



(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)



1-0031016

(51)⁷ G10L 19/00

(13) B

(21) 1-2017-02011

(22) 08/10/2015

(86) PCT/KR2015/010665 08/10/2015

(87) WO 2016/072628 12/05/2016

(30) 62/076,727 07/11/2014 US

(45) 25/02/2022 407

(43) 25/08/2017 353A

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

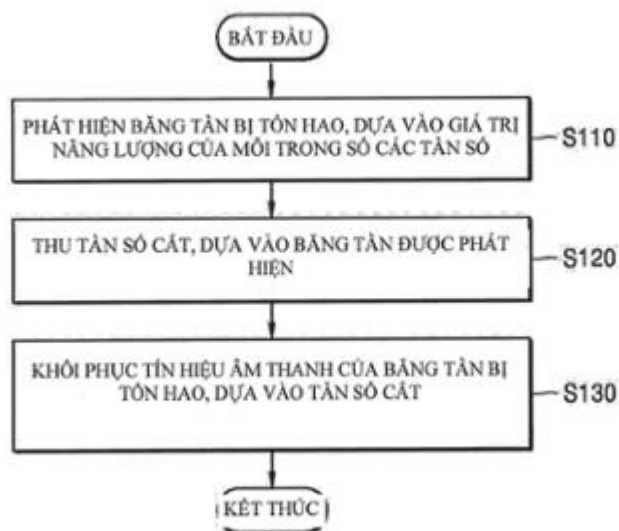
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, Republic of Korea

(72) CHON, Sang-bae (KR); KIM, Sun-min (KR); LEE, Yoon-jae (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KHÔI PHỤC TÍN HIỆU ÂM THANH

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp khôi phục tín hiệu âm thanh, phương pháp này bao gồm các bước phát hiện băng tần bị tổn hao, dựa vào giá trị năng lượng của mỗi trong số các tần số của tín hiệu âm thanh; thu tần số cắt, dựa vào băng tần bị tổn hao; và khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao, dựa vào tần số cắt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị khôi phục tín hiệu âm thanh có dữ liệu của một số băng tần bị tổn hao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi tín hiệu âm thanh được nén hoặc được truyền, để nén hoặc truyền có hiệu quả thì tín hiệu âm thanh của một số băng tần có thể được nén hoặc truyền một cách có tổn hao. Tín hiệu âm thanh có dữ liệu của một số băng tần bị tổn hao có thể có chất lượng âm thanh hoặc âm sắc giảm sút, so với tín hiệu âm thanh trước khi bị tổn hao.

Do đó, để tái tạo tín hiệu âm thanh có băng tần bị tổn hao gần với âm thanh ban đầu có chất lượng âm thanh cao, thì cần phải khôi phục hiệu quả tín hiệu âm thanh có băng tần bị tổn hao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để khôi phục tín hiệu âm thanh có một số băng tần bị tổn hao. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để phát hiện và khôi phục tín hiệu âm thanh có một số băng tần bị tổn hao, dựa vào giá trị năng lượng của mỗi tần số.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp khôi phục tín hiệu âm thanh, phương pháp này bao gồm các bước phát hiện băng tần bị tổn hao dựa vào giá trị năng lượng của mỗi trong số các tần số của tín hiệu âm thanh; thu tần số cắt, dựa vào băng tần bị tổn hao; và khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao, dựa vào tần số cắt này.

Bước phát hiện có thể bao gồm các bước chuyển đổi tín hiệu âm thanh thành tín hiệu trong miền tần số; phát hiện băng tần từ tín hiệu âm thanh trong miền tần số, trong đó lượng giảm năng lượng trong băng tần này bằng hoặc lớn hơn giá trị tham

chiều thứ nhất; và phát hiện đoạn có giá trị năng lượng bằng hoặc nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ hai dựa vào băng tần phát hiện được, là băng tần bị tổn hao.

Bước khôi phục có thể bao gồm các bước thiết đặt băng tần trong tín hiệu âm thanh làm băng tần được sử dụng trong quá trình phục hồi, dựa vào tần số cắt; và khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao bằng cách sử dụng tín hiệu âm thanh của băng tần được thiết đặt.

Bước khôi phục có thể bao gồm các bước phân tích đặc tính tín hiệu của băng tần được thiết đặt; đánh giá đặc tính tín hiệu của băng tần bị tổn hao, dựa vào đặc tính tín hiệu được phân tích; và điều chỉnh cường độ của băng tần bị tổn hao, dựa vào đặc tính tín hiệu được đánh giá.

Bước khôi phục có thể bao gồm các bước thu giá trị tần số của tín hiệu âm thanh được sử dụng trong quá trình khôi phục tín hiệu âm thanh của ít nhất một tần số trong băng tần bị tổn hao; thu độ dịch pha trong các đơn vị thời gian đặt trước đối với giá trị tần số thu được; và điều chỉnh pha đối với giá trị của ít nhất một tần số này, dựa vào độ dịch pha.

Bước điều chỉnh pha có thể bao gồm các bước thu tỷ số giữa giá trị tần số thu được và giá trị của ít nhất một tần số; đánh giá độ dịch pha đối với giá trị của ít nhất một tần số, dựa vào tỷ số và độ dịch pha thu được; và điều chỉnh pha đối với giá trị của ít nhất một tần số, dựa vào độ dịch pha được đánh giá.

Tần số cắt có thể được xác định trong các đơn vị thời gian đặt trước, và tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao có thể được khôi phục trong các đơn vị thời gian đặt trước này, dựa vào tần số cắt.

Khi các tần số cắt được xác định dựa vào sự tồn tại của băng tần được phát hiện, thì bước thu tần số cắt có thể bao gồm bước xác định giá trị lớn nhất trong số các tần số cắt được xác định, làm tần số cắt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị khôi phục tín hiệu âm thanh, thiết bị này bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để thu tín hiệu âm thanh; bộ điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện băng tần bị tổn hao, dựa vào giá trị năng lượng của mỗi trong số các tần số của tín hiệu âm thanh, để thu tần số cắt, dựa vào băng tần bị tổn

hao, và để khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao, dựa vào tần số cắt; và loa được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu âm thanh được khôi phục.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp mở rộng băng thông tín hiệu âm thanh, phương pháp này bao gồm bước mở rộng tín hiệu âm thanh của băng thông thứ nhất thành tín hiệu âm thanh của băng thông thứ hai; phát hiện độ dịch pha của tín hiệu âm thanh của băng thông thứ nhất; và bù pha tín hiệu âm thanh được mở rộng thành băng thông thứ hai, bằng cách sử dụng độ dịch pha.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, chất lượng âm thanh của tín hiệu âm thanh có thể được cải thiện bằng cách khôi phục băng tần bị tổn hao của tín hiệu âm thanh này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp khôi phục tín hiệu âm thanh, theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 minh họa một ví dụ về tần số cắt, theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là lưu đồ minh họa phương pháp khôi phục tín hiệu âm thanh, theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp khôi phục cường độ của băng tần bị tổn hao, theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 minh họa một ví dụ trong đó phổ tín hiệu âm thanh được khôi phục, theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp điều chỉnh pha của băng tần bị tổn hao, theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 minh họa một ví dụ trong đó giá trị pha của tín hiệu âm thanh được điều chỉnh, theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc bên trong của thiết bị khôi phục tín hiệu âm thanh, theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Trong phần mô tả sau đây và các hình vẽ kèm theo, các cấu trúc hoặc chức năng đã biết không được mô tả chi tiết do chúng có thể sẽ khiến sáng chế trở nên khó hiểu với những chi tiết không cần thiết. Hơn nữa, các số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ biểu thị các thành phần giống hoặc tương tự nhau trong toàn bộ bản mô tả này.

Các thuật ngữ hoặc từ ngữ được sử dụng trong phần mô tả dưới đây không nên được hiểu là bị giới hạn ở các nghĩa chung hoặc tổng quát, mà nên được hiểu là đáp ứng đầy đủ khái niệm của sáng chế, theo nguyên tắc nhờ đó tác giả sáng chế có thể định nghĩa một cách thích hợp các thuật ngữ để mô tả sáng chế một cách tốt nhất. Do đó, các phương án được mô tả trong bản mô tả này và các cấu hình được thể hiện trên các hình vẽ chỉ là các ví dụ của sáng chế và không trình bày tất cả các khái niệm kỹ thuật của sáng chế, và sáng chế có thể bao gồm tất cả các phương án cải biên, dạng tương đương, hoặc các phương án sửa đổi của các phương án tại thời điểm nộp đơn.

Trên các hình vẽ kèm theo, một số thành phần có thể được phóng đại, lược bỏ, hoặc được minh họa đại khái, và kích thước của mỗi thành phần không tương ứng một cách chính xác với kích thước thực của chúng. Sáng chế không bị giới hạn ở các khe hở hoặc kích thước tương đối được minh họa trên các hình vẽ.

Trong toàn bộ bản mô tả này, khi một bộ phận “bao gồm” hoặc “chứa” một thành phần, trừ khi có mô tả cụ thể ngược lại, thì bộ phận này có thể còn bao gồm các thành phần khác, không loại trừ các thành phần khác. Ngoài ra, khi một thành phần được mô tả là “được nối với” hoặc “được ghép nối với” một thành phần khác, thì nó có thể “được nối hoặc ghép nối trực tiếp với” thành phần khác, hoặc nó có thể “được nối hoặc ghép nối điện với” thành phần khác bằng cách có thành phần trung gian được bố trí ở giữa chúng.

Dạng số ít có thể bao gồm các dạng số nhiều, trừ khi có mô tả cụ thể ngược lại. Các thuật ngữ như “bao gồm” hoặc “gồm” được sử dụng để chỉ sự tồn tại của dạng được trích dẫn, số, quy trình, bước, thành phần, và/ hoặc các nhóm của các đối tượng

này, không loại trừ sự tồn tại của một hoặc nhiều dạng được trích dẫn khác, một hoặc nhiều số khác, một hoặc nhiều quy trình khác, một hoặc nhiều bước khác, một hoặc nhiều thành phần và/hoặc các nhóm khác của các đối tượng này.

Thuật ngữ “bộ phận” được sử dụng trong bản mô tả có nghĩa là thành phần phần mềm hoặc các thành phần phần cứng như FPGA hoặc ASIC, và thực hiện một chức năng cụ thể. Tuy nhiên, thuật ngữ “bộ phận” không bị hạn chế ở phần mềm hoặc phần cứng. “Bộ phận” có thể được tạo thành để nằm trong vật ghi khả lập địa chỉ, hoặc có thể được tạo thành để vận hành một hoặc nhiều bộ xử lý. Do đó, ví dụ, thuật ngữ “bộ phận” có thể đề cập đến các thành phần như các thành phần phần mềm, các thành phần phần mềm hướng đối tượng, các thành phần lớp, và các thành phần tác vụ, và có thể bao gồm các quy trình, chức năng, thuộc tính, thủ tục, thường trình, đoạn mã chương trình, trình điều khiển, phần sụn, vi mã, mạch, dữ liệu, cơ sở dữ liệu, cấu trúc dữ liệu, bảng, mảng, hoặc biến. Chức năng được tạo ra bởi các thành phần và “bộ phận” có thể liên quan tới số lượng các thành phần và “bộ phận” nhỏ hơn hoặc có thể được chia thành các thành phần và “các bộ phận” bổ sung.

Mặc dù các thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai” được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng hiển nhiên là các thành phần này không bị giới hạn bởi các thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai”. Thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai” chỉ được sử dụng để phân biệt các thành phần với nhau.

Sáng chế sau đây sẽ được mô tả đầy đủ hơn với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án làm ví dụ của sáng chế được thể hiện. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện dưới nhiều dạng khác nhau và không nên hiểu là bị giới hạn ở các phương án được nêu trong bản mô tả này. Trong phần mô tả dưới đây, các chức năng hoặc cấu trúc đã biết không được mô tả chi tiết do chúng có thể làm cho sáng chế trở nên khó hiểu với những chi tiết không cần thiết, và các số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ biểu thị các thành phần giống hoặc tương tự nhau trong toàn bộ bản mô tả này.

Sau đây, các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp khôi phục tín hiệu âm thanh, theo một phương án của sáng chế.

Theo bước S110 trên Fig.1, thiết bị khôi phục tín hiệu âm thanh có thể phát hiện băng tần bị tổn hao, dựa vào giá trị năng lượng của mỗi trong số các tần số.

Tín hiệu âm thanh mà có thể được khôi phục theo phương án này có thể bao gồm nhiều loại tín hiệu khác nhau. Ví dụ, tín hiệu âm thanh có thể bao gồm tín hiệu âm nhạc, tín hiệu giọng nói, hoặc tín hiệu âm thanh trong đó âm nhạc và giọng nói được hòa trộn với nhau. Tín hiệu âm thanh có thể bao gồm nhiều loại tín hiệu khác nhau trong đó băng tần bị tổn hao có thể tồn tại, ngoài các ví dụ nêu trên.

Tín hiệu âm thanh có thể có băng tần bị tổn hao bởi các lý do khác nhau. Ví dụ, dữ liệu âm thanh của băng tần cao có thể bị tổn hao do nén. Khi tín hiệu âm thanh được nén bởi phương pháp nén có tổn hao như lớp âm thanh thứ 3 của MPEG-1 (MPEG-1 Audio Layer 3, MP3), mã hóa âm thanh tiên tiến (Advanced Audio Coding, AAC), và phương pháp tương tự, dữ liệu âm thanh của băng tần cao ngoại trừ băng tần nghe được có thể bị tổn hao trong số dữ liệu tín hiệu âm thanh được nén. Do đó, trong trường hợp tín hiệu âm thanh được nén bởi phương pháp nén có tổn hao, thì dữ liệu âm thanh của băng tần cao bị tổn hao khiến cho âm sắc hoặc chất lượng âm thanh của tín hiệu âm thanh này có thể bị suy giảm.

Theo một ví dụ khác, dữ liệu âm thanh của một số băng tần có thể bị tổn hao trong khi truyền hoặc lưu trữ dữ liệu âm thanh. Dữ liệu âm thanh của một số băng tần cao có thể được xác định là tương đối ít quan trọng hơn dữ liệu âm thanh của băng tần thấp. Do đó, trong khi truyền hoặc lưu trữ dữ liệu, tín hiệu âm thanh có thể được truyền hoặc có thể được lưu trữ trong khi tín hiệu âm thanh của một số băng tần cao được lược bỏ. Âm sắc của tín hiệu âm thanh có dữ liệu âm thanh của một số băng tần bị tổn hao có thể được thay đổi hoặc chất lượng âm thanh của tín hiệu âm thanh bị giảm sút. Tín hiệu âm thanh có băng tần bị tổn hao theo phương án này có thể gồm băng tần bị tổn hao do nhiều nguyên nhân khác nhau, ngoài ví dụ nêu trên.

Thiết bị này có thể phát hiện băng tần bị tổn hao của tín hiệu âm thanh, dựa vào giá trị năng lượng của mỗi trong số các tần số của tín hiệu âm thanh. Thiết bị này có

thể thực hiện chuyển đổi tần số đối với tín hiệu âm thanh trong miền thời gian, nhờ đó thu được phổ âm thanh bao gồm giá trị năng lượng của mỗi tần số của tín hiệu âm thanh. Ví dụ, thiết bị này có thể thực hiện chuyển đổi tần số đối với tín hiệu âm thanh trong miền thời gian thuộc một khung.

Giá trị năng lượng của mỗi tần số có thể được biểu thị bằng giá trị deciben (dB) trong phổ âm thanh. Giá trị năng lượng của mỗi tần số có thể được biểu thị bằng nhiều đơn vị khác nhau, không bị giới hạn ở phần mô tả nêu trên. Giá trị năng lượng của mỗi tần số có trong phổ âm thanh có thể có nghĩa là công suất, giá trị định mức, cường độ, biên độ, hoặc dạng tương tự.

Trong băng tần không có tổn hao, giá trị năng lượng có thể giảm chậm về phía băng tần cao. Nói cách khác, trong tín hiệu âm thanh mà tại đó một số miền tần số bị tổn hao do các nguyên nhân khác nhau như do quá trình nén, thì giá trị năng lượng của băng tần cao bị giảm mạnh so với giá trị tần số đặt trước, do vậy giá trị năng lượng bị giảm có thể có giá trị bằng 0 hoặc gần bằng 0 trong băng tần đặt trước. Dữ liệu âm thanh được nén có thể bao gồm tín hiệu âm thanh của chỉ một số băng tần. Do tín hiệu âm thanh trong miền tần số cao có thể bị tổn hao so với giá trị tần số đặt trước, nên giá trị năng lượng của băng tần cao bị tổn hao có thể có giá trị bằng 0 hoặc gần bằng 0. Ngoài ra, do dữ liệu âm thanh của băng tần cao là tương đối ít quan trọng hơn bị tổn hao trong khi truyền dữ liệu, nên giá trị năng lượng của băng tần cao so với giá trị tần số đặt trước có thể có giá trị bằng 0 hoặc gần bằng 0.

Tín hiệu âm thanh của băng tần cao có thể được xác định là tương đối ít quan trọng hơn so với dữ liệu âm thanh của băng tần thấp. Do đó, dữ liệu âm thanh của băng tần cao có thể bị tổn hao do nhiều nguyên nhân khác nhau như do quá trình nén, truyền dữ liệu, và dạng tương tự.

Không bị giới hạn ở băng tần cao, giá trị năng lượng của tín hiệu âm thanh có thể bị giảm mạnh trong một số băng tần và do đó có thể có giá trị bằng 0 hoặc gần bằng 0. Thiết bị này có thể phát hiện một số băng tần mà tại đó giá trị năng lượng bị giảm mạnh và do đó có giá trị bằng 0 hoặc gần bằng 0 là miền tần số bị tổn hao.

Ví dụ, thiết bị này có thể phát hiện, từ tín hiệu âm thanh trong miền tần số, băng tần mà tại đó lượng giảm năng lượng giữa các băng tần liên kế, bằng hoặc lớn hơn giá trị tham chiếu thứ nhất. Sau đó, dựa vào băng tần được phát hiện, thiết bị này có thể phát hiện đoạn có giá trị năng lượng bằng hoặc nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ hai là băng tần bị tổn hao.

Ngoài ra, thiết bị này có thể phát hiện băng tần bị tổn hao theo thông tin nén về tín hiệu âm thanh. Thông tin nén này có thể gồm thông tin về miền tần số có thể bị tổn hao trong khi nén. Tuy nhiên, do thiết bị này có khả năng phát hiện băng tần bị tổn hao dựa vào giá trị năng lượng của mỗi trong số các tần số của tín hiệu âm thanh, nên thiết bị này có thể còn phát hiện chính xác miền tần số âm thanh bị tổn hao so với phương pháp phát hiện miền tần số bị tổn hao chỉ dựa vào thông tin nén về tín hiệu âm thanh.

Ở bước S120, thiết bị này có thể thu tần số cắt, dựa vào băng tần được phát hiện ở bước S110. Tần số cắt này có thể là tần số tham chiếu khi dữ liệu âm thanh của băng tần định trước bị tổn hao. Ví dụ, tần số cắt có thể là tần số nhỏ nhất của băng tần cao bị tổn hao trong quá trình nén.

Tần số cắt có thể thu được đối với băng tần được phát hiện ở bước S110. Ví dụ, tần số cắt có thể được xác định là tần số của băng tần bị tổn hao mà tại đó lượng giảm năng lượng giữa các băng tần liên kế bằng hoặc lớn hơn giá trị tham chiếu thứ nhất, và giá trị năng lượng bị giảm bằng hoặc nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ hai.

Ở bước S130, thiết bị này có thể khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao, dựa vào tần số cắt thu được ở bước S120. Thiết bị này có thể khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao bằng cách sử dụng tín hiệu âm thanh của băng tần không bị tổn hao, dựa vào tần số cắt.

Thiết bị này có thể khôi phục, bằng cách sử dụng cường độ của băng tần không bị tổn hao, cường độ của băng tần bị tổn hao để làm cho cường độ của băng tần bị tổn hao không bị giảm mạnh. Cường độ của băng tần có thể là giá trị năng lượng trong phổ âm thanh. Ví dụ, thiết bị này có thể khôi phục thành phần của băng tần bị tổn hao bằng cách sử dụng thành phần của băng tần không bị tổn hao, trong phổ âm thanh chỉ báo năng lượng của tín hiệu âm thanh. Ngoài ra, thiết bị này có thể điều chỉnh giá trị pha

của băng tần bị tổn hao bằng cách sử dụng thông tin pha của băng tần không bị tổn hao, để giải quyết sự gián đoạn pha của băng tần bị tổn hao.

Khi giá trị gián đoạn nằm trong phổ âm thanh mà tại đó thành phần của băng tần bị tổn hao được khôi phục hoặc trong tín hiệu âm thanh trong miền thời gian, thì chất lượng âm thanh có thể bị suy giảm trong quá trình tái tạo. Khi tín hiệu âm thanh được khôi phục, tín hiệu âm thanh của băng tần định trước đối với tần số cắt được sao chép sang băng tần nơi mà dữ liệu âm thanh bị tổn hao, sao cho có thể tồn tại giá trị gián đoạn. Do đó, thiết bị này có thể điều chỉnh giá trị để cho phép giá trị cường độ và thông tin pha của băng tần của tín hiệu âm thanh có các giá trị liên tục.

Phương pháp khôi phục tín hiệu âm thanh theo một phương án sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.7 dưới đây.

Fig.2 minh họa một ví dụ về tần số cắt, theo một phương án của sáng chế.

Tần số cắt này có thể thu được dựa vào việc xem liệu năng lượng của phổ âm thanh có bị giảm mạnh hay không và liệu giá trị năng lượng bị giảm có bằng 0 hoặc gần bằng 0 hay không.

Theo Fig. 2, lượng giảm năng lượng giữa các băng tần liên kế bị giảm mạnh tại điểm tần số cắt, và giá trị năng lượng tần số của băng tần cao đối với tần số cắt có giá trị gần bằng 0. Do đó, thiết bị này có thể thu giá trị của điểm tần số cắt được thể hiện trên Fig.2, là tần số cắt.

Thiết bị này có thể thu tần số cắt theo giá trị năng lượng của tần số trong đoạn được dự đoán là bao gồm tần số cắt, theo thông tin nén hoặc thông tin truyền dữ liệu. Thông tin nén có thể gồm thông tin về băng tần có thể bị tổn hao trong quá trình nén. Thông tin truyền dữ liệu có thể gồm thông tin về băng tần có thể bị tổn hao trong quá trình truyền dữ liệu. Thiết bị này có thể thu tần số cắt, dựa vào các loại thông tin khác nhau bao gồm thông tin về băng tần bị tổn hao, không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên.

Fig.3 là lưu đồ minh họa phương pháp khôi phục tín hiệu âm thanh, theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.3, ở bước S310, thiết bị khôi phục tín hiệu âm thanh có thể thu giá trị năng lượng của mỗi trong số các tần số của khung hiện tại. Đối với khung hiện tại, thiết bị này có thể thu phổ âm thanh chỉ báo giá trị năng lượng của mỗi tần số. Thiết bị này có thể thu giá trị năng lượng của mỗi tần số theo các đơn vị thời gian khác nhau, mà không bị giới hạn ở khung hiện tại. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, giá trị năng lượng của mỗi tần số thu được theo đơn vị khung được mô tả. Thiết bị này có thể thực hiện chuyển đổi tần số trên tín hiệu âm thanh trong miền thời gian nằm trong khung hiện tại, và có thể thu phổ âm thanh chỉ báo giá trị năng lượng của mỗi tần số.

Ở bước S320, thiết bị này có thể xác định xem liệu có tồn tại băng tần bị tổn hao hay không. Thiết bị này có thể xác định sự tồn tại của miền tần số mà tại đó lượng giảm năng lượng bằng hoặc lớn giá trị tham chiếu thứ nhất, và giá trị năng lượng bằng hoặc nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ hai trong băng tần cao của đoạn định trước đối với điểm tần số ở lượng giảm năng lượng bằng hoặc lớn hơn giá trị tham chiếu thứ nhất. Theo cách khác, thiết bị này có thể xác định sự tồn tại của miền tần số mà tại đó giá trị đại diện của các giá trị năng lượng bằng hoặc nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ hai trong băng tần cao của đoạn định trước đối với điểm tần số ở lượng giảm năng lượng bằng hoặc lớn hơn giá trị tham chiếu thứ nhất. Giá trị đại diện này có thể bao gồm giá trị trung bình, giá trị giữa, hoặc dạng tương tự chỉ báo đặc tính của các giá trị năng lượng nằm trong đoạn định trước. Ví dụ, nếu có miền trong đó năng lượng bị giảm mạnh, thì thiết bị này có thể phát hiện đoạn tần số định trước mà tại đó giá trị đại diện của các giá trị năng lượng có giá trị bằng 0 hoặc gần bằng 0, là miền tần số bị tổn hao.

Ở bước S320, khi thiết bị này xác định rằng miền tần số bị tổn hao không tồn tại, thì không cần phải thực hiện khôi phục đối với tín hiệu âm thanh của khung hiện tại, do đó, thiết bị này có thể chuyển tới khung tiếp theo ở bước S330. Thiết bị này có thể thực hiện quy trình khôi phục của các bước S310 đến S360 đối với tín hiệu âm thanh của khung tiếp theo.

Ở bước S340, thiết bị này có thể thu tần số cắt, dựa vào miền tần số bị tổn hao phát hiện được ở bước S320. Ít nhất một tần số cắt có thể được phát hiện theo miền tần số bị tổn hao được phát hiện.

Đối với tín hiệu âm thanh bao gồm miền tần số bị tổn hao do quá trình nén, thiết bị này có thể thu giá trị lớn nhất trong số các tần số cắt làm tần số cắt. Khi dữ liệu âm thanh của băng tần cao bị tổn hao do quá trình nén, thì dữ liệu âm thanh trong băng tần cao đối với một giá trị tần số có thể bị tổn hao. Do đó, thiết bị này có thể xác định chỉ một tần số cắt đối với tín hiệu âm thanh bao gồm miền tần số bị tổn hao do quá trình nén. Không giới hạn ở đó, thiết bị này có thể xác định các tần số cắt đối với tín hiệu âm thanh bao gồm băng tần bị tổn hao do quá trình nén.

Ở bước S350, thiết bị này có thể khôi phục cường độ của băng tần bị tổn hao, dựa vào tần số cắt thu được ở bước S340. Thiết bị này có thể khôi phục dữ liệu âm thanh của băng tần bị tổn hao bằng cách sử dụng dữ liệu âm thanh của băng tần không bị tổn hao, dựa vào tần số cắt. Ví dụ, thiết bị này có thể khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao bằng cách sao chép dữ liệu âm thanh của băng tần không bị tổn hao sang băng tần bị tổn hao. Phương pháp khôi phục cường độ của băng tần bị tổn hao sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.4 và Fig.5 dưới đây.

Ở bước S360, thiết bị này có thể điều chỉnh giá trị pha của tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao. Ở bước S350, tín hiệu âm thanh trong miền tần số được khôi phục trong mỗi khung, do vậy, nếu việc khôi phục dựa vào việc sao chép được thực hiện, thì giá trị pha gián đoạn có thể được tạo ra trong mỗi khung trong miền thời gian. Do đó, thiết bị này có thể điều chỉnh giá trị pha của tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao để hạn chế việc tạo ra giá trị gián đoạn bằng cách sử dụng thông tin pha của tín hiệu âm thanh trong băng tần không bị tổn hao được sử dụng trong quá trình khôi phục ở bước S350.

Ví dụ, thiết bị này có thể bù giá trị pha bằng cách sử dụng thông tin pha và giá trị tần số của tín hiệu âm thanh trong băng tần không bị tổn hao được sử dụng để sao chép ở bước S350. Thiết bị này có thể sử dụng thông tin pha và giá trị tần số đối với tín hiệu âm thanh của tần số trong băng tần không bị tổn hao, trong đó tần số tương ứng với giá trị tần số nằm trong băng tần bị tổn hao. Thiết bị này có thể điều chỉnh giá trị pha sao cho giá trị pha tương ứng với băng tần bị tổn hao có thể có giá trị liên tục.

Sau khi pha của tín hiệu âm thanh được điều chỉnh, ở bước S370, thiết bị này có thể xác định khung tiếp theo có tồn tại hay không. Khi khung tiếp theo tồn tại, ở bước S330, thiết bị này có thể chuyển tới khung tiếp theo. Thiết bị này có thể thực hiện quy trình khôi phục từ bước S310 đến S360 đối với tín hiệu âm thanh của khung tiếp theo.

Phương pháp điều chỉnh giá trị pha của băng tần bị tổn hao sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến Fig.6 và Fig.7 dưới đây.

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp khôi phục cường độ của băng tần bị tổn hao, theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.4, ở bước S410, thiết bị khôi phục tín hiệu âm thanh có thể thiết đặt băng tần đối với tần số cắt trong khung hiện tại làm băng tần sẽ được sử dụng trong quá trình khôi phục. Tần số cắt này có thể thu được ở bước S120 trên Fig.1 hoặc ở bước 340 trên Fig.3. Ví dụ, thiết bị này có thể thiết đặt băng tần thấp của đoạn định trước đối với tần số cắt, làm băng tần sẽ được sử dụng trong quá trình khôi phục, là băng tần không bị tổn hao.

Ở bước S420, thiết bị này có thể khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao bằng cách sử dụng tín hiệu âm thanh của băng tần không bị tổn hao được thiết đặt ở bước S410. Băng tần bị tổn hao có thể nằm trong băng tần được phát hiện ở bước S110 trên Fig.1 hoặc ở bước 320 trên Fig.3. Thiết bị này có thể sao chép cường độ của băng tần được thiết đặt sang băng tần bị tổn hao và do đó có thể khôi phục dữ liệu âm thanh của băng tần bị tổn hao.

Thiết bị này có thể sử dụng phương pháp dịch nhờ đó tín hiệu âm thanh của băng tần được thiết đặt được dịch theo cách không thay đổi và do đó được sao chép, hoặc có thể sử dụng phương pháp gấp nhờ đó tín hiệu âm thanh của băng tần được thiết đặt quay 180 độ và do đó được sao chép. Thiết bị này có thể sao chép tín hiệu âm thanh của băng tần được thiết đặt sang băng tần bị tổn hao bằng cách sử dụng phương pháp dịch hoặc phương pháp gấp.

Ví dụ, thiết bị này có thể thực hiện sao chép lặp đi lặp lại trong mọi đoạn định trước của băng tần bị tổn hao. Theo một ví dụ khác, thiết bị này có thể thực hiện sao chép trên đoạn băng tần bị tổn hao bằng cường độ của băng tần được thiết đặt, và có

thể thực hiện đánh giá trên các đoạn còn lại, dựa vào tín hiệu âm thanh của đoạn được sao chép.

Ở bước S430, thiết bị này có thể phân tích đặc tính tín hiệu của băng tần được thiết đặt ở bước S410. Do sự gián đoạn có thể xảy ra trong mỗi băng tần mà việc sao chép được thực hiện, nên thiết bị có thể phân tích đặc tính tín hiệu của băng tần được thiết đặt ở bước S410 để khắc phục sự gián đoạn của băng tần được khôi phục. Ví dụ, thiết bị này có thể phân tích đặc tính đường bao của băng tần thấp được thiết đặt ở bước S410. Đặc tính đường bao của băng tần có thể có nghĩa là đặc tính đường bao của phổ tần số, ví dụ các đặc tính như hình dạng, độ dốc, hoặc dạng tương tự của đường bao trên phổ tần số. Đường bao trong phổ tần số có thể được tạo thành dưới dạng đường cong không đổi tiếp xúc với nhóm các đường thẳng hoặc đường cong xuất hiện lặp đi lặp lại, và có thể được thay đổi chậm theo sự thay đổi tần số. Do đó, thiết bị này có thể loại bỏ sự gián đoạn của các băng tần mà việc sao chép được thực hiện bằng cách sử dụng đặc tính đường bao của băng tần thấp.

Ở bước S440, thiết bị này có thể đánh giá đặc tính tín hiệu của băng tần cao, dựa vào đặc tính tín hiệu của băng tần thấp được phân tích ở bước S430. Ví dụ, thiết bị này có thể đánh giá đặc tính đường bao của băng tần cao, dựa vào đặc tính đường bao của băng tần thấp được phân tích trong phổ tần số.

Ở bước S450, thiết bị này có thể bù cho phổ băng tần cao theo đặc tính tín hiệu được đánh giá ở bước S440. Phổ có thể là, nhưng không bị giới hạn ở, phổ năng lượng chỉ báo giá trị năng lượng của mỗi tần số, và có thể bao gồm dữ liệu âm thanh của các loại miền tần số khác nhau.

Ví dụ, thiết bị này có thể xác định trọng số sẽ áp dụng cho phổ của mỗi giá trị tần số, theo đặc tính đường bao của băng tần cao được đánh giá dựa vào đặc tính đường bao của băng tần thấp. Thiết bị này có thể bù cho phổ băng tần cao bằng cách áp dụng trọng số được xác định cho phổ băng tần cao.

Fig.5 minh họa một ví dụ trong đó phổ tín hiệu âm thanh được khôi phục, theo một phương án của sáng chế.

Theo biểu đồ 510 trên Fig.5, theo phương pháp gấp mà nhờ đó phổ băng tần quay 180 độ đối với tần số cắt và do đó được sao chép, phổ băng tần bị tổn hao có thể được khôi phục. Ngoài ra, theo biểu đồ 520, theo phương pháp dịch mà nhờ đó cường độ của băng tần được dịch theo cách không thay đổi đối với tần số cắt và do đó được sao chép, phổ băng tần bị tổn hao có thể được khôi phục.

Thiết bị này có thể thực hiện các bước từ S430 đến S450 nêu trên trên Fig.4 đối với băng tần có cường độ được khôi phục theo phương pháp dịch hoặc gấp như trên biểu đồ 510 và 520, và do đó có thể khắc phục sự gián đoạn xuất hiện tại một điểm của tần số cắt. Thiết bị này có thể đánh giá đặc tính đường bao của băng tần cao theo đặc tính đường bao của băng tần thấp, dựa vào tần số cắt, và có thể bù cho phổ băng tần cao theo đặc tính đường bao được đánh giá. Thiết bị này có thể giải quyết vấn đề về sự gián đoạn xảy ra tại điểm tần số cắt bằng cách bù cho phổ băng tần cao theo đặc tính đường bao được đánh giá.

Theo biểu đồ 510 và 520, do các điểm gián đoạn tồn tại trên phổ tần số do sao chép đối với tần số cắt, nên thiết bị này có thể đánh giá đặc tính đường bao của băng tần cao theo đặc tính đường bao của băng tần thấp. Ví dụ, thiết bị này có thể đánh giá giá trị độ dốc của đường bao của băng tần cao, theo giá trị độ dốc của đường bao của băng tần thấp. Ngoài ra, thiết bị này có thể bù cho phổ băng tần cao để tạo đường bao tại điểm tần số cắt có các giá trị tuần tự.

Sau đây, với tham chiếu đến Fig.6 và Fig.7, phương pháp điều chỉnh giá trị pha của băng tần bị tổn hao sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp điều chỉnh pha của băng tần bị tổn hao, theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.6, ở bước S610, thiết bị khôi phục tín hiệu âm thanh có thể thu giá trị tần số được sử dụng trong quá trình khôi phục giá trị cường độ của mỗi trong số các tần số trong băng tần bị tổn hao. Thiết bị này có thể thu giá trị tần số được sử dụng trong quá trình khôi phục cường độ của băng tần bị tổn hao trên Fig.4 hoặc ở bước S350 trên Fig.3.

Khi việc sao chép được thực hiện ở bước S420 trên Fig.4, thì giá trị pha của tín hiệu băng tần được sao chép bằng giá trị pha của tín hiệu băng tần được sử dụng để sao chép. Tuy nhiên, độ dịch pha giữa các khung của thành phần tần số thấp được sử dụng để sao chép và độ dịch pha giữa các khung của thành phần tần số cao đã sao chép có thể khác nhau. Do đó, sau khi khôi phục, khi tín hiệu âm thanh được chuyển đổi lại thành tín hiệu miền thời gian, thì sự gián đoạn giữa các khung có thể xảy ra. Do đó, để giải quyết vấn đề về sự gián đoạn này, thiết bị này có thể điều chỉnh giá trị pha của các tần số nằm trong băng tần được khôi phục, bằng cách sử dụng giá trị tần số được sử dụng để sao chép. Việc điều chỉnh giá trị pha có thể được thực hiện đối với mỗi trong số các tần số nằm trong băng tần được khôi phục.

Ví dụ, sau đây, trường hợp trong đó tín hiệu âm thanh 5kHz trong số các giá trị tần số trong băng tần không bị tổn hao được khôi phục thành tín hiệu âm thanh 10kHz trong số các giá trị tần số trong băng tần bị tổn hao sẽ được mô tả chi tiết.

Ở bước S620, thiết bị này có thể thu độ dịch pha theo các đơn vị thời gian đặt trước đối với giá trị tần số thu được ở bước S610. Ví dụ, thiết bị này có thể thu độ dịch pha theo đơn vị khung đối với 5kHz. Khi độ dịch pha giữa khung hiện tại và khung trước đó đối với 5kHz là π , thì thiết bị này có thể thu π là độ dịch pha đối với 5kHz.

Ở bước S630, thiết bị này có thể thu tỷ số giữa giá trị tần số thu được ở bước S610 và giá trị tần số được khôi phục. Do chu kỳ có thể thay đổi theo giá trị tần số, nên giá trị pha cũng có thể thay đổi. Do đó, thiết bị này có thể điều chỉnh giá trị pha của băng tần được khôi phục, xem xét đến giá trị tần số. Ví dụ, thiết bị này có thể thu 2 là tỷ số giá trị tần số giữa 5kHz và 10kHz.

Ở bước S640, thiết bị này có thể đánh giá độ dịch pha của giá trị tần số được khôi phục, dựa vào độ dịch pha và tỷ số thu được ở bước S620 và S630. Ví dụ, thiết bị này có thể đánh giá độ dịch pha của giá trị tần số được khôi phục 10kHz là giá trị 2π cho mỗi khung, là giá trị thu được bằng cách nhân độ dịch pha với tỷ số.

Ở bước S650, thiết bị này có thể điều chỉnh pha của giá trị tần số được khôi phục, dựa vào độ dịch pha được đánh giá ở bước S640. Trước khi pha này được điều chỉnh, độ dịch pha trên mỗi khung của giá trị tần số được khôi phục 10kHz là giá trị π

bằng độ dịch pha cho mỗi khung 5kHz, tuy nhiên, do pha được điều chỉnh, nên độ dịch pha cho mỗi khung của giá trị tần số được khôi phục 10kHz có thể được thay đổi thành 2π . Thiết bị này có thể điều chỉnh pha của tần số được khôi phục theo tỷ số giữa giá trị tần số được khôi phục và giá trị tần số được sử dụng trong quá trình khôi phục, do vậy thiết bị có thể ngăn chặn việc suy giảm chất lượng âm thanh do sự gián đoạn của pha của tần số được khôi phục.

Fig.7 minh họa một ví dụ trong đó giá trị pha của tín hiệu âm thanh được điều chỉnh, theo một phương án của sáng chế. Trong ví dụ này, giá trị tần số được khôi phục là 10kHz, và giá trị tần số được sử dụng trong quá trình khôi phục là 5kHz.

Biểu đồ 710 trên Fig.7 là biểu đồ thể hiện pha đối với giá trị tần số được sử dụng trong quá trình khôi phục, trong đó độ dịch pha trong một khung đối với tần số 5kHz là π .

Biểu đồ 720 trên Fig.7 là biểu đồ thể hiện pha đối với giá trị tần số được khôi phục, và do pha đối với tần số 5kHz được sao chép theo cách không đổi sang pha đối với tần số 10kHz, độ dịch pha trong một khung có thể được thể hiện là π giống với 5kHz. Do đó, trong trường hợp pha đối với giá trị tần số được khôi phục, sự gián đoạn có thể xảy ra trong một đơn vị khung.

Biểu đồ 730 là biểu đồ thể hiện pha đối với giá trị tần số được khôi phục được điều chỉnh theo tỷ số giá trị tần số. Thiết bị này có thể đánh giá độ dịch pha của giá trị tần số được khôi phục 10kHz là giá trị 2π trên mỗi khung, là giá trị thu được bằng cách nhân độ dịch pha với tỷ số, và có thể điều chỉnh pha của giá trị tần số được khôi phục theo độ dịch pha được đánh giá. Do đó, độ dịch pha trên mỗi khung của giá trị tần số được khôi phục 10kHz có thể được thay đổi thành 2π .

Sau đây, với tham chiếu đến Fig.8, cấu trúc bên trong của thiết bị khôi phục tín hiệu âm thanh sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc bên trong của thiết bị khôi phục tín hiệu âm thanh, theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị 800 có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thiết bị đầu cuối truyền thông qua giọng nói chuyên dụng bao gồm điện

thoại, điện thoại di động, v.v., thiết bị truyền hình hoặc âm nhạc chuyên dụng bao gồm TV, máy phát nhạc MP3 v.v., hoặc thiết bị đầu cuối kết hợp giữa thiết bị truyền thông qua giọng nói chuyên dụng và thiết bị truyền hình hoặc âm nhạc chuyên dụng. Ngoài ra, thiết bị 800 có thể được sử dụng như máy khách, máy chủ hoặc bộ chuyển đổi được bố trí giữa máy khách và máy chủ.

Theo Fig.8, thiết bị 800 có thể bao gồm bộ thu 810, bộ điều khiển 820, và loa 830.

Bộ thu 810 có thể thu tín hiệu âm thanh sẽ được khôi phục. Tín hiệu âm thanh có thể là tín hiệu điều biến mã xung (Pulse Code Modulation, PCM) trong miền thời gian. Tín hiệu âm thanh được mã hóa có thể được giải mã và do đó có thể được chuyển đổi thành tín hiệu PCM.

Bộ thu 810 có thể được tạo cấu hình để truyền và nhận dữ liệu với thiết bị bên ngoài thông qua mạng không dây như internet không dây, mạng cục bộ không dây, mạng điện thoại không dây, LAN không dây, Wi-Fi, Wi-Fi trực tiếp (Wi-Fi Direct, WFD), mạng thế hệ thứ ba (Third Generation, 3G), mạng thế hệ thứ tư (Fourth Generation, 4G), Bluetooth, hiệp hội dữ liệu hồng ngoại (Infrared Data Association, IrDA), nhận dạng tần số vô tuyến (Radio Frequency Identification, RFID), băng siêu rộng (Ultra WideBand, UWB), ZigBee, hoặc truyền thông trường gần (Near Field Communication, NFC), hoặc mạng có dây như mạng điện thoại có dây, mạng internet có dây, và dạng tương tự.

Bộ điều khiển 820 có thể khôi phục tín hiệu âm thanh thu được bởi bộ thu 810. Bộ điều khiển 820 có thể chuyển đổi tín hiệu âm thanh trong miền thời gian thành tín hiệu trong miền tần số, và có thể phát hiện băng tần bị tổn hao, dựa vào giá trị năng lượng của tần số. Bộ điều khiển 820 có thể xác định tần số cắt, dựa vào băng tần bị tổn hao và có thể khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao, dựa vào tần số cắt này.

Bộ điều khiển 820 có thể khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao bằng cách sử dụng tín hiệu âm thanh của băng tần không bị tổn hao, dựa vào tần số cắt. Bộ điều khiển 820 có thể khôi phục cường độ của băng tần bị tổn hao bằng cách sử

dụng phương pháp sao chép như phương pháp dịch hoặc phương pháp gập. Ngoài ra, để giải quyết vấn đề sự gián đoạn của pha, bộ điều khiển 820 có thể điều chỉnh giá trị pha của giá trị tần số được khôi phục, dựa vào tín hiệu âm thanh của băng tần được sử dụng trong quá trình khôi phục.

Loa 830 có thể xuất ra tín hiệu âm thanh được khôi phục bởi bộ điều khiển 820.

Trong khi đó, trong trường hợp thiết bị 800 là điện thoại di động, mặc dù không được minh họa trên hình vẽ, nhưng thiết bị 800 còn có thể bao gồm một bộ phận đầu vào người dùng như bàn phím, bộ phận hiển thị được tạo cấu hình để hiển thị thông tin đã xử lý trong giao diện người dùng hoặc điện thoại di động, và bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển các chức năng chung của điện thoại di động này. Ngoài ra, điện thoại di động này có thể còn gồm bộ phận camera có chức năng chụp hình, và một hoặc nhiều thành phần được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng được yêu cầu bởi điện thoại di động.

Khi thiết bị 800 là TV, mặc dù không được minh họa trên hình vẽ, nhưng thiết bị 800 có thể còn bao gồm bộ phận đầu vào người dùng như bàn phím, bộ phận hiển thị được tạo cấu hình để hiển thị thông tin truyền hình thu được, và bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển các chức năng chung của TV này. Ngoài ra, TV này có thể còn bao gồm một hoặc nhiều thành phần được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng được yêu cầu bởi TV.

Theo một phương án, miền tần số bị tổn hao của tín hiệu âm thanh được khôi phục, do đó chất lượng âm thanh của tín hiệu âm thanh có thể được cải thiện.

Phương pháp theo một số phương án có thể được thực hiện dưới dạng các lệnh được lập trình sẽ được thực thi trong các phương tiện máy tính khác nhau, và sau đó có thể được ghi vào vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm một hoặc nhiều lệnh được lập trình, tệp dữ liệu, cấu trúc dữ liệu, hoặc dạng tương tự. Các lệnh được lập trình được ghi vào vật ghi đọc được bằng máy tính có thể được thiết kế hoặc được tạo cấu hình cụ thể cho sáng chế hoặc có thể được biết rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Các ví dụ về vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm vật ghi từ gồm các đĩa cứng, băng từ, đĩa mềm, vật ghi

quang gồm các đĩa CD-ROM và DVD, vật ghi quang-từ gồm các đĩa mềm và thiết bị phần cứng được thiết kế để lưu và thực thi các lệnh được lập trình trong ROM, RAM, bộ nhớ cực nhanh, và dạng tương tự. Các ví dụ về các lệnh được lập trình bao gồm không chỉ các mã máy được tạo ra bởi trình biên dịch, mà còn bao gồm các mã dài sẽ được thực thi trong máy tính bởi trình thông dịch.

Mặc dù phần mô tả chi tiết đã được mô tả cụ thể dựa vào các dấu hiệu không hiển nhiên của sáng chế, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng, có thể thực hiện xóa bớt, thay thế, và thay đổi về hình thức và các chi tiết của thiết bị cũng như phương pháp nêu trên mà không vượt ra khỏi phạm vi của yêu cầu bảo hộ kèm theo. Do đó, phạm vi của sáng chế không được xác định bởi phần mô tả chi tiết mà bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo, và tất cả các khác biệt nằm trong phạm vi của sáng chế sẽ được hiểu là thuộc về sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp khôi phục tín hiệu âm thanh bao gồm các bước:

phát hiện băng tần bị tổn hao, dựa vào giá trị năng lượng của mỗi trong số các tần số của tín hiệu âm thanh;

thu tần số cắt, dựa vào băng tần bị tổn hao này;

xác định băng tần sẽ được sử dụng trong quá trình khôi phục tín hiệu âm thanh dựa vào tần số cắt này;

khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao, bằng cách sử dụng tín hiệu âm thanh của băng tần được xác định; và

xuất ra tín hiệu âm thanh được khôi phục qua loa,

trong đó bước khôi phục bao gồm các bước:

xác định tỷ số giữa giá trị tần số thứ nhất và giá trị tần số thứ hai nếu tín hiệu âm thanh của giá trị tần số thứ hai nằm trong băng tần bị tổn hao được khôi phục dựa vào tín hiệu âm thanh của giá trị tần số thứ nhất trong băng tần được xác định;

xác định độ dịch pha theo đơn vị thời gian đặt trước đối với giá trị tần số thứ hai, dựa vào tỷ số được xác định; và

điều chỉnh pha đối với giá trị tần số thứ hai, dựa vào độ lệch pha được xác định.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước phát hiện bao gồm các bước:

chuyển đổi tín hiệu âm thanh thành tín hiệu trong miền tần số;

phát hiện băng tần từ tín hiệu âm thanh trong miền tần số, trong đó lượng giảm năng lượng trong băng tần bằng hoặc lớn hơn giá trị tham chiếu thứ nhất; và

phát hiện, dựa vào băng tần được phát hiện, đoạn mà giá trị năng lượng bằng hoặc nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ hai, là băng tần bị tổn hao.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước khôi phục bao gồm các bước:

phân tích đặc tính tín hiệu của băng tần được xác định;

đánh giá đặc tính tín hiệu của băng tần bị tổn hao, dựa vào đặc tính tín hiệu được phân tích; và

điều chỉnh cường độ của băng tần bị tổn hao, dựa vào đặc tính tín hiệu được đánh giá.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tần số cắt được xác định theo các đơn vị thời gian đặt trước, và

trong đó tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao được khôi phục theo các đơn vị thời gian đặt trước, dựa vào tần số cắt.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, khi các tần số cắt được xác định dựa vào sự tồn tại của băng tần được phát hiện, thì bước thu tần số cắt bao gồm bước xác định giá trị lớn nhất trong số các tần số cắt được xác định, làm tần số cắt.

6. Thiết bị khôi phục tín hiệu âm thanh bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để thu tín hiệu âm thanh;

bộ điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện băng tần bị tổn hao, dựa vào giá trị năng lượng của mỗi trong số các tần số của tín hiệu âm thanh, để thu tần số cắt, dựa vào băng tần bị tổn hao, để xác định băng tần sẽ được sử dụng trong quá trình khôi phục tín hiệu âm thanh dựa vào tần số cắt, và để khôi phục tín hiệu âm thanh của băng tần bị tổn hao, bằng cách sử dụng tín hiệu âm thanh của băng tần được xác định; và

loa được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu âm thanh,

trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để:

xác định tỷ số giữa giá trị tần số thứ nhất và giá trị tần số thứ hai nếu tín hiệu âm thanh của giá trị tần số thứ hai nằm trong băng tần bị tổn hao được khôi phục dựa vào tín hiệu âm thanh của giá trị tần số thứ nhất trong băng tần được xác định,

xác định độ dịch pha theo đơn vị thời gian đặt trước đối với giá trị tần số thứ hai, dựa vào tỷ số được xác định, và

điều chỉnh pha đối với giá trị tần số thứ hai, dựa vào độ dịch pha được xác định.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu âm thanh thành tín hiệu trong miền tần số, để phát hiện băng tần từ tín hiệu âm thanh trong miền tần số, trong đó lượng giảm năng lượng trong băng tần bằng hoặc lớn hơn giá trị tham chiếu thứ nhất, và để phát hiện, dựa vào băng tần được phát hiện, đoạn mà giá trị năng lượng bằng hoặc nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ hai, là băng tần bị tổn hao.

8. Thiết bị theo điểm 6, trong đó, khi các tần số cắt được xác định dựa vào sự tồn tại của băng tần được phát hiện, thì bộ điều khiển còn được tạo cấu hình để xác định giá trị lớn nhất trong số các tần số cắt được phát hiện, làm tần số cắt.

9. Phương pháp mở rộng băng thông của tín hiệu âm thanh bao gồm các bước:

mở rộng tín hiệu âm thanh của băng thông thứ nhất thành tín hiệu âm thanh của băng thông thứ hai;

xác định tỷ số giữa giá trị tần số thứ nhất và giá trị tần số thứ hai nếu tín hiệu âm thanh của giá trị tần số thứ hai nằm trong băng thông thứ hai được khôi phục dựa vào tín hiệu âm thanh của giá trị tần số thứ nhất trong băng thông thứ nhất,

xác định độ dịch pha theo đơn vị thời gian đặt trước đối với giá trị tần số thứ hai, dựa vào tỷ số được xác định, và

điều chỉnh pha đối với giá trị tần số thứ hai, dựa vào độ dịch pha được xác định.

FIG. 1

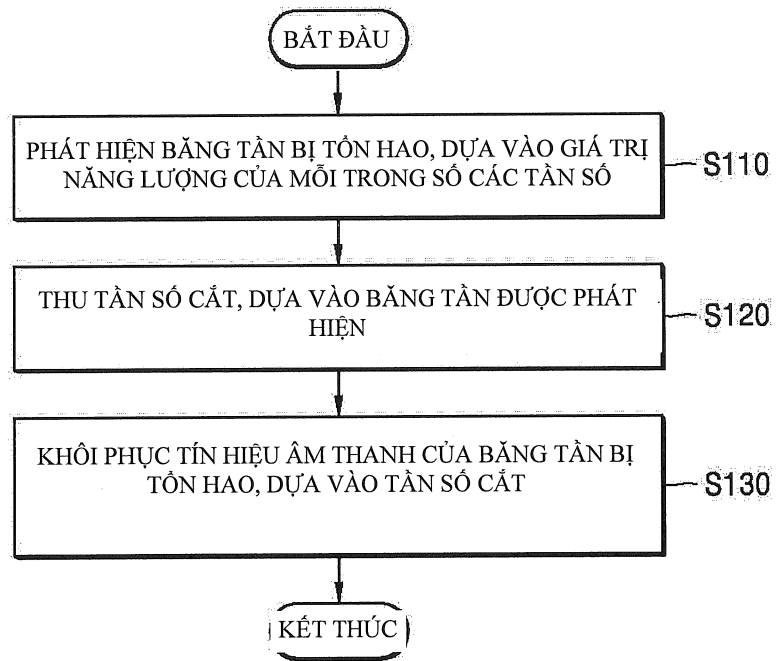


FIG. 2

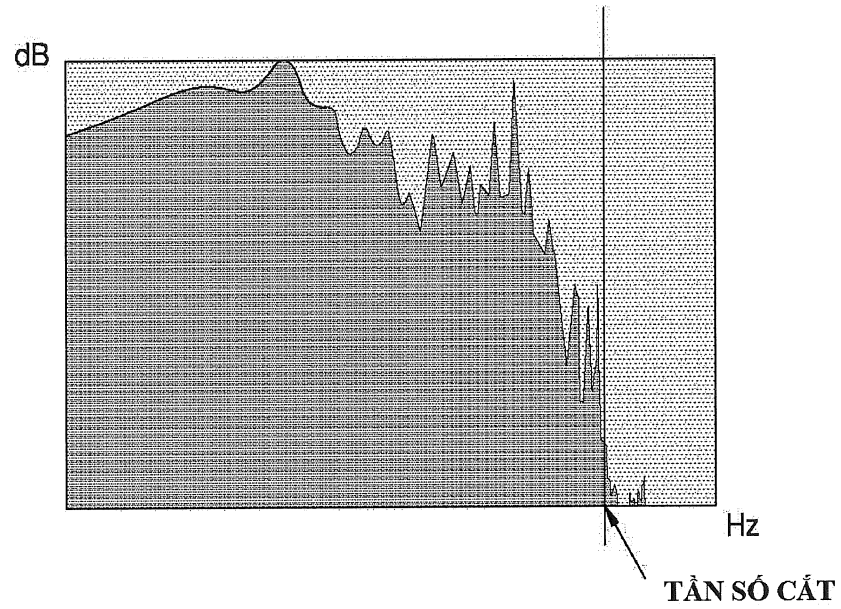


FIG. 3

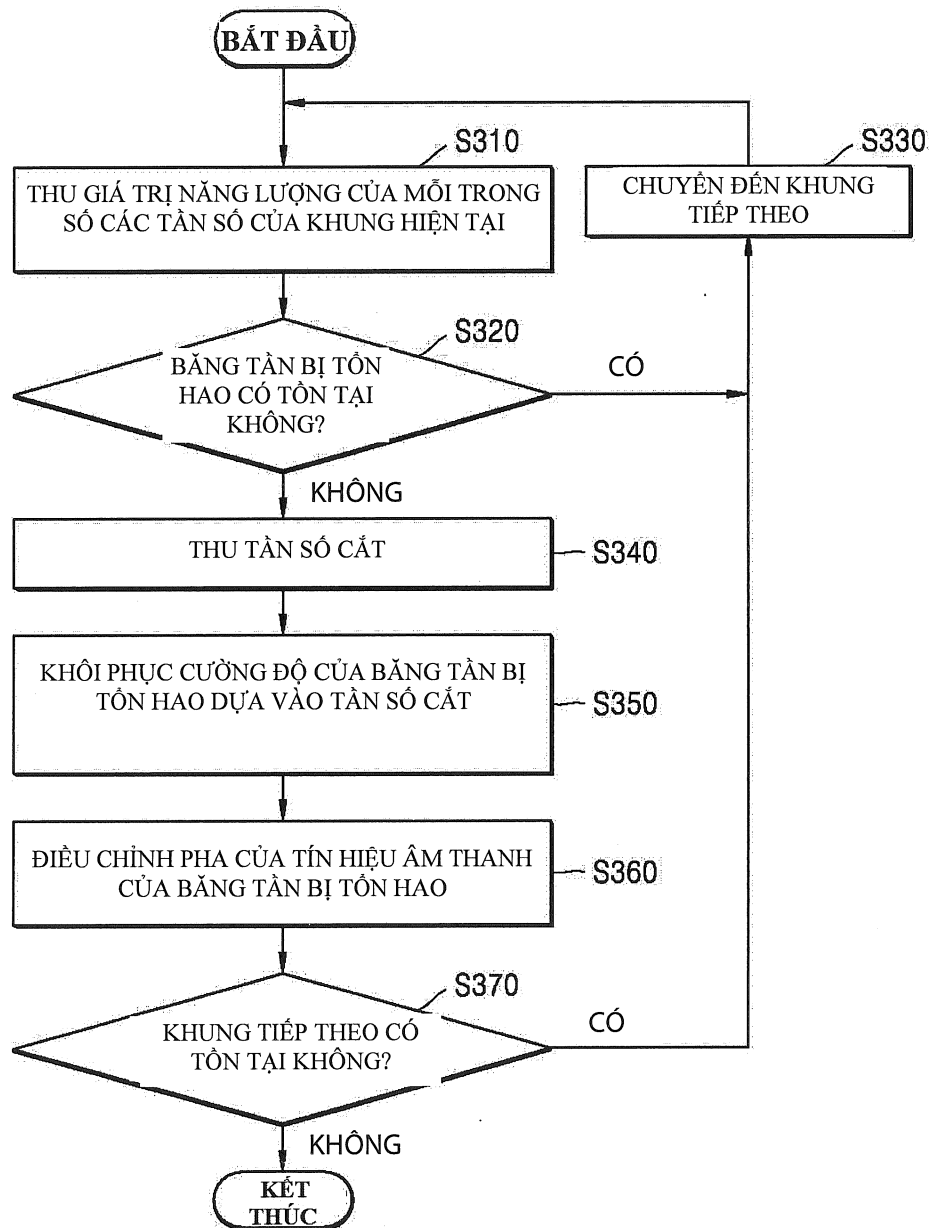


FIG. 4

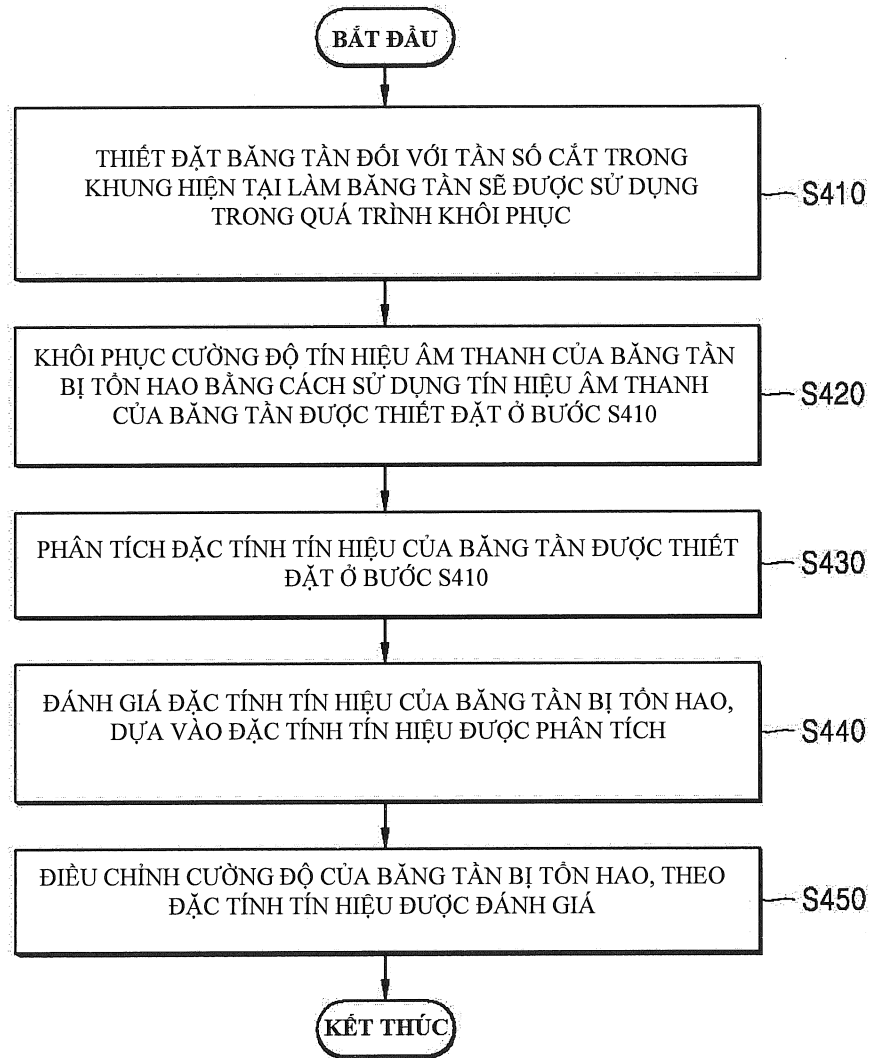


FIG. 5

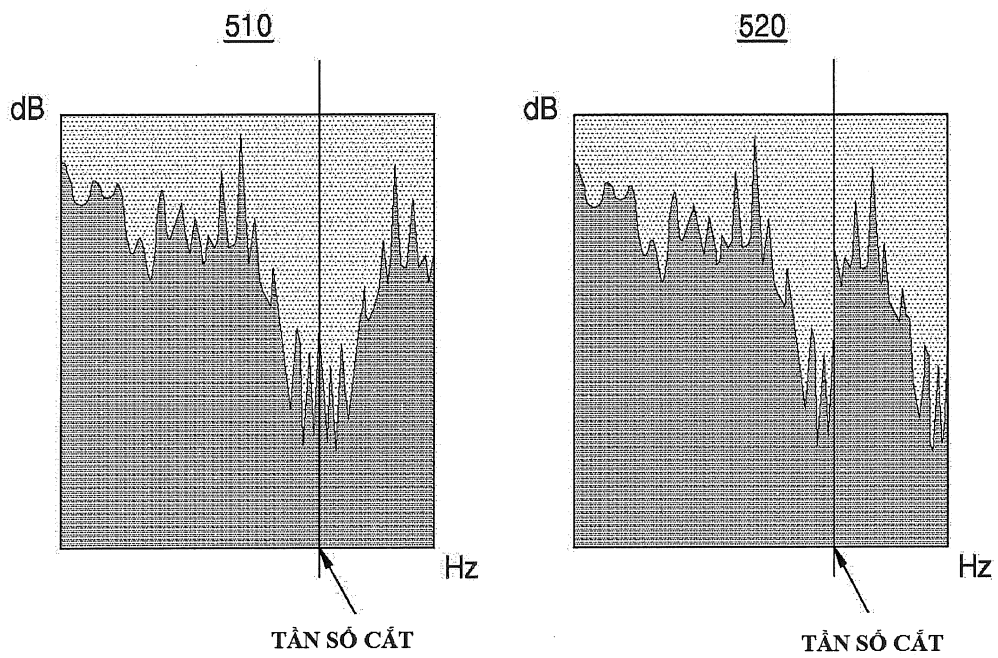


FIG. 6

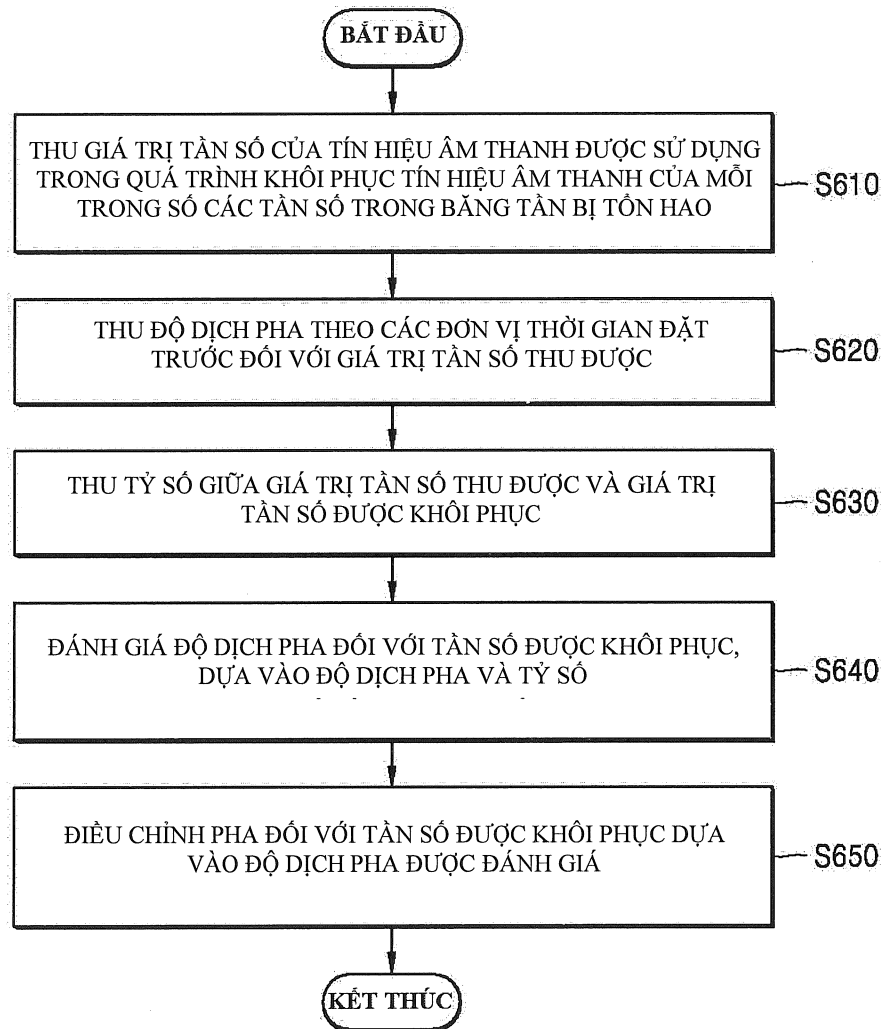


FIG. 7

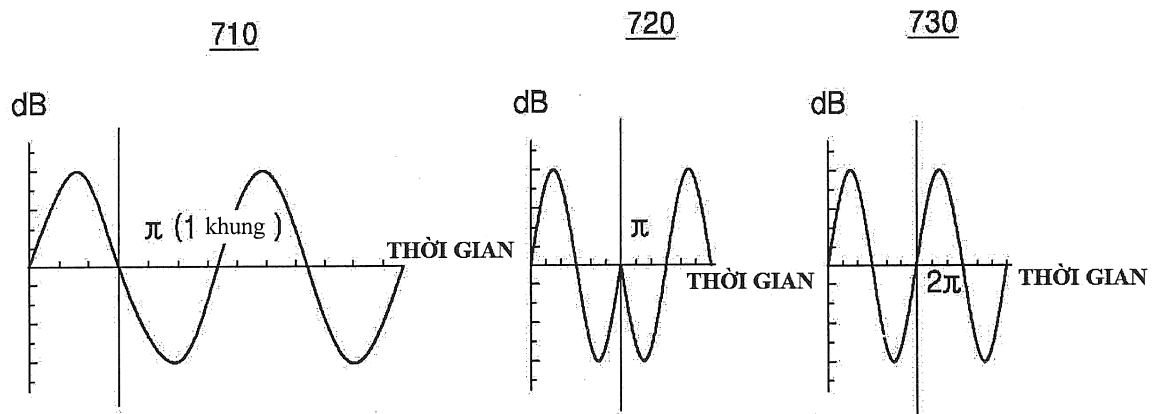


FIG. 8

