



(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) 
1-0020193

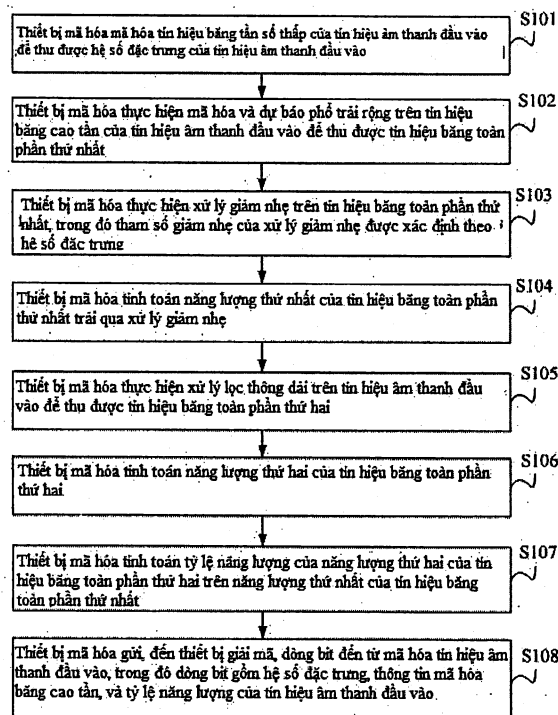
(51)⁷ G10L 19/08, 21/007

(13) B

- (21) 1-2016-04872 (22) 20.03.2015
(86) PCT/CN2015/074704 20.03.2015 (87) WO2015/196835 30.12.2015
(30) 201410294752.3 26.06.2014 CN
(45) 25.12.2018 369 (43) 27.03.2017 348
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China
(72) WANG, Bin (CN), LIU, Zexin (CN), MIAO, Lei (CN)
(74) Văn phòng luật sư Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ/MÃ HÓA

(57) Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị, và hệ thống mã hóa/giải mã. Theo phương pháp mã hóa, xử lý giảm nhẹ được thực hiện trên tín hiệu băng toàn phần nhờ sử dụng tham số giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào, và sau đó tín hiệu băng toàn phần được mã hóa và được gửi đến bộ giải mã, sao cho bộ giải mã thực hiện xử lý giải mã giảm nhẹ tương ứng trên tín hiệu băng toàn phần theo hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào và khôi phục tín hiệu âm thanh đầu vào. Điều này giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết việc tín hiệu âm thanh được khôi phục bởi bộ giải mã có xu hướng làm méo tín hiệu, và triển khai xử lý giảm nhẹ thích ứng trên tín hiệu băng toàn phần theo hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh để tăng cường hiệu năng mã hóa, sao cho tín hiệu âm thanh đầu vào được khôi phục bởi bộ giải mã có độ trung thực tương đối cao và gần hơn với tín hiệu gốc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ xử lý tín hiệu âm thanh, và cụ thể là, phương pháp, thiết bị và hệ thống mã hóa/giải mã dựa vào miền thời gian.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để tiết kiệm dung lượng kênh và không gian lưu trữ, việc xem xét rằng tai người ít nhạy với thông tin cao tần hơn là với thông tin tần số thấp của tín hiệu âm thanh, thông tin cao tần thường xuyên bị giảm, dẫn đến chất lượng âm thanh bị giảm. Do vậy, công nghệ mở rộng băng thông được đưa vào để tái tạo thông tin cao tần bị cắt, để cải thiện chất lượng âm thanh. Khi tốc độ tăng, với hiệu suất mã hóa được đảm bảo, băng rộng hơn của phần cao tần có thể được mã hóa cho phép bộ nhận thu thập tín hiệu âm thanh băng rộng hơn và chất lượng cao hơn.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, trong điều kiện tốc độ cao, phổ tần số của tín hiệu âm thanh đầu vào có thể được mã hóa ở băng toàn phần nhờ sử dụng công nghệ mở rộng băng thông. Nguyên lý cơ bản mã hóa là: thực hiện xử lý lọc thông dải trên tín hiệu âm thanh đầu vào nhờ sử dụng BPF (Band Pass Filter, bộ lọc thông dải) để thu thập tín hiệu băng toàn phần của tín hiệu âm thanh đầu vào; thực hiện tính toán năng lượng trên tín hiệu băng toàn phần để thu thập năng lượng E_{ener0} của tín hiệu băng toàn phần; mã hóa tín hiệu băng cao tần nhờ sử dụng bộ mã hóa TBE (Time Band Extension, mở rộng băng thời gian) SWB (Super Wide Band, băng siêu rộng) để thu thập thông tin mã hóa băng cao tần; xác định, theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC (Linear Predictive Coding, mã hóa dự báo tuyến tính) băng toàn phần và tín hiệu kích thích FB (Full Band, băng toàn phần) được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; thực hiện xử

lý dự báo theo hệ số LPC và tín hiệu kích thích FB để thu thập tín hiệu băng toàn phần dự báo; thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần dự báo để xác định năng lượng Ener1 của tín hiệu băng toàn phần dự báo trải qua xử lý giảm nhẹ; và tính toán tỷ lệ năng lượng của Ener1 đến Ener0. Thông tin mã hóa băng cao tần và tỷ lệ năng lượng được truyền đến bộ mã hóa, sao cho bộ giải mã có thể khôi phục tín hiệu băng toàn phần của tín hiệu âm thanh đầu vào theo thông tin mã hóa băng cao tần và tỷ lệ năng lượng, và khôi phục tín hiệu âm thanh đầu vào.

Theo giải pháp nêu trên, tín hiệu âm thanh đầu vào được khôi phục bởi bộ giải mã có xu hướng có biến dạng tín hiệu tương đối nghiêm trọng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị, và hệ thống mã hóa/giải mã, để làm giảm nhẹ hoặc giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết việc tín hiệu âm thanh đầu vào được khôi phục bởi bộ giải mã có xu hướng có độ biến dạng tín hiệu tương đối nghiêm trọng.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa, gồm: mã hóa, bằng thiết bị mã hóa, tín hiệu băng tần số thấp của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào; thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, mã hóa và dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất;

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của việc xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng;

tính toán, bằng thiết bị mã hóa, năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ;

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý lọc thông dải trên tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ hai;

tính toán, bằng thiết bị mã hóa, năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai;

tính toán, bằng thiết bị mã hóa, tỷ lệ năng lượng của năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất; và

gửi, bằng thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã, dòng bit đến từ mã hóa tín hiệu âm thanh đầu vào, trong đó dòng bit gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh đầu vào.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn gồm:

thu thập, bằng thiết bị mã hóa, số lượng hệ số đặc trưng;

xác định, bằng thiết bị mã hóa, giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và

xác định, bằng thiết bị mã hóa, tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất gồm:

xác định, bằng thiết bị mã hóa theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ trong khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất gồm:

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ trong khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và gồm hệ số thanh âm, độ nghiêng phổ, năng lượng trung bình ngắn hạn, hoặc tốc độ điểm về không ngắn hạn.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã, gồm:

nhận, bởi thiết bị giải mã, dòng bit tín hiệu âm thanh được gửi bằng thiết bị mã hóa, trong đó dòng bit tín hiệu âm thanh gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh;

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, giải mã băng tần số thấp trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng hệ số đặc trưng để thu thập tín hiệu băng tần số thấp;

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, giải mã băng cao tần trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng thông tin mã hóa băng cao tần để thu thập tín hiệu băng cao tần;

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất;

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn

phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của việc xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng;

tính toán, bởi thiết bị giải mã, năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ;

thu thập, bởi thiết bị giải mã, tín hiệu băng toàn phần thứ hai theo tỷ lệ năng lượng được bao gồm trong dòng bit tín hiệu âm thanh, tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ, và năng lượng thứ nhất, trong đó tỷ lệ năng lượng là tỷ lệ năng lượng của năng lượng của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất; và

khôi phục, bởi thiết bị giải mã, tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh theo tín hiệu băng toàn phần thứ hai, tín hiệu băng tần số thấp, và tín hiệu băng cao tần.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, phương pháp còn gồm:

thu thập, bởi thiết bị giải mã, số lượng hệ số đặc trưng thông qua giải mã;

xác định, bởi thiết bị giải mã, giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và

xác định, bởi thiết bị giải mã, tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, thực hiện, bởi thiết bị giải mã, dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất gồm:

xác định, bởi thiết bị giải mã theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

Dựa vào cách thức bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, thực hiện, bởi thiết bị giải mã, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất gồm:

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

Dựa vào cách thức bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc cách thức triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và gồm hệ số thanh âm, độ nghiêng phổ, năng lượng trung bình ngắn hạn, hoặc tốc độ điểm về không ngắn hạn.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa, gồm:

môđun mã hóa thứ nhất, được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu băng tần số thấp của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào;

môđun mã hóa thứ hai, được tạo cấu hình để thực hiện mã hóa và dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất;

môđun xử lý giảm nhẹ, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng;

môđun tính toán, được tạo cấu hình để tính toán năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ;

môđun xử lý thông dải, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý lọc thông dải trên tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần

thứ hai, trong đó

môđun tính toán còn được tạo cấu hình để tính toán năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai; và

tính toán tỷ lệ năng lượng của năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi đến thiết bị giải mã, dòng bit đến từ mã hóa tín hiệu âm thanh đầu vào, trong đó dòng bit gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh đầu vào.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, thiết bị mã hóa còn gồm môđun xác định tham số giảm nhẹ, được tạo cấu hình để:

thu thập số lượng hệ số đặc trưng;

xác định giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và

xác định tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng.

Dựa vào khía cạnh thứ ba hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, môđun mã hóa thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và

thực hiện xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

Dựa vào cách thức bất kỳ của khía cạnh thứ ba hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, môđun xử lý giảm nhẹ được tạo cấu hình cụ thể để:

thực hiện hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất thu được bởi môđun mã hóa thứ hai, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và

thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

Dựa vào cách thức bất kỳ của khía cạnh thứ ba hoặc cách thức triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba, hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và gồm hệ số thanh âm, độ nghiêng phổ, năng lượng trung bình ngắn hạn, hoặc tốc độ điểm về không ngắn hạn.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã, gồm:

môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận dòng bit tín hiệu âm thanh được gửi bằng thiết bị mã hóa, trong đó dòng bit tín hiệu âm thanh gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh;

môđun giải mã thứ nhất, được tạo cấu hình để thực hiện giải mã băng tần số thấp trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng hệ số đặc trưng để thu thập tín hiệu băng tần số thấp;

môđun giải mã thứ hai, được tạo cấu hình để: thực hiện giải mã băng cao tần trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng thông tin mã hóa băng cao tần để thu thập tín hiệu băng cao tần, và

thực hiện dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất;

môđun xử lý giảm nhẹ, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng;

môđun tính toán, được tạo cấu hình để tính toán năng lượng thứ nhất

của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ; và

thu thập tín hiệu băng toàn phần thứ hai theo tỷ lệ năng lượng được bao gồm trong dòng bit tín hiệu âm thanh, tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ, và năng lượng thứ nhất, trong đó tỷ lệ năng lượng là tỷ lệ năng lượng của năng lượng của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất; và

môđun khôi phục, được tạo cấu hình để khôi phục tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh theo tín hiệu băng toàn phần thứ hai, tín hiệu băng tần số thấp, và tín hiệu băng cao tần.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, thiết bị giải mã còn gồm môđun xác định tham số giảm nhẹ, được tạo cấu hình để:

thu thập số lượng hệ số đặc trưng thông qua giải mã;

xác định giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và

xác định tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng.

Dựa vào khía cạnh thứ tư hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, môđun giải mã thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và

thực hiện xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

Dựa vào cách thức bất kỳ của khía cạnh thứ tư hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ tư, môđun xử lý giảm nhẹ được tạo cấu hình cụ thể để:

thực hiện hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu băng toàn

phần thứ nhất, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và

thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ tư hoặc cách thức triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ tư, hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và gồm hệ số thanh âm, độ nghiêng phổ, năng lượng trung bình ngắn hạn, hoặc tốc độ điểm về không ngắn hạn.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất hệ thống mã hóa/giải mã, gồm thiết bị mã hóa theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ ba hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ ba và thiết bị giải mã theo cách thức bất kỳ của khía cạnh thứ tư hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ tư.

Theo phương pháp, thiết bị, và hệ thống mã hóa/giải mã theo các phương án thực hiện sáng chế, xử lý giảm nhẹ được thực hiện trên tín hiệu băng toàn phần nhờ sử dụng tham số giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào, và sau đó tín hiệu băng toàn phần được mã hóa và được gửi đến bộ giải mã, sao cho bộ giải mã thực hiện xử lý giải mã giảm nhẹ tương ứng trên tín hiệu băng toàn phần theo hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào và khôi phục tín hiệu âm thanh đầu vào. Điều này giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết rằng tín hiệu âm thanh được khôi phục bởi bộ giải mã có xu hướng làm biến dạng tín hiệu, và triển khai xử lý giảm nhẹ thích ứng trên tín hiệu băng toàn phần theo hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh để tăng cường hiệu năng mã hóa, sao cho tín hiệu âm thanh đầu vào được khôi phục bởi bộ giải mã có độ trung thực tương đối cao và gần hơn với tín hiệu gốc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc theo giải pháp kỹ thuật đã biết rõ ràng hơn, phần sau giới thiệu vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả sau thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp giải mã theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện thứ nhất của phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị giải mã theo phương án thực hiện thứ nhất của phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện thứ hai của phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện thứ hai của phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống mã hóa/giải mã theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Để khiến các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các ưu điểm của các phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, phần sau mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả là một phần thay vì tất cả các

phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp theo phương án thực hiện gồm các bước sau:

S101: Thiết bị mã hóa mã hóa tín hiệu băng tần số thấp của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào.

Tín hiệu được mã hóa là tín hiệu âm thanh. Hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và gồm, nhưng không bị giới hạn ở, “hệ số thanh âm”, “độ nghiêng phổ”, “năng lượng trung bình ngắn hạn”, hoặc “tốc độ điểm về không ngắn hạn”. Hệ số đặc trưng có thể thu được bằng thiết bị mã hóa bằng mã hóa tín hiệu băng tần số thấp của tín hiệu âm thanh đầu vào. Cụ thể là, sử dụng hệ số thanh âm làm ví dụ, hệ số thanh âm có thể thu được thông qua tính toán theo quãng âm độ, từ điển mã đại số, và các độ khuếch đại tương ứng được lấy từ thông tin mã hóa băng tần số thấp thu được bởi mã hóa tín hiệu băng tần số thấp.

S102: Thiết bị mã hóa thực hiện mã hóa và dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

Khi tín hiệu băng cao tần được mã hóa, thông tin mã hóa băng cao tần còn thu được.

S103: Thiết bị mã hóa thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng.

S104: Thiết bị mã hóa tính toán năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ.

S105: Thiết bị mã hóa thực hiện xử lý lọc thông dải trên tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ hai.

S106: Thiết bị mã hóa tính toán năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai.

S107: Thiết bị mã hóa tính toán tỷ lệ năng lượng của năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

S108: Thiết bị mã hóa gửi, đến thiết bị giải mã, dòng bit đến từ mã hóa tín hiệu âm thanh đầu vào, trong đó dòng bit gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh đầu vào.

Ngoài ra, phương pháp theo phương án thực hiện còn gồm:

thu thập, bằng thiết bị mã hóa, số lượng hệ số đặc trưng;

xác định, bằng thiết bị mã hóa, giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và

xác định, bằng thiết bị mã hóa, tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng.

Cụ thể là, thiết bị mã hóa có thể thu thập một trong các hệ số đặc trưng. Nhờ sử dụng ví dụ trong đó hệ số đặc trưng là hệ số thanh âm, thiết bị mã hóa thu thập số lượng hệ số thanh âm, và xác định, theo các hệ số thanh âm và số lượng hệ số thanh âm, giá trị trung bình của các hệ số thanh âm của tín hiệu âm thanh đầu vào, và còn xác định tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số thanh âm.

Ngoài ra, việc thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, mã hóa và dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất ở bước S102 gồm:

xác định, bằng thiết bị mã hóa theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích bằng toàn phần để thu được tín hiệu bằng toàn phần thứ nhất.

Ngoài ra, S103 gồm:

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu bằng toàn phần thứ nhất, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu bằng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu bằng toàn phần thứ nhất đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

Một cách tùy chọn, sau S103, phương pháp theo phương án thực hiện còn gồm:

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, lấy mẫu lên và xử lý thông dải trên tín hiệu bằng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ; và

một cách tương ứng, S104 gồm:

tính toán, bằng thiết bị mã hóa, năng lượng thứ nhất của tín hiệu bằng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ, lấy mẫu lên, và xử lý thông dải.

Cách thức triển khai cụ thể của phương pháp theo phương án thực hiện được mô tả dưới đây nhờ sử dụng ví dụ trong đó hệ số đặc trưng là hệ số thanh âm. Đối với các hệ số đặc trưng khác, các quá trình triển khai là giống nhau, và các chi tiết không được mô tả thêm.

Cụ thể là, sau khi nhận tín hiệu âm thanh đầu vào, thiết bị mã hóa báo hiệu của thiết bị mã hóa trích rút tín hiệu băng tần số thấp từ tín hiệu âm thanh đầu vào, trong đó khoảng phổ tần số tương ứng là $[0, f_1]$, và mã hóa tín hiệu băng tần số thấp để thu thập hệ số thanh âm của tín hiệu âm thanh đầu vào. Cụ thể là, thiết bị mã hóa báo hiệu mã hóa tín hiệu băng tần số thấp để thu thập thông tin mã hóa băng tần số thấp; tính toán theo quãng âm độ, từ điển mã đại số, và các độ khuếch đại tương ứng được bao gồm trong thông tin mã hóa băng tần số thấp để thu thập hệ số thanh

âm; và xác định tham số giảm nhẹ theo hệ số thanh âm. Thiết bị mã hóa báo hiệu trích rút tín hiệu băng cao tần từ tín hiệu âm thanh đầu vào, trong đó khoảng phổ tần số tương ứng là $[f_1, f_2]$; thực hiện mã hóa và dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần để thu thập thông tin mã hóa băng cao tần; xác định, theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; thực hiện xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu thập tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được dự báo; và thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số thanh âm. Sau khi tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được xác định, hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số và có thể được thực hiện trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, và sau đó xử lý giảm nhẹ có thể được thực hiện. Một cách tùy chọn, lấy mẫu lên và xử lý lọc thông dải có thể được thực hiện trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ. Sau này, thiết bị mã hóa tính toán năng lượng thứ nhất $Ener_0$ của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được xử lý; thực hiện xử lý lọc thông dải trên tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ hai, mà khoảng phổ tần số của nó là $[f_2, f_3]$; xác định năng lượng thứ hai $Ener_1$ của tín hiệu băng toàn phần thứ hai; xác định tỷ lệ năng lượng của $Ener_1$ đến $Ener_0$; và gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh đầu vào trong dòng bit đến từ mã hóa tín hiệu âm thanh đầu vào, và gửi dòng bit đến thiết bị giải mã, sao cho thiết bị giải mã khôi phục tín hiệu âm thanh theo dòng bit nhận được, hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng.

Nói chung, đối với tín hiệu âm thanh đầu vào 48KHz, khoảng phổ tần số tương ứng $[0, f_1]$ của tín hiệu băng tần số thấp của tín hiệu âm thanh đầu vào có thể cụ thể là $[0, 8\text{KHz}]$, và khoảng phổ tần số tương ứng $[f_1, f_2]$ của tín hiệu băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào có thể cụ thể

là [8KHz, 16KHz]. Khoảng phổ tần số tương ứng $[f_2, f_3]$ tương ứng với tín hiệu băng toàn phần thứ hai có thể cụ thể là [16KHz, 20KHz]. Phần sau mô tả chi tiết cách thức triển khai của phương pháp theo phương án thực hiện nhờ sử dụng các khoảng phổ tần số cụ thể làm ví dụ. Nên hiểu rằng sáng chế có thể áp dụng cho cách thức triển khai, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Khi triển khai cụ thể, tín hiệu băng tần số thấp tương ứng với [0, 8 KHz] có thể được mã hóa nhờ sử dụng bộ mã hóa lõi CELP (Code Excited Linear Prediction, dự báo tuyến tính kích thích bằng mã), để thu thập thông tin mã hóa băng tần số thấp. Thuật toán mã hóa được sử dụng bởi bộ mã hóa lõi có thể là thuật toán ACELP (Algebraic Code Excited Linear Prediction, dự báo tuyến tính được kích thích bằng mã đại số) hiện tại, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Quãng âm độ, từ điển mã đại số, và các độ khuếch đại tương ứng được trích rút từ thông tin mã hóa băng tần số thấp, hệ số thanh âm (voice_factor) thu được thông qua tính toán nhờ sử dụng thuật toán hiện tại, và các chi tiết của thuật toán không còn được mô tả. Sau khi hệ số thanh âm được xác định, hệ số giảm nhẹ μ được sử dụng để tính toán tham số giảm nhẹ được xác định. Phần sau mô tả chi tiết, nhờ sử dụng hệ số thanh âm làm ví dụ, quá trình tính toán trong đó hệ số giảm nhẹ μ được xác định.

Số lượng M của các hệ số thanh âm thu được trước hết được xác định, thường có thể bằng 4 hoặc 5. M hệ số thanh âm được tính tổng và tính trung bình, để xác định giá trị trung bình varvoiceshape của các hệ số thanh âm. Hệ số giảm nhẹ μ được xác định theo giá trị trung bình, và tham số giảm nhẹ $H(Z)$ có thể còn được thu thập theo μ , như được chỉ báo bằng công thức (1) sau:

$$H(Z)=1/(1-\mu Z^{-1}) \quad (1)$$

trong đó $H(Z)$ là biểu thức của hàm truyền trong miền Z, Z^{-1} đại diện

khối trễ, và μ được xác định theo varvoiceshape. Giá trị bất kỳ liên quan đến varvoiceshape có thể được lựa chọn làm μ , có thể cụ thể là, nhưng không bị giới hạn ở: $\mu = \text{varvoiceshape}^3$, $\mu = \text{varvoiceshape}^2$, $\mu = \text{varvoiceshape}$, hoặc $\mu = 1 - \text{varvoiceshape}$.

Tín hiệu băng cao tần tương ứng với [8KHz, 16KHz] có thể được mã hóa nhờ sử dụng bộ mã hóa TBE băng siêu rộng. Gồm: trích rút quãng âm độ, từ điển mã đại số, và các độ khuếch đại tương ứng từ bộ mã hóa lỗi để khôi phục tín hiệu kích thích băng cao tần; trích rút thành phần tín hiệu băng cao tần để thực hiện phân tích LPC để thu thập hệ số LPC băng cao tần; tích hợp tín hiệu kích thích băng cao tần và hệ số LPC băng cao tần để thu thập tín hiệu băng cao tần được khôi phục; so sánh tín hiệu băng cao tần được khôi phục với tín hiệu băng cao tần ở thông tin âm thanh đầu vào để thu thập độ khuếch đại tham số điều chỉnh độ khuếch đại; và lượng tử hóa, nhờ sử dụng số lượng bit nhỏ, hệ số LPC băng cao tần và độ khuếch đại tham số độ khuếch đại để thu thập thông tin mã hóa băng cao tần.

Ngoài ra, bộ mã hóa SWB xác định, theo tín hiệu băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào, hệ số LPC băng toàn phần và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần, và thực hiện xử lý tích hợp trên hệ số LPC băng toàn phần và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu thập tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được dự báo, và sau đó hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số có thể được thực hiện trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất nhờ sử dụng công thức (2) sau:

$$S2_k = S1_k \times \cos(2 \times \text{PI} \times f_n \times k / f_s) \quad (2)$$

trong đó k đại diện điểm lấy mẫu thời gian thứ k , k là số nguyên dương, $S2$ là tín hiệu phổ tần số thứ nhất sau khi hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số, $S1$ là tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, PI là tỷ lệ chu vi đường tròn trên đường kính, f_n chỉ báo khoảng cách mà phổ tần số cần di chuyển là n điểm lấy mẫu thời gian, n là số nguyên dương, và f_s đại

diện tốc độ lấy mẫu tín hiệu.

Sau khi hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số, xử lý phản xạ phổ tần số được thực hiện trên S2 để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất S3 đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số, các biên độ của các tín hiệu phổ tần số của các điểm mẫu thời gian tương ứng trước và sau dịch chuyển phổ tần số được phản xạ. Cách thức triển khai phản xạ phổ tần số có thể tương tự như phản xạ phổ tần số chung, sao cho phổ tần số được bố trí ở cấu trúc tương tự cấu trúc của phổ tần số gốc, và chi tiết không được mô tả thêm.

Sau đó, thực hiện xử lý giảm nhẹ trên S3 nhờ sử dụng tham số giảm nhẹ $H(Z)$ được xác định theo hệ số thanh âm, để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất S4 trải qua xử lý giảm nhẹ, và sau đó năng lượng E_{ner0} của S4 được xác định. Cụ thể là, việc xử lý giảm nhẹ có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc giảm nhẹ có tham số giảm nhẹ.

Một cách tùy chọn, sau khi S4 thu được, việc xử lý lấy mẫu lên có thể được thực hiện, nhờ chèn số 0, trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất S4 trải qua xử lý giảm nhẹ, để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất S5 trải qua việc xử lý lấy mẫu lên, thì xử lý lọc thông dải có thể được thực hiện on S5 nhờ sử dụng BPF có khoảng thông [16KHz, 20KHz] để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất S6, và sau đó năng lượng E_{ner0} của S6 được xác định. Việc lấy mẫu lên và xử lý thông dải được thực hiện trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ, và sau đó năng lượng của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được xác định, sao cho năng lượng phổ tần số và cấu trúc phổ tần số của tín hiệu mở rộng băng cao tần có thể được điều chỉnh để tăng cường hiệu năng mã hóa.

Tín hiệu băng toàn phần thứ hai có thể thu được bằng thiết bị mã hóa bằng cách thực hiện xử lý lọc thông dải trên tín hiệu âm thanh đầu vào nhờ sử dụng BPF có khoảng thông [16KHz, 20KHz]. Sau khi tín hiệu băng toàn phần thứ hai thu được, thiết bị mã hóa xác định năng lượng

Ener1 của tín hiệu băng toàn phần thứ hai, và tính toán tỷ lệ của năng lượng Ener1 trên năng lượng Ener0. Sau khi xử lý lượng tử hóa được thực hiện trên tỷ lệ năng lượng, tỷ lệ năng lượng, hệ số đặc trưng và thông tin mã hóa băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào được đóng gói thành dòng bit và được gửi đến thiết bị giải mã.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, hệ số giảm nhẹ μ của tham số lọc giảm nhẹ $H(Z)$ thường có giá trị cố định, và loại tín hiệu của tín hiệu âm thanh đầu vào không được xem xét, dẫn đến việc tín hiệu âm thanh đầu vào được khôi phục bởi thiết bị giải mã có xu hướng biến dạng tín hiệu.

Theo phương pháp theo phương án thực hiện, xử lý giảm nhẹ được thực hiện trên tín hiệu băng toàn phần nhờ sử dụng tham số giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào, và sau đó tín hiệu băng toàn phần được mã hóa và được gửi đến bộ giải mã, sao cho bộ giải mã thực hiện xử lý giải mã giảm nhẹ tương ứng trên tín hiệu băng toàn phần theo hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào và khôi phục tín hiệu âm thanh đầu vào. Điều này giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết rằng tín hiệu âm thanh được khôi phục bởi bộ giải mã có xu hướng làm méo tín hiệu được giải quyết, và triển khai xử lý giảm nhẹ thích ứng trên tín hiệu băng toàn phần theo hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh để tăng cường hiệu năng mã hóa, sao cho tín hiệu âm thanh đầu vào được khôi phục bởi bộ giải mã có độ trung thực tương đối cao và gần hơn với tín hiệu gốc.

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp giải mã theo phương án thực hiện sáng chế, và là phương pháp phía bộ giải mã theo phương án thực hiện tương ứng với phương pháp theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp theo phương án thực hiện gồm các bước sau:

S201: Thiết bị giải mã tiếp nhận dòng bit tín hiệu âm thanh được gửi bằng thiết bị mã hóa, trong đó dòng bit tín hiệu âm thanh gồm hệ số đặc

trung, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh.

Hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và gồm, nhưng không bị giới hạn ở, “hệ số thanh âm”, “độ nghiêng phổ”, “năng lượng trung bình ngắn hạn”, hoặc “tốc độ điểm về không ngắn hạn”. Hệ số đặc trưng tương tự như hệ số đặc trưng ở phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.1, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S202: Thiết bị giải mã thực hiện giải mã băng tần số thấp trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng hệ số đặc trưng để thu thập tín hiệu băng tần số thấp.

S203: Thiết bị giải mã thực hiện giải mã băng cao tần trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng thông tin mã hóa băng cao tần để thu thập tín hiệu băng cao tần.

S204: Thiết bị giải mã thực hiện dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

S205: Thiết bị giải mã thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng.

S206: Thiết bị giải mã tính toán năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ.

S207: Thiết bị giải mã thu thập tín hiệu băng toàn phần thứ hai theo tỷ lệ năng lượng được bao gồm trong dòng bit tín hiệu âm thanh, tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ, và năng lượng thứ nhất, trong đó tỷ lệ năng lượng là tỷ lệ năng lượng của năng lượng của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất.

S208: Thiết bị giải mã khôi phục tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh theo tín hiệu băng toàn phần thứ hai, tín hiệu băng tần số thấp, và tín hiệu băng cao tần.

Ngoài ra, phương pháp theo phương án thực hiện còn gồm:

thu thập, bởi thiết bị giải mã, số lượng hệ số đặc trưng thông qua giải mã;

xác định, bởi thiết bị giải mã, giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và

xác định, bởi thiết bị giải mã, tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng.

Ngoài ra, S204 gồm:

xác định, bởi thiết bị giải mã theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

Ngoài ra, S205 gồm:

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất mà đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

Một cách tùy chọn, sau bước S205, phương pháp theo phương án thực hiện còn gồm:

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, lấy mẫu lên và xử lý lọc thông dải trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ; và

một cách tương ứng, S206 gồm:

xác định, bởi thiết bị giải mã, năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ, lấy mẫu lên, và xử lý thông dải.

Phương pháp theo phương án thực hiện tương ứng với giải pháp kỹ thuật ở phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện

trên Fig.1. Cách thức triển khai cụ thể của phương pháp theo phương án thực hiện được mô tả nhờ sử dụng ví dụ trong đó hệ số đặc trưng là hệ số thanh âm. Đối với các hệ số đặc trưng khác, các quá trình triển khai là tương tự, và chi tiết không được mô tả thêm.

Cụ thể là, thiết bị giải mã tiếp nhận dòng bit tín hiệu âm thanh được gửi bằng thiết bị mã hóa, trong đó dòng bit tín hiệu âm thanh gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh. Sau đó, thiết bị giải mã trích rút hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh từ dòng bit tín hiệu âm thanh, thực hiện giải mã băng tần số thấp trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh để thu thập tín hiệu băng tần số thấp, và thực hiện giải mã băng cao tần trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng thông tin mã hóa băng cao tần để thu thập tín hiệu băng cao tần. Thiết bị giải mã xác định tham số giảm nhẹ theo hệ số đặc trưng; thực hiện dự báo tín hiệu băng toàn phần theo tín hiệu băng cao tần thu được thông qua giải mã để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất S1, thực hiện xử lý hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên S1 để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất S2 trải qua xử lý hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số, thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên S2 để thu thập tín hiệu S3, thực hiện xử lý giảm nhẹ trên S3 nhờ sử dụng tham số giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng, để thu thập tín hiệu S4, và tính toán năng lượng thứ nhất E_{ner0} của S4. Một cách tùy chọn, thiết bị giải mã thực hiện việc xử lý lấy mẫu lên trên tín hiệu S4 để thu thập tín hiệu S5, thực hiện xử lý lọc thông dải trên S5 để thu thập tín hiệu S6, và sau đó tính toán năng lượng thứ nhất E_{ner0} của S6. Sau đó, tín hiệu băng toàn phần thứ hai thu được theo tín hiệu S4 hoặc S6, E_{ner0} , và tỷ lệ năng lượng nhận được, và tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh được khôi phục theo tín hiệu băng toàn phần thứ hai, và tín hiệu băng tần số thấp và tín hiệu băng cao tần thu được thông qua giải mã.

Khi triển khai cụ thể, việc giải mã băng tần số thấp có thể được thực hiện bởi bộ giải mã lỗi trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng hệ số đặc trưng để thu thập tín hiệu băng tần số thấp. Việc giải mã băng cao tần có thể được thực hiện bởi bộ giải mã SWB trên thông tin mã hóa băng cao tần để thu thập tín hiệu băng cao tần. Sau khi tín hiệu băng cao tần thu được, dự báo phổ trải rộng được thực hiện trực tiếp theo tín hiệu băng cao tần hoặc sau khi tín hiệu băng cao tần được nhân với hệ số tắt dần, để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, và xử lý hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số, xử lý phản xạ phổ tần số, và xử lý giảm nhẹ được thực hiện trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất. Một cách tùy chọn, việc xử lý lấy mẫu lên và xử lý lọc thông dải được thực hiện trên tín hiệu băng tần số thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ. Khi triển khai cụ thể, cách thức triển khai tương tự cách thức ở phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.1 có thể được sử dụng để xử lý, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Việc thu thập tín hiệu băng toàn phần thứ hai theo tín hiệu S4 hoặc S6, Ener0, và tỷ lệ năng lượng nhận được cụ thể là: thực hiện điều chỉnh năng lượng trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất theo tỷ lệ năng lượng R và năng lượng thứ nhất Ener0 để khôi phục năng lượng của tín hiệu băng toàn phần thứ hai $Ener1 = Ener0 \times R$, và thu thập tín hiệu băng toàn phần thứ hai theo phổ tần số của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất và năng lượng Ener1.

Theo phương pháp theo phương án thực hiện, thiết bị giải mã xác định tham số giảm nhẹ nhờ sử dụng hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh được bao gồm trong dòng bit tín hiệu âm thanh, thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần, và thu thập tín hiệu băng tần số thấp thông qua giải mã nhờ sử dụng hệ số đặc trưng, sao cho tín hiệu âm thanh được khôi phục bởi thiết bị giải mã gần hơn với tín hiệu âm thanh đầu vào gốc và có độ trung thực cao hơn.

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện thứ nhất của phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị mã hóa 300 gồm môđun mã hóa thứ nhất 301, môđun mã hóa thứ hai 302, môđun xử lý giảm nhẹ 303, môđun tính toán 304, môđun xử lý thông dải 305, và môđun gửi 306, trong đó

môđun mã hóa thứ nhất 301 được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu băng tần số thấp của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào, trong đó

hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và gồm hệ số thanh âm, độ nghiêng phổ, năng lượng trung bình ngắn hạn, hoặc tốc độ điểm về không ngắn hạn;

môđun mã hóa thứ hai 302 được tạo cấu hình để thực hiện mã hóa và dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất;

môđun xử lý giảm nhẹ 303 được tạo cấu hình để thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng;

môđun tính toán 304 được tạo cấu hình để tính toán năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ;

môđun xử lý thông dải 305 được tạo cấu hình để thực hiện xử lý lọc thông dải trên tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ hai;

môđun tính toán 304 còn được tạo cấu hình để tính toán năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai; và tính toán tỷ lệ năng lượng của năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất; và

môđun gửi 306 được tạo cấu hình để gửi đến thiết bị giải mã, dòng bit đến từ mã hóa tín hiệu âm thanh đầu vào, trong đó dòng bit gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu

âm thanh đầu vào.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa 300 còn gồm môđun xác định tham số giảm nhẹ 307, được tạo cấu hình để:

thu thập số lượng hệ số đặc trưng;

xác định giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và

xác định tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng.

Ngoài ra, môđun mã hóa thứ hai 302 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và

thực hiện xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

Ngoài ra, môđun xử lý giảm nhẹ 303 được tạo cấu hình cụ thể để:

thực hiện hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất thu được bởi môđun mã hóa thứ hai 302, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và

thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất mà đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

Thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện có thể được tạo cấu hình để thực thi giải pháp kỹ thuật ở phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.1. Các nguyên lý triển khai và các hiệu quả kỹ thuật là giống nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị giải mã theo phương án thực hiện thứ nhất của phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, thiết bị giải mã 400 gồm môđun nhận 401, môđun giải mã thứ nhất 402, môđun giải mã thứ hai 403, môđun xử lý giảm nhẹ 404, môđun tính toán 405, và môđun khôi phục 406, trong đó

môđun nhận 401 được tạo cấu hình để nhận dòng bit tín hiệu âm thanh được gửi bằng thiết bị mã hóa, trong đó dòng bit tín hiệu âm thanh gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh, trong đó

hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và gồm hệ số thanh âm, độ nghiêng phổ, năng lượng trung bình ngắn hạn, hoặc tốc độ điểm về không ngắn hạn;

môđun giải mã thứ nhất 402 được tạo cấu hình để thực hiện giải mã băng tần số thấp trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng hệ số đặc trưng để thu thập tín hiệu băng tần số thấp;

môđun giải mã thứ hai 403 được tạo cấu hình để: thực hiện giải mã băng cao tần trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng thông tin mã hóa băng cao tần để thu thập tín hiệu băng cao tần, và

thực hiện dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất;

môđun xử lý giảm nhẹ 404 được tạo cấu hình để thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng;

môđun tính toán 405 được tạo cấu hình để tính toán năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ; và thu thập tín hiệu băng toàn phần thứ hai theo tỷ lệ năng lượng được bao gồm trong dòng bit tín hiệu âm thanh, tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ, và năng lượng thứ nhất, trong đó tỷ lệ năng lượng là tỷ lệ năng lượng của năng lượng của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất; và

môđun khôi phục 406 được tạo cấu hình để khôi phục tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh theo tín hiệu băng toàn phần thứ hai, tín hiệu băng tần số thấp, và tín hiệu băng cao tần.

Ngoài ra, thiết bị giải mã 400 còn gồm môđun xác định tham số giảm

nhẹ 407, được tạo cấu hình để:

thu thập số lượng hệ số đặc trưng thông qua giải mã;
xác định giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và
xác định tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng.

Ngoài ra, môđun giải mã thứ hai 403 được tạo cấu hình cụ thể để:
xác định, theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và
thực hiện xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

Ngoài ra, môđun xử lý giảm nhẹ 404 được tạo cấu hình cụ thể để:
thực hiện hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và
thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

Thiết bị giải mã theo phương án thực hiện có thể được tạo cấu hình để thực thi giải pháp kỹ thuật ở phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.2. Các nguyên lý triển khai và các hiệu quả kỹ thuật là giống nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện thứ hai của phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị mã hóa 500 gồm bộ xử lý 501, bộ nhớ 502, và giao diện truyền thông 503. Bộ xử lý 501, bộ nhớ 502, và giao diện truyền thông 503 được kết nối nhờ đường truyền (đường nét đậm được thể hiện trên hình vẽ).

Giao diện truyền thông 503 được tạo cấu hình để nhận đầu vào của tín hiệu âm thanh và truyền thông với thiết bị giải mã. Bộ nhớ 502 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình. Bộ xử lý 501 được tạo cấu hình để

gọi chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 502 để thực thi giải pháp kỹ thuật ở phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.1. Các nguyên lý triển khai và các hiệu quả kỹ thuật là giống nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện thứ hai của phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị giải mã 600 gồm bộ xử lý 601, bộ nhớ 602, và giao diện truyền thông 603. Bộ xử lý 601, bộ nhớ 602, và giao diện truyền thông 603 được kết nối nhờ đường truyền (đường nét đậm được thể hiện trên hình vẽ).

Giao diện truyền thông 603 được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị mã hóa và xuất ra tín hiệu âm thanh được khôi phục. Bộ nhớ 602 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình. Bộ xử lý 601 được tạo cấu hình để gọi chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 602 để thực thi giải pháp kỹ thuật ở phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.2. Các nguyên lý triển khai và các hiệu quả kỹ thuật là giống nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống mã hóa/giải mã theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, hệ thống mã hóa/giải mã 700 gồm thiết bị mã hóa 701 và thiết bị giải mã 702. Thiết bị mã hóa 701 và thiết bị giải mã 702 có thể lần lượt là thiết bị mã hóa được thể hiện trên Fig.3 và thiết bị giải mã được thể hiện trên Fig.4, và có thể lần lượt được tạo cấu hình để thực thi các giải pháp kỹ thuật ở phương pháp theo các phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2. Các nguyên lý triển khai và các hiệu quả kỹ thuật là giống nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Với các phần mô tả của các phương án thực hiện nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng, phần sụn hoặc kết hợp. Khi sáng chế được triển khai bằng phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong môi trường

máy tính đọc được hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong môi trường máy tính đọc được. Môi trường máy tính đọc được gồm vật lưu trữ máy tính và môi trường truyền thông, trong đó môi trường truyền thông gồm vật lưu trữ bất kỳ cho phép chương trình máy tính được truyền từ điểm này sang điểm khác. Vật lưu trữ có thể là môi trường khả dụng bất kỳ mà máy tính truy nhập được. Phần dưới đây đề xuất ví dụ nhưng không giới hạn: môi trường máy tính đọc được có thể gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, hoặc lưu trữ đĩa quang khác hoặc môi trường lưu trữ đĩa, hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc vật khác bất kỳ có thể mang hoặc lưu trữ mã chương trình được kỳ vòng dưới dạng lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và có thể được truy nhập bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ có thể được định nghĩa thích hợp dưới dạng môi trường máy tính đọc được. Chẳng hạn, nếu phần mềm được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, sợi/cáp quang, cặp xoắn, DSL (digital subscriber line, đường dây thuê bao số) hoặc các công nghệ không dây như tia hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng, cáp đồng trục, cáp/sợi quang, cặp xoắn, DSL hoặc các công nghệ không dây như tia hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng được bao gồm trong định nghĩa về vật lưu trữ. Chẳng hạn, đĩa được sử dụng theo sáng chế gồm CD, đĩa laze, đĩa quang, DVD, đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó disk nói chung sao chép dữ liệu bằng phương tiện từ tính, và đĩa sao chép dữ liệu dưới dạng quang học bằng phương tiện laze. Tổ hợp nêu trên còn nên được bao gồm trong phạm vi bảo hộ của môi trường máy tính đọc được.

Ngoài ra, nên hiểu rằng tùy thuộc vào các phương án thực hiện, một số hoạt động hoặc các sự kiện của phương pháp bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực thi theo các chuỗi khác nhau, hoặc có thể được thêm vào, tổ hợp, hoặc bị bỏ qua (chẳng hạn, để đạt được một số mục tiêu cụ thể, không phải tất cả các hoạt động hoặc sự kiện được mô tả

là cần thiết). Ngoài ra, theo một số phương án thực hiện, các hoạt động hoặc sự kiện có thể trải qua xử lý siêu phân luồng, xử lý ngắt, hoặc xử lý đồng thời bởi nhiều bộ xử lý, và việc xử lý đồng thời có thể là thực thi không tuần tự. Ngoài ra, để cho rõ ràng, các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế được mô tả dưới dạng chức năng của một bước hoặc môđun, nhưng nên hiểu rằng các công nghệ của sáng chế có thể thực thi kết hợp của nhiều bước hoặc môđun nêu trên.

Cuối cùng, nên hiểu rằng các phương án thực hiện nêu trên chỉ được nhằm để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế khác ngoài giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết có dựa vào các phương án thực hiện nêu trên, những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực nên hiểu rằng họ vẫn có thể thực hiện các cải biến với các giải pháp kỹ thuật được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên hoặc thực hiện các thay thế tương đương với một số hoặc tất cả các dấu hiệu kỹ thuật của nó, mà không xa rời phạm vi của các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa bao gồm các bước:

mã hóa, bằng thiết bị mã hóa, tín hiệu băng tần số thấp của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào;

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, mã hóa và dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất;

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng;

tính toán, bằng thiết bị mã hóa, năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ;

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý lọc thông dải trên tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ hai;

tính toán, bằng thiết bị mã hóa, năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai;

tính toán, bằng thiết bị mã hóa, tỷ lệ năng lượng của năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất; và

gửi, bằng thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã, dòng bit đến từ mã hóa tín hiệu âm thanh đầu vào, trong đó dòng bit bao gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh đầu vào.

2. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm các bước:

thu thập, bằng thiết bị mã hóa, số lượng hệ số đặc trưng;

xác định, bằng thiết bị mã hóa, giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và

xác định, bằng thiết bị mã hóa, tham số giảm nhẹ theo giá trị trung

bình của các hệ số đặc trưng.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất bao gồm các bước:

xác định, bằng thiết bị mã hóa theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC (linear predictive coding, mã hóa dự báo tuyến tính) và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó việc thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất bao gồm các bước:

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và bao gồm hệ số thanh âm, độ nghiêng phổ, năng lượng trung bình ngắn hạn, hoặc tốc độ điểm về không ngắn hạn.

6. Phương pháp giải mã bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị giải mã, dòng bit tín hiệu âm thanh được gửi bằng

thiết bị mã hóa, trong đó dòng bit tín hiệu âm thanh bao gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh;

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, giải mã băng tần số thấp trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng hệ số đặc trưng để thu thập tín hiệu băng tần số thấp;

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, giải mã băng cao tần trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng thông tin mã hóa băng cao tần để thu thập tín hiệu băng cao tần;

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất;

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng;

tính toán, bởi thiết bị giải mã, năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ;

thu thập, bởi thiết bị giải mã, tín hiệu băng toàn phần thứ hai theo tỷ lệ năng lượng có trong dòng bit tín hiệu âm thanh, tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ, và năng lượng thứ nhất, trong đó tỷ lệ năng lượng là tỷ lệ năng lượng của năng lượng của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất; và

khôi phục, bởi thiết bị giải mã, tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh theo tín hiệu băng toàn phần thứ hai, tín hiệu băng tần số thấp, và tín hiệu băng cao tần.

7. Phương pháp theo điểm 6, còn bao gồm các bước:

thu thập, bởi thiết bị giải mã, số lượng hệ số đặc trưng thông qua giải mã;

xác định, bởi thiết bị giải mã, giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng

theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và

xác định, bởi thiết bị giải mã, tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng.

8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, trong đó việc thực hiện, bởi thiết bị giải mã, dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị giải mã theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó việc thực hiện, bởi thiết bị giải mã, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất bao gồm các bước:

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và

thực hiện, bởi thiết bị giải mã, xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất mà đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và bao gồm hệ số thanh âm, độ nghiêng phổ, năng lượng trung bình ngắn hạn, hoặc tốc độ điểm về không ngắn hạn.

11. Thiết bị mã hóa bao gồm:

môđun mã hóa thứ nhất, được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu băng

tần số thấp của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được hệ số đặc trưng của tín hiệu âm thanh đầu vào;

môđun mã hóa thứ hai, được tạo cấu hình để thực hiện mã hóa và dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần của tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất;

môđun xử lý giảm nhẹ, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng;

môđun tính toán, được tạo cấu hình để tính toán năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ;

môđun xử lý thông dải, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý lọc thông dải trên tín hiệu âm thanh đầu vào để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ hai, trong đó

môđun tính toán còn được tạo cấu hình để tính toán năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai; và

tính toán tỷ lệ năng lượng của năng lượng thứ hai của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi đến thiết bị giải mã, dòng bit đến từ mã hóa tín hiệu âm thanh đầu vào, trong đó dòng bit bao gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh đầu vào.

12. Thiết bị mã hóa theo điểm 11, còn bao gồm môđun xác định tham số giảm nhẹ, được tạo cấu hình để:

thu thập số lượng hệ số đặc trưng;

xác định giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và

xác định tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số đặc

trung.

13. Thiết bị mã hóa theo điểm 11 hoặc 12, trong đó môđun mã hóa thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và

thực hiện xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

14. Thiết bị mã hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó môđun xử lý giảm nhẹ được tạo cấu hình cụ thể để:

thực hiện hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất thu được bởi môđun mã hóa thứ hai, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và

thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

15. Thiết bị mã hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và bao gồm hệ số thanh âm, độ nghiêng phổ, năng lượng trung bình ngắn hạn, hoặc tốc độ điểm về không ngắn hạn.

16. Thiết bị giải mã bao gồm:

môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận dòng bit tín hiệu âm thanh được gửi bằng thiết bị mã hóa, trong đó dòng bit tín hiệu âm thanh bao gồm hệ số đặc trưng, thông tin mã hóa băng cao tần, và tỷ lệ năng lượng của tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh;

môđun giải mã thứ nhất, được tạo cấu hình để thực hiện giải mã băng

tần số thấp trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng hệ số đặc trưng để thu thập tín hiệu băng tần số thấp;

môđun giải mã thứ hai, được tạo cấu hình để: thực hiện giải mã băng cao tần trên dòng bit tín hiệu âm thanh nhờ sử dụng thông tin mã hóa băng cao tần để thu thập tín hiệu băng cao tần, và

thực hiện dự báo phổ trải rộng trên tín hiệu băng cao tần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất;

môđun xử lý giảm nhẹ, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, trong đó tham số giảm nhẹ của xử lý giảm nhẹ được xác định theo hệ số đặc trưng;

môđun tính toán, được tạo cấu hình để tính toán năng lượng thứ nhất của tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ; và

thu thập tín hiệu băng toàn phần thứ hai theo tỷ lệ năng lượng có trong dòng bit tín hiệu âm thanh, tín hiệu băng toàn phần thứ nhất trải qua xử lý giảm nhẹ, và năng lượng thứ nhất, trong đó tỷ lệ năng lượng là tỷ lệ năng lượng của năng lượng của tín hiệu băng toàn phần thứ hai trên năng lượng thứ nhất; và

môđun khôi phục, được tạo cấu hình để khôi phục tín hiệu âm thanh tương ứng với dòng bit tín hiệu âm thanh theo tín hiệu băng toàn phần thứ hai, tín hiệu băng tần số thấp, và tín hiệu băng cao tần.

17. Thiết bị giải mã theo điểm 16, còn bao gồm môđun xác định tham số giảm nhẹ, được tạo cấu hình để:

thu thập số lượng hệ số đặc trưng thông qua giải mã;

xác định giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng theo các hệ số đặc trưng và số lượng hệ số đặc trưng; và

xác định tham số giảm nhẹ theo giá trị trung bình của các hệ số đặc trưng.

18. Thiết bị giải mã theo điểm 16 hoặc 17, trong đó môđun giải mã thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo tín hiệu băng cao tần, hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần được sử dụng để dự báo tín hiệu băng toàn phần; và

thực hiện xử lý mã hóa trên hệ số LPC và tín hiệu kích thích băng toàn phần để thu được tín hiệu băng toàn phần thứ nhất.

19. Thiết bị giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó môđun xử lý giảm nhẹ được tạo cấu hình cụ thể để:

thực hiện hiệu chỉnh chuyển động phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất, và thực hiện xử lý phản xạ phổ tần số trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất được hiệu chỉnh; và

thực hiện xử lý giảm nhẹ trên tín hiệu băng toàn phần thứ nhất đã trải qua xử lý phản xạ phổ tần số.

20. Thiết bị giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 19, trong đó hệ số đặc trưng được sử dụng để phản xạ đặc trưng của tín hiệu âm thanh, và bao gồm hệ số thanh âm, độ nghiêng phổ, năng lượng trung bình ngắn hạn, hoặc tốc độ điểm về không ngắn hạn.

21. Hệ thống mã hóa/giải mã, bao gồm thiết bị mã hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15 và thiết bị giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 20.

1/4

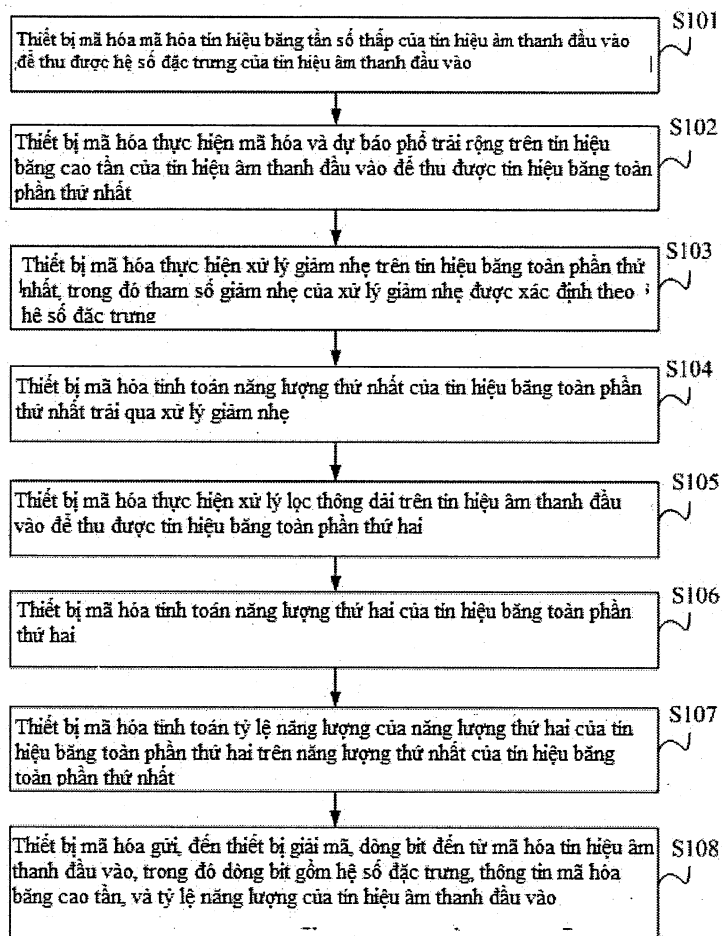


Fig.1

2/4

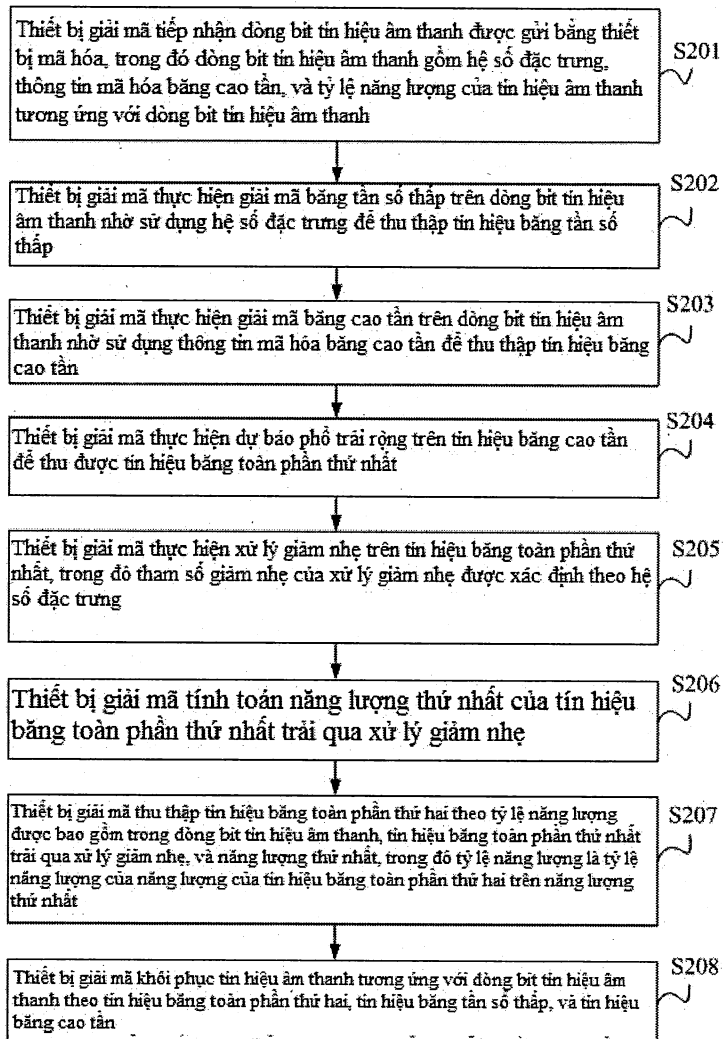


Fig.2

3/4

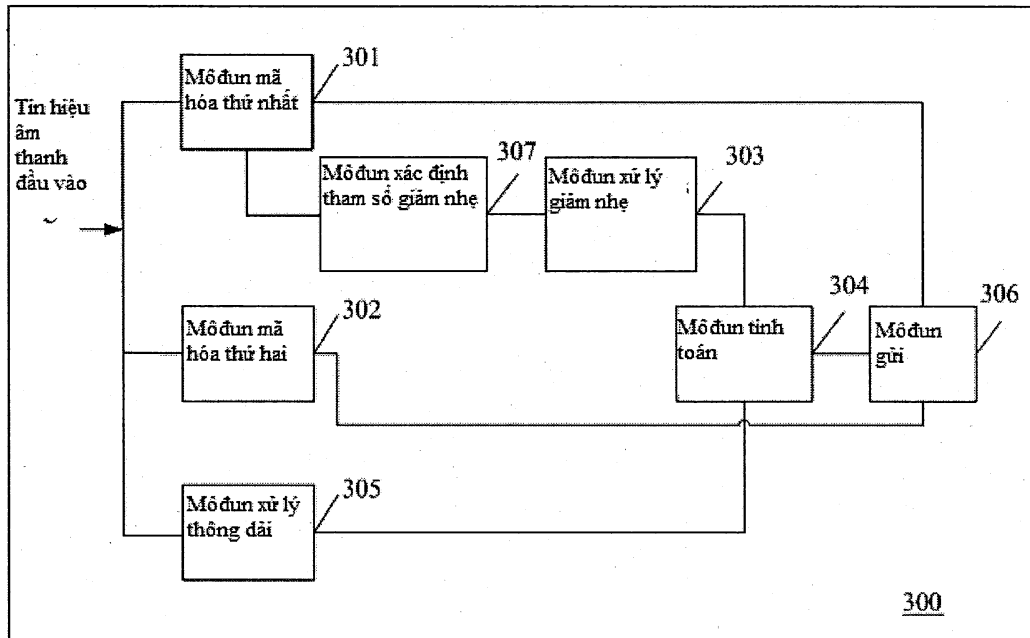


Fig.3

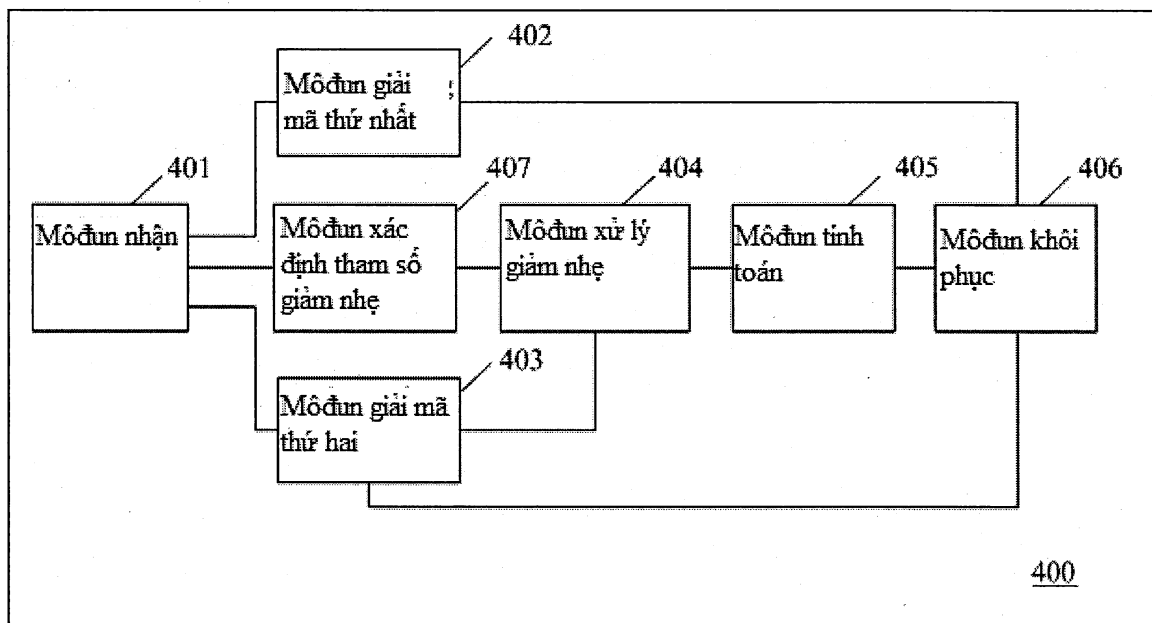


Fig.4

4/4

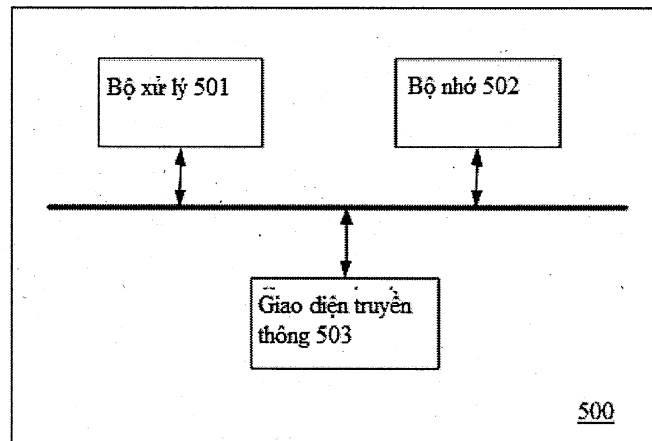


Fig.5

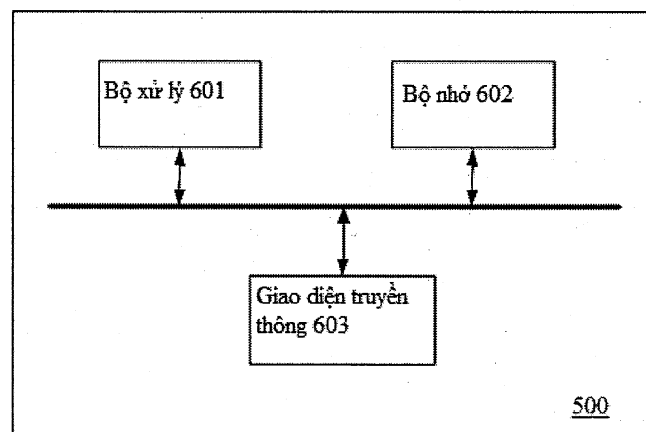


Fig.6

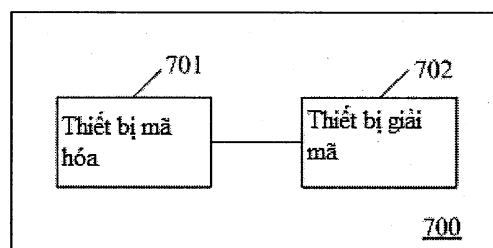


Fig.7