấu tạo bao gồm các cảm biến âm thanh MEMS 10, thiết bị thu âm thanh 20, các thấu kính ghi hình 30, thiết bị xử lý trung tâm 40, và thiết bị hiển thị 50. Như được làm rõ trong Fig. 2B, các cảm biến âm thanh 10 được đặt cách khoảng trên đường cong hoặc mặt phẳng cách đều nhau để cảm biến tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh. Thiết bị thu tín hiệu âm thanh 20 chuyển tín hiệu âm thanh thu từ các cảm biến âm thanh MEMS 10 thành tín hiệu kỹ thuật số và truyền tín hiệu kỹ thuật số đến thiết bị xử lý trung tâm 40.

Các thấu kính ghi 30 ghi hình ảnh quang của nguồn âm thanh. Thiết bị xử lý trung tâm 40 tính năng lượng sóng P_{ij} của từng điểm dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian để tạo ra dữ liệu âm thanh thứ nhất và tạo ra dữ liệu hình ảnh dựa trên tín hiệu của các thấu kính ghi 30. Thiết bị hiển thị 50 phối hợp với dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh được tính bằng thiết bị xử lý trung tâm 40 và xếp chồng lên dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất để hiển thị trực quan dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh,

Trong trường hợp này, thiết bị xử lý trung tâm 40 tạo ra ít nhất hai hoặc nhiều hơn các hình ảnh trực quan hóa âm thanh bằng cách tạo sóng các tín hiệu âm thanh thu được

tại những thời điểm khác nhau bằng cách dùng các cảm biến âm thanh MEMS 10 và thiết bị thu tín hiệu âm thanh 20 và sau đó, ánh xạ các hình ảnh trực quan hóa âm thanh được phát ra vào trong hình ảnh quang thu được từ các thấu kính ghi hình 30, và hiển thị các hình ảnh trực quan hóa âm thanh được ánh xạ vào hình ảnh quang. Thiết bị xử lý trung tâm 40 ánh xạ ít nhất hai hoặc nhiều hơn dữ liệu âm thanh bằng cách tạo các sóng tín hiệu âm thanh thu được tại những thời điểm khác nhau và sau đó, hiệu chuẩn dữ liệu âm thanh được phát và xếp chồng và ánh xạ dữ liệu âm thanh đã hiệu chuẩn lên hình ảnh quang để hiển thị dữ liệu âm thanh được ánh xạ lên hình ảnh quang.

Sáng chế này đã đang mô tả trong việc kết hợp với những phương án thực hiện ưu tiên đề cập trước đó, nhưng phạm vi của sáng chế này không giới hạn trong phương án thực hiện và phạm vi của sáng chế này được xác định bằng những yêu cầu bảo hộ đi kèm, và sau đó phạm vi của sáng chế này sẽ bao gồm những sự điều chỉnh và thay đổi được bao gồm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Các số chỉ dẫn bộc lộ trong các yêu cầu bảo hộ đi kèm chỉ dùng như hỗ trợ sự diễn đạt của sáng chế này và cần làm rõ rằng các số chỉ dẫn không ảnh hưởng đến sự phân tích của các yêu cầu bảo hộ và nó không nên được phân tích hẹp bằng những số chỉ dẫn bộc lộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hiển thị và thu thập dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh, bao gồm:

bước tạo ra thiết bị thu âm thanh và hình ảnh (100) được cấu tạo gồm:

các cảm biến âm thanh MEMS (10) được đặt cách khoảng trên đường cong hoặc mặt phẳng cách đều nhau để cảm biến tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh vào các thời điểm,

thiết bị thu tín hiệu âm thanh (20) chuyển tín hiệu âm thanh thu từ các cảm biến âm thanh MEMS (10) thành tín hiệu kỹ thuật số và truyền tín hiệu kỹ thuật số đến thiết bị xử lý trung tâm (40), và

các thấu kính ghi (30) ghi hình ảnh quang của nguồn âm thanh;

bước làm thiết bị thu âm thanh và hình ảnh (100) để thu được tín hiệu âm thanh và hình ảnh âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ nhất (T1); bước làm thiết bị xử lý trung tâm (40) để tính năng lượng sóng (P_{ij}) của từng điểm của nguồn âm thanh dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ nhất (T1) để tạo ra dữ liệu âm thanh thứ nhất và tạo ra dữ liệu hình ảnh dựa trên tín hiệu của các thấu kính ghi (30);

bước làm thiết bị hiển thị (50) để phối hợp với dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất được tính bằng thiết bị xử lý trung tâm (40) và xếp chồng lên dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất để hiển thị trực quan dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất;

bước làm thiết bị thu tín hiệu âm thanh (20) để thu tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ hai (T2) tạm thời đến sau khung thời gian thứ nhất (T1);

bước làm thiết bị xử lý trung tâm (40) để tính năng lượng sóng (P_{ij}) của từng điểm của nguồn âm thanh dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ hai (T2) để phát dữ liệu âm thanh thu thập; và

bước làm thiết bị hiển thị (50) để xếp chồng và ánh xạ ma trận âm thanh (M3) được tính bằng cách dùng dữ liệu âm thanh thứ hai (D2) thu được trong khung thời gian

thứ hai (T2) và dữ liệu âm thanh thứ nhất (D1) đến dữ liệu hình ảnh để hiển thị trực quan ma trận âm thanh (M3) được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh.

2. Phương pháp hiển thị và thu thập dữ liệu trực quan hoá nguồn âm thanh theo điểm 1, trong đó khi giá trị được tính bằng cách dùng giá trị khác nhau của ít nhất hai giá trị năng lượng sóng được chọn giữa các giá trị năng lượng sóng (P_{ij}) của từng điểm của nguồn âm thanh được tính dựa trên tín hiệu âm thanh trong một khung thời gian lớn hơn giá trị định trước, dẫn đến thiết bị xử lý trung tâm (40) xem tín hiệu như dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ giá trị đến dữ liệu hình ảnh và xếp chồng và hiển thị giá trị được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh hoặc xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu.

3. Phương pháp hiển thị và thu thập dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh, bao gồm:

bước làm thiết bị thu âm thanh và hình ảnh (100) được cấu tạo gồm:

các cảm biến âm thanh MEMS (10) được đặt cách khoảng trên đường cong hoặc mặt phẳng cách đều nhau để cảm biến tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh vào các thời điểm,

thiết bị thu tín hiệu âm thanh (20) chuyển tín hiệu âm thanh thu từ các cảm biến âm thanh MEMS (10) thành tín hiệu kỹ thuật số và truyền tín hiệu kỹ thuật số đến thiết bị xử lý trung tâm (40), và

các thấu kính ghi (30) ghi hình ảnh quang của nguồn âm thanh;

bước làm thiết bị thu âm thanh và hình ảnh (100) để thu được tín hiệu âm thanh và hình ảnh âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ nhất (T1);

bước làm thiết bị xử lý trung tâm (40) để tính năng lượng sóng (P_{ij}) của từng điểm của nguồn âm thanh dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ nhất (T1) để tạo ra dữ liệu âm thanh thứ nhất và tạo ra dữ liệu hình ảnh dựa trên tín hiệu của các thấu kính ghi (30);

bước làm thiết bị hiển thị (50) để phối hợp với dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất được tính bằng thiết bị xử lý trung tâm (40) và xếp chồng lên dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất để hiển thị trực quan dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình

ảnh thứ nhất;

bước làm thiết bị thu tín hiệu âm thanh (20) để thu tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh trong khung thời gian thứ hai (T2) tạm thời đến sau khung thời gian thứ nhất (T1);

bước làm thiết bị xử lý trung tâm (40) để tính năng lượng sóng (P_{ij}) của từng điểm của nguồn âm thanh dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong khung thời gian thứ hai (T2) để phát dữ liệu âm thanh thu thập;

bước làm thiết bị hiển thị (50) để xếp chồng và ánh xạ ma trận âm thanh (M3) được tính bằng cách dùng dữ liệu âm thanh thứ hai (D2) thu được trong khung thời gian thứ hai (T2) và dữ liệu âm thanh thứ nhất (D1) thu được trong khung thời gian thứ nhất (T1) để ánh xạ dữ liệu hình ảnh để hiển thị trực quan ma trận âm thanh (M3) được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh;

bước làm thiết bị xử lý trung tâm (40), khi giá trị được tính bằng cách dùng giá trị khác nhau của ít nhất hai giá trị năng lượng sóng được chọn giữa các giá trị năng lượng sóng (P_{ij}) của từng điểm được tính dựa trên tín hiệu âm thanh trong một khung thời gian lớn hơn giá trị định trước, thiết bị xử lý trung tâm (40) xem giá trị này như dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ giá trị đến dữ liệu hình ảnh và xếp chồng và hiển thị giá trị được ánh xạ đến dữ liệu hình ảnh hoặc xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu; và

bước làm thiết bị xử lý trung tâm (40), khi sự khác biệt của giá trị cực đại ($P_{\max}$) và giá trị cực tiểu ($P_{\min}$) giữa các giá trị khi sự khác biệt của giá trị cực đại ($P_{\max}$) và giá trị cực tiểu ($P_{\min}$) giữa các giá trị năng lượng sóng (P_{ij}) là lớn hơn giá trị tham khảo định trước ($\Delta P1$) hoặc sự khác biệt của giá trị cực đại ($P_{\max}$) và giá trị trung bình (P_{mean}) là lớn hơn giá trị tham khảo định trước ($\Delta P2$), thiết bị xử lý trung tâm (40) xem giá trị này như là dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ và xếp chồng và hiển thị giá trị đến dữ liệu hình ảnh hoặc xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu.

4. Phương pháp hiển thị và thu thập dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh theo điểm 3, bước làm thiết bị xử lý trung tâm (40), trong đó giá trị độ lệch chuẩn của các giá trị năng

lượng sóng (P_{ij}) của từng điểm được tính dựa trên tín hiệu âm thanh thu được trong một khung thời gian lớn hơn giá trị tham khảo định trước, để xác định âm thanh hiệu quả được phát ra và xem âm thanh hiệu quả như là dữ liệu âm thanh hiệu quả để ánh xạ giá trị đến dữ liệu âm thanh và xếp chồng và xem giá trị này như là tín hiệu khởi động của việc lưu trữ dữ liệu.

5. Hệ thống ghi hình âm thanh để hiển thị và thu thập từ dữ liệu trực quan hóa nguồn âm thanh bao gồm:

các cảm biến âm thanh MEMS (10) được đặt cách khoảng trên đường cong hoặc mặt phẳng cách đều nhau để cảm biến tín hiệu âm thanh của nguồn âm thanh vào các thời điểm;

thiết bị thu tín hiệu âm thanh (20) chuyển tín hiệu âm thanh thu từ các cảm biến âm thanh MEMS (10) thành tín hiệu kỹ thuật số và truyền tín hiệu kỹ thuật số đến thiết bị xử lý trung tâm (40);

các thấu kính ghi (30) ghi hình ảnh quang của nguồn âm thanh;

thiết bị xử lý trung tâm (40) tính năng lượng sóng (P_{ij}) của từng điểm của nguồn âm thanh dựa trên dữ liệu âm thanh và tạo ra dữ liệu hình ảnh dựa trên tín hiệu của các thấu kính ghi (30); và

thiết bị hiển thị (50) phối hợp với dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh được tính bằng thiết bị xử lý trung tâm (40) và xếp chồng lên dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh thứ nhất để hiển thị trực quan dữ liệu âm thanh và dữ liệu hình ảnh, và

trong đó thiết bị xử lý trung tâm (40) tạo ra ít nhất hai hoặc nhiều hơn các hình ảnh trực quan hóa âm thanh bằng cách tạo sóng các tín hiệu âm thanh thu được tại những thời điểm khác nhau bằng cách dùng các cảm biến âm thanh MEMS (10) và thiết bị thu tín hiệu âm thanh (20) và sau đó, ánh xạ ma trận âm thanh (M) được tính bằng cách dùng dữ liệu âm thanh thu thập ($D2$) và dữ liệu âm thanh thứ nhất ($D1$) vào một hình ảnh quang học và hiển thị ma trận âm thanh (M) được ánh xạ lên hình ảnh quang học.

6. Hệ thống ghi hình âm thanh theo điểm 5, trong đó thiết bị xử lý trung tâm (40) ánh xạ ít nhất hai hoặc nhiều hơn dữ liệu âm thanh bằng cách tạo các sóng tín hiệu âm thanh thu được tại những thời điểm khác nhau và sau đó, hiệu chuẩn dữ liệu âm thanh được phát và

xếp chồng và ánh xạ dữ liệu âm thanh đã hiệu chuẩn lên hình ảnh quang học để hiển thị dữ liệu âm thanh được ánh xạ lên hình ảnh quang học.

Nguyên lý của thiết bị ghi hình âm thanh cầm tay

- Bộ mi-crô hoàn thành cảm biến định hướng bằng "Tạo sóng"

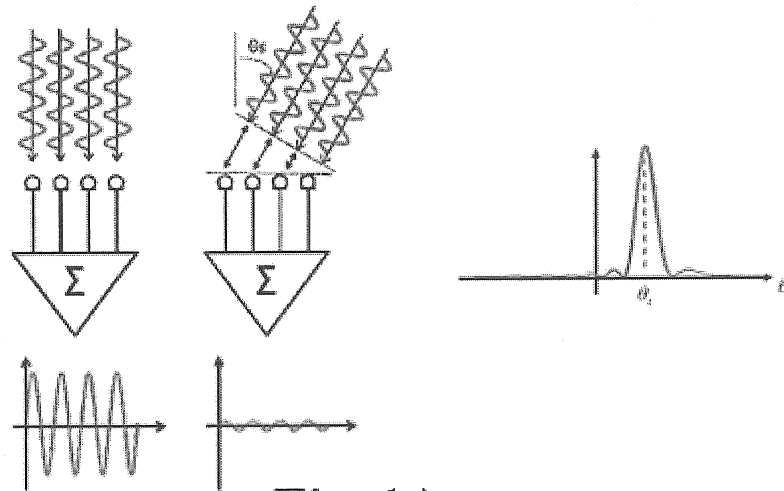


Fig. 1A

- Hướng sóng có thể điều chỉnh hướng bằng cách dùng các độ trễ kỹ thuật số của các tín hiệu mi-crô

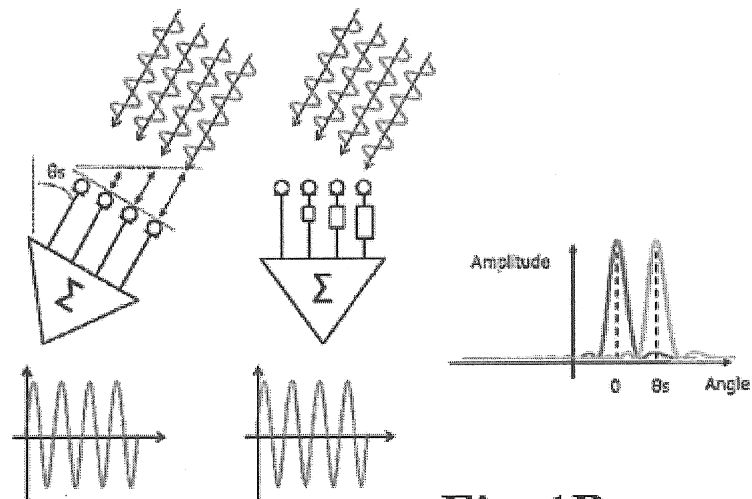


Fig. 1B

TẠO SÓNG

. Định nghĩa độ trễ và hàm tổng tạo sóng

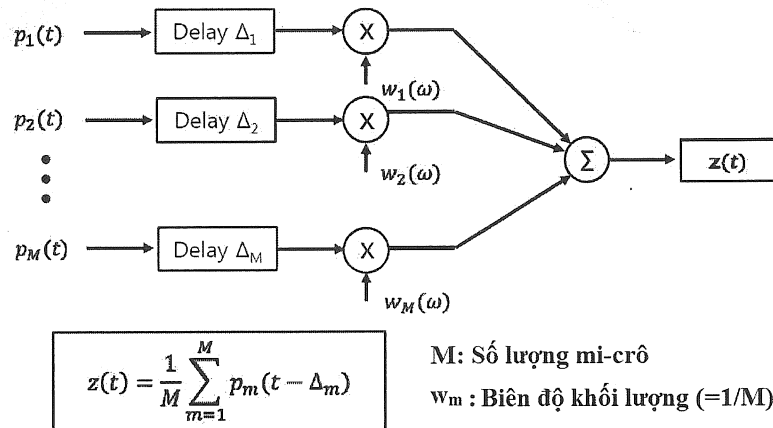


FIG. 1C

Định nghĩa mức độ năng lượng sóng

- Mức độ áp lực âm thanh (SPL, L_p)

$$SPL(L_p) = 10 \log_{10} \left(\frac{p_{rms}}{p_{ref}} \right)^2$$

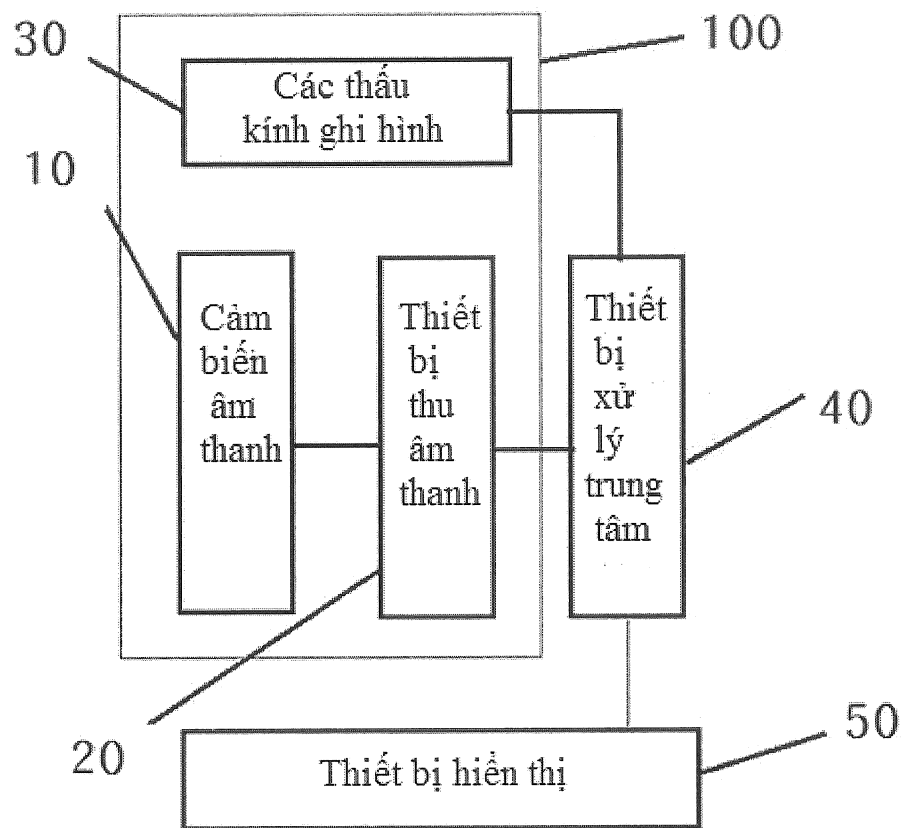
p_{ref} : 20 μ Pa (20 $\times 10^{-6}$ N/m²)

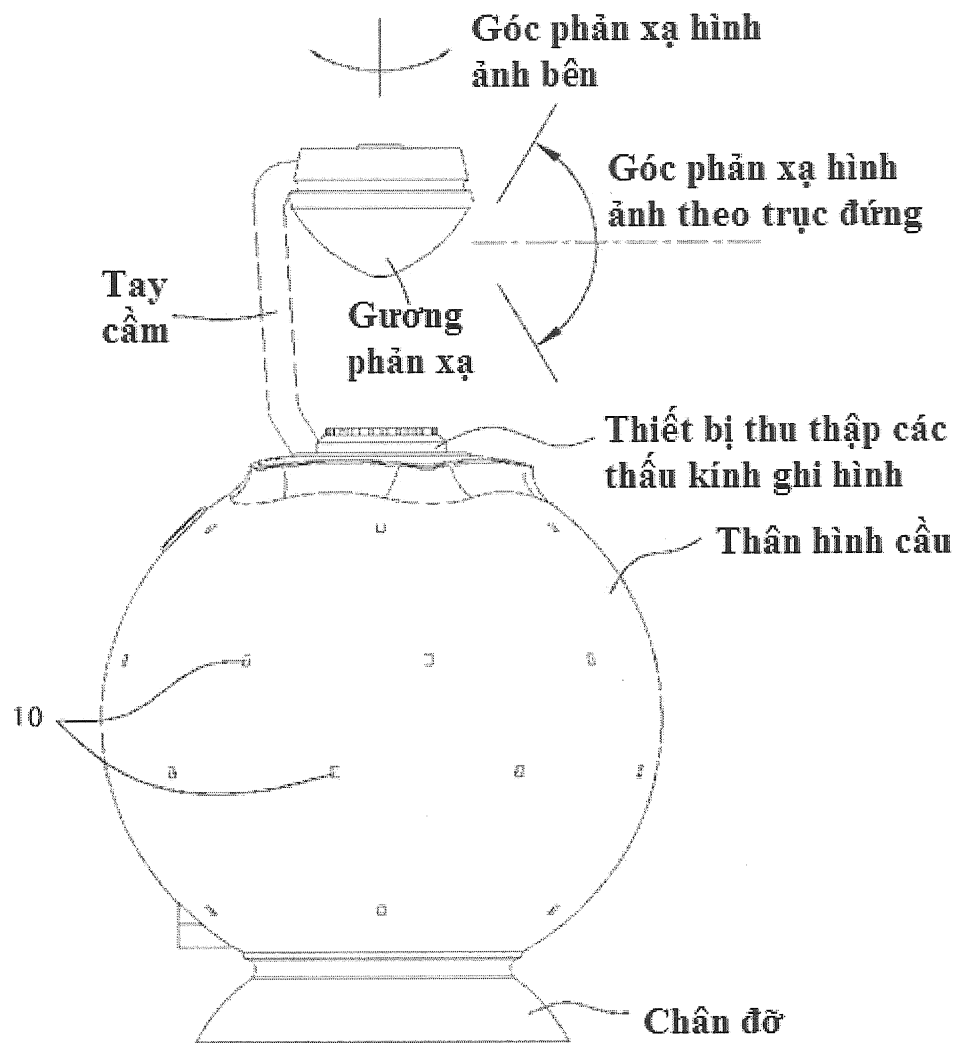
- Mức độ năng lượng sóng (BPL)

$$BPL = 10 \log_{10} \left(\frac{z_{rms}}{p_{ref}} \right)^2$$

- Có thể hiển thị được bằng mức độ dự đoán nguồn theo chức năng trọng lực (dựa vào khoảng cách)

FIG. 1D

**Fig. 2A**

**Fig. 2B**

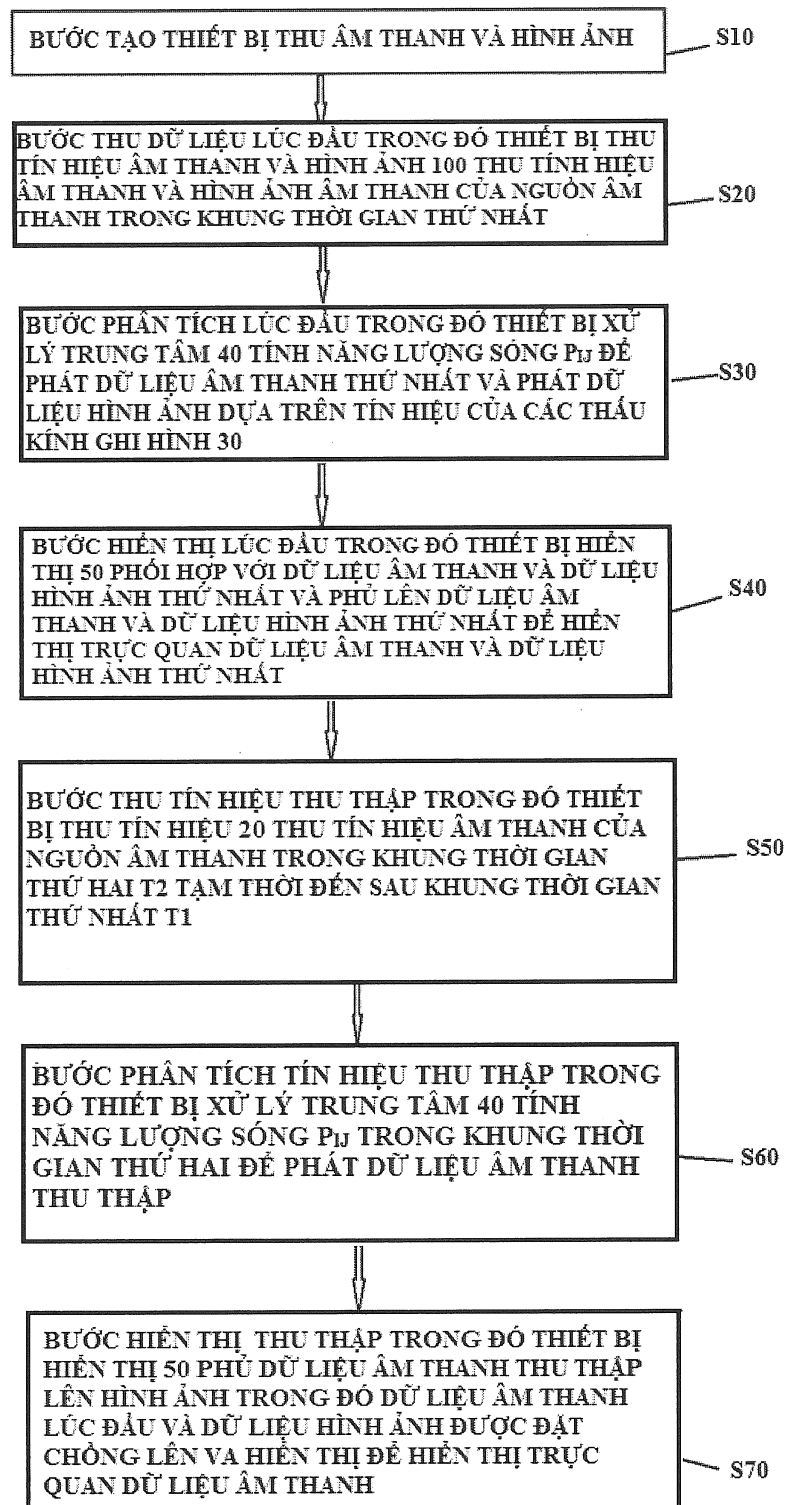
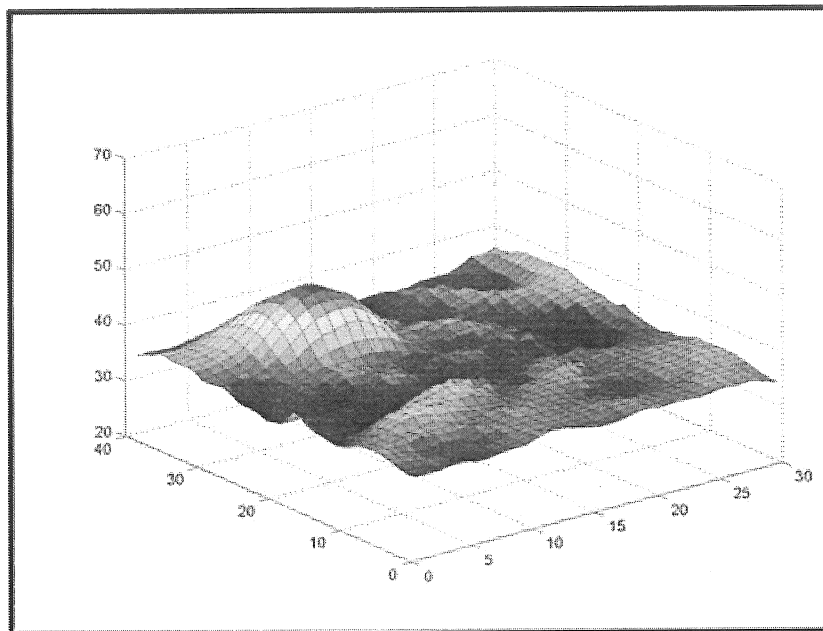
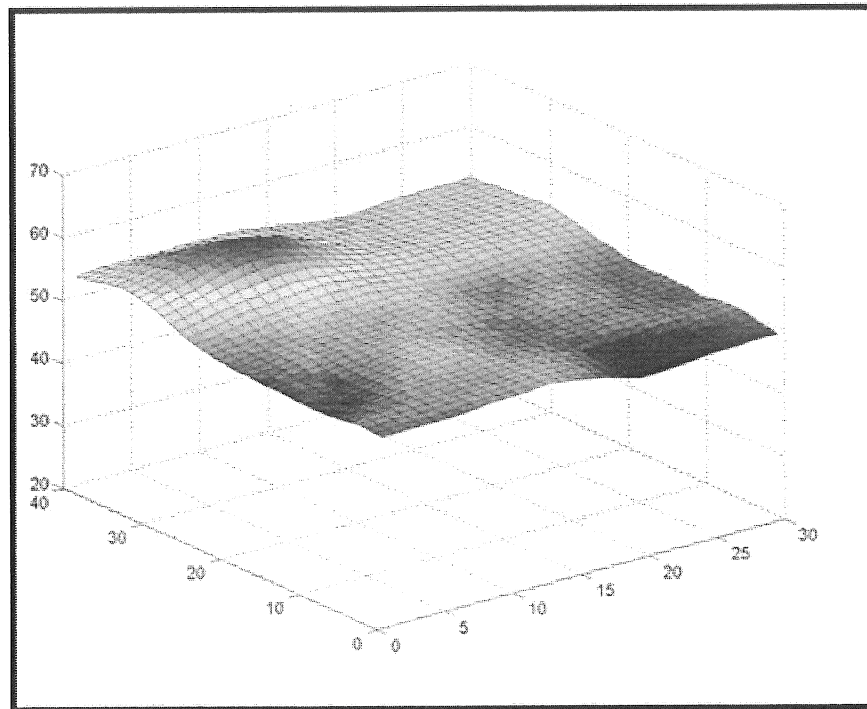


Fig. 3



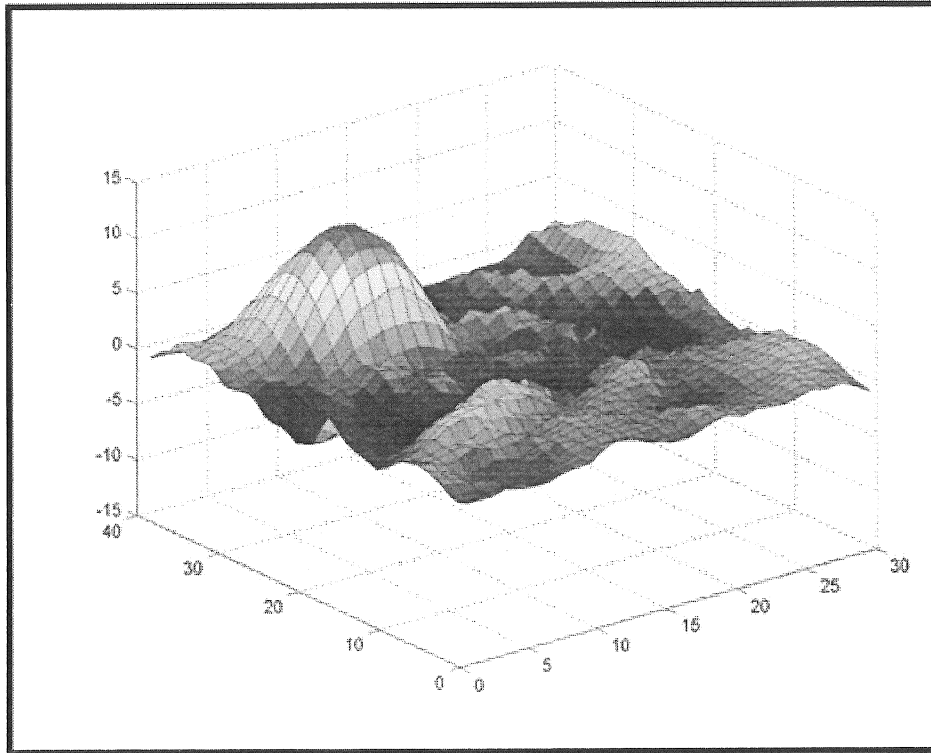
Cực đại 45,1 dB

Fig. 4A



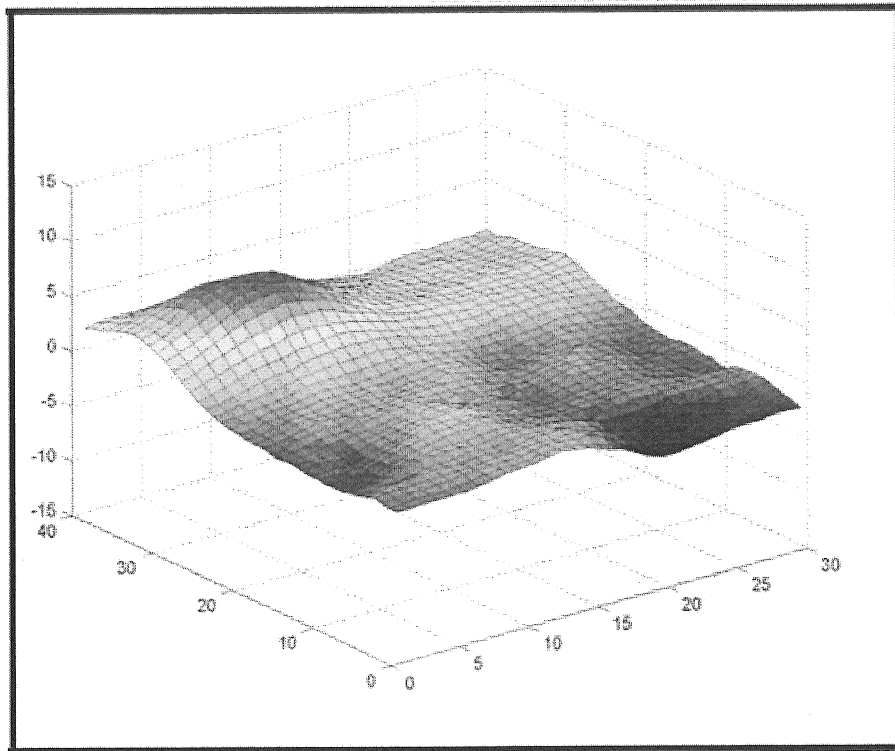
Cực đại 57,7 dB

Fig. 4B



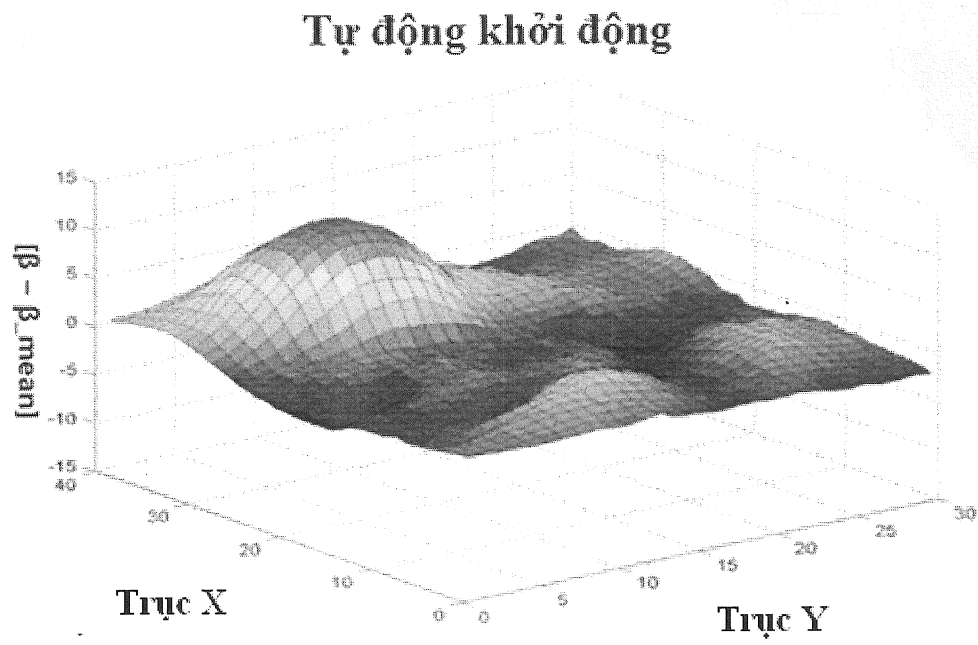
Trung bình- cực đại 10dB

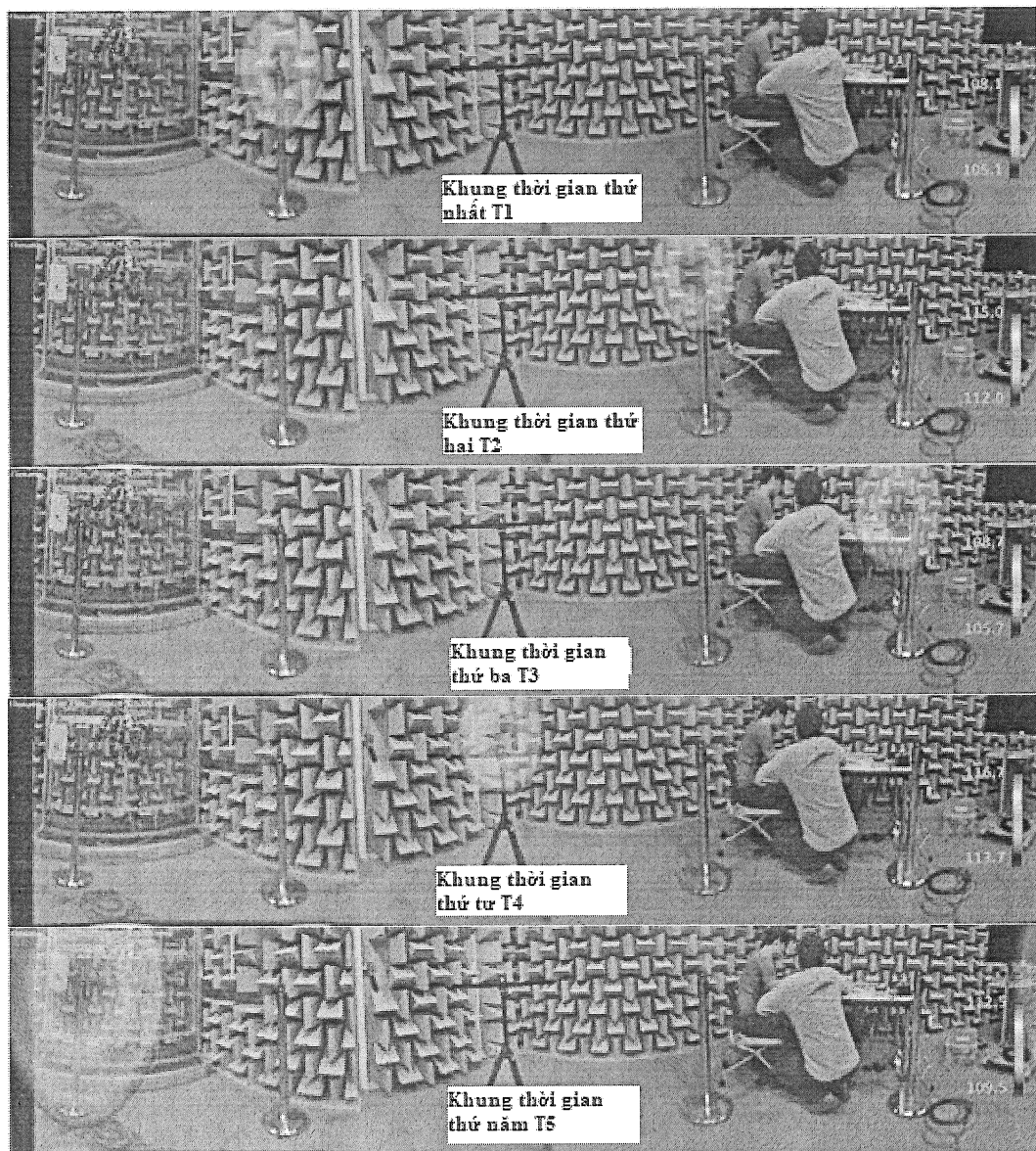
Fig. 5A



Trung bình- Cực đại 6,2 dB

Fig. 5B



**Fig. 6A**

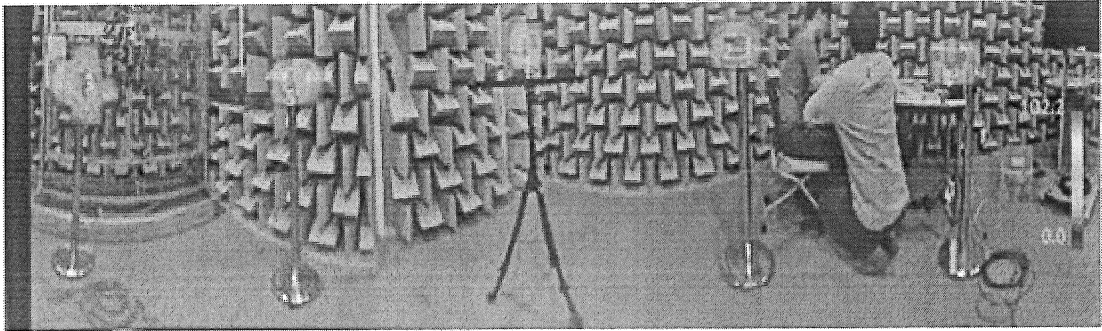


Fig. 6B

FIG. 7

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 T1 & & T2 \\
 \Downarrow & & \Downarrow \\
 M(i,j) = \frac{[P(i,j) - \text{Avg}] + [P(i,j) - \text{Avg}] + \dots}{N}
 \end{array} \\
 \\
 \begin{array}{ccc}
 T1 & & T2 \\
 \Downarrow & & \Downarrow \\
 M(i,j) = \frac{\frac{P(i,j)}{OA1} + \frac{P(i,j)}{OA2}}{2}
 \end{array}
 \quad (OA: \text{Đôi với tất cả các mức độ})
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc}
 T1 & & T2 \\
 \Downarrow & & \Downarrow \\
 M(i,j) = \frac{P(i,j) - \text{Min}}{\text{Max} - \text{Min}} + \frac{P(i,j) - \text{Min}}{\text{Max} - \text{Min}} + \dots
 \end{array}$$