



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

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

(11)



1-0050930

(51)^{2022.01} G10L 19/16; G10L 21/003

(13) B

(21) 1-2022-07509

(22) 25/03/2021

(86) PCT/CN2021/083029 25/03/2021

(87) WO 2021/213128 A1 28/10/2021

(30) 202010318590.8 21/04/2020 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 27/01/2023 418A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) XIA, Bingyin (CN); LI, Jiawei (CN); WANG, Zhe (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA TÍN HIỆU AUDIO VÀ PHƯƠNG TIỆN
LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2022-07509

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa tín hiệu audio, thiết bị, thiết bị mã hóa, và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Phương pháp này bao gồm: thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio (101); thu nhận tham số mã hóa dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại trong vùng tần số hiện tại của ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại, trong đó tham số mã hóa chỉ báo thông tin thành phần âm sắc của ít nhất một phần của các tín hiệu, thông tin thành phần âm sắc bao gồm ít nhất một trong số thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc, và tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại là tỷ lệ của giá trị phổ công suất của tần số hiện tại trên giá trị trung bình của các phổ công suất trong vùng tần số hiện tại (102); và thực hiện việc ghép kênh dòng bit trên tham số mã hóa để thu được dòng bit được mã hóa (103). Do tỷ lệ phổ công suất là tỷ lệ của phổ công suất trên phổ công suất trung bình, và có thể phản ánh tốt hơn đặc tính tín hiệu, thông tin thành phần âm sắc có thể được thu nhận chính xác, sao cho phía bộ giải mã có thể khôi phục tín hiệu bằng tần số cao chính xác hơn dựa trên thông tin thành phần âm sắc, và tín hiệu audio có thể được thu nhận chính xác. Điều này cải thiện chất lượng mã hóa.

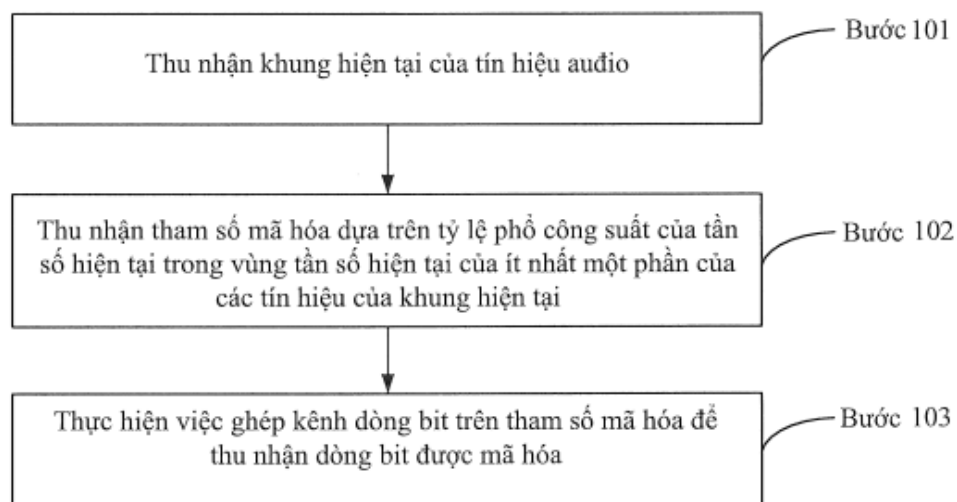


FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật mã hóa và giải mã audio, và cụ thể, đề cập đến thiết bị và phương pháp mã hóa tín hiệu audio.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển liên tục của các kỹ thuật đa phương tiện, audio đã được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực như truyền thông đa phương tiện, điện tử tiêu dùng, thực tế ảo, và tương tác con người-máy tính. Người dùng có các yêu cầu cao hơn về chất lượng audio. Audio ba chiều (3D audio) có cảm nhận không gian gần với thực tế, có thể mang lại trải nghiệm nhập vai tốt cho người dùng, và đã trở thành xu hướng mới của các kỹ thuật đa phương tiện.

Các tín hiệu audio mà cần được nén và mã hóa bởi bộ mã hóa-giải mã audio ba chiều bao gồm nhiều tín hiệu. Nói chung, bộ mã hóa-giải mã audio ba chiều trộn xuống các tín hiệu dựa trên sự tương quan giữa các kênh, để thu nhận tín hiệu được trộn xuống và tham số mã hóa đa kênh. Nói chung, số lượng kênh của tín hiệu được trộn xuống ít hơn nhiều so với số lượng kênh của tín hiệu audio đầu vào. Sau đó, tín hiệu được trộn xuống và tham số mã hóa đa kênh được mã hóa. Số lượng bit để mã hóa tín hiệu được trộn xuống và tham số mã hóa đa kênh nhỏ hơn nhiều số lượng bit để mã hóa độc lập các tín hiệu. Trong xử lý mã hóa tín hiệu được trộn xuống và tham số mã hóa đa kênh, sự tương quan giữa các tín hiệu trong các băng tần số khác nhau có thể còn được sử dụng để mã hóa, để làm giảm tốc độ bit mã hóa.

Nguyên tắc cơ bản để mã hóa dựa trên sự tương quan giữa các tín hiệu trong các băng tần số khác nhau là để mã hóa tín hiệu băng tần số cao dựa trên tín hiệu băng tần số thấp và sự tương quan giữa các tín hiệu trong các băng tần số khác nhau và bằng cách sử dụng kỹ thuật mở rộng băng thông hoặc kỹ thuật sao chép băng phổ, để mã hóa tín hiệu băng tần số cao với số lượng bit nhỏ. Điều này làm giảm tốc độ bit mã hóa của toàn bộ bộ mã hóa đa chiều. Tuy nhiên, trong tín hiệu audio thực tế, phổ của băng tần số cao thường có một phần thành phần âm sắc mà không giống với phổ của băng tần số thấp. Để mã hóa thông tin thành phần âm sắc trong tín hiệu băng tần số cao, thông tin thành phần âm sắc mà cần được mã hóa có thể được xác

định theo thuật toán dò tìm âm sắc, và sau đó thông tin thành phần âm sắc được mã hóa, sao cho phía bộ giải mã có thể thu nhận chính xác tín hiệu băng tần số cao thông qua giải mã.

Việc làm thế nào để xác định chính xác thông tin thành phần âm sắc của tín hiệu băng tần số cao để cải thiện chất lượng mã hóa tín hiệu audio trở thành vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết cấp bách.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu audio, để cải thiện chất lượng mã hóa tín hiệu audio.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa tín hiệu audio. Phương pháp này có thể bao gồm: thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio; thu nhận tham số mã hóa dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại trong vùng tần số hiện tại của ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại, trong đó tham số mã hóa chỉ báo thông tin thành phần âm sắc của ít nhất một phần của các tín hiệu, thông tin thành phần âm sắc bao gồm ít nhất một trong số thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc, và tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại là tỷ lệ của giá trị phổ công suất của tần số hiện tại trên giá trị trung bình của các phổ công suất trong vùng tần số hiện tại; và thực hiện việc ghép kênh dòng bit trên tham số mã hóa để thu được dòng bit được mã hóa.

Theo cách thức thực hiện này, thông tin thành phần âm sắc của ít nhất một phần của các tín hiệu được thu nhận bằng cách sử dụng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại của ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại của tín hiệu audio, và dòng bit được mã hóa được thu nhận dựa trên thông tin thành phần âm sắc. Do tỷ lệ phổ công suất là tỷ lệ của phổ công suất trên giá trị trung bình của các phổ công suất, và có thể phản ánh tốt hơn đặc tính tín hiệu, thông tin thành phần âm sắc có thể được thu nhận chính xác, sao cho phía bộ giải mã có thể khôi phục chính xác tín hiệu audio dựa trên thông tin thành phần âm sắc. Điều này cải thiện chất lượng mã hóa.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước thu nhận tham số mã hóa dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại trong vùng tần số hiện tại của ít nhất một phần của các tín hiệu có thể bao gồm: thực hiện tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, để thu nhận ít nhất một trong số

thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, trong đó đỉnh là đỉnh phổ công suất hoặc đỉnh tỷ lệ phổ công suất; và thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại.

Theo cách thức thực hiện này, việc tìm kiếm đỉnh được thực hiện trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, để thu nhận thông tin liên quan (ví dụ, ít nhất một trong số thông tin số lượng, thông tin vị trí, thông tin biên độ, hoặc thông tin năng lượng) của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, và tham số mã hóa nêu trên được thu nhận dựa trên thông tin liên quan của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, sao cho phía bộ giải mã có thể khôi phục tín hiệu audio một cách chính xác hơn dựa trên tham số mã hóa. Điều này cải thiện chất lượng mã hóa. Do tỷ lệ phổ công suất được sử dụng trong xử lý tìm kiếm đỉnh, độ chính xác của đỉnh thu được thông qua tìm kiếm có thể được cải thiện. Điều này giúp cải thiện độ chính xác của thông tin thành phần âm sắc.

Ngoài ra, do dải động của phổ công suất là lớn, hiệu quả tìm kiếm đỉnh có thể được cải thiện bằng cách sử dụng tỷ lệ phổ công suất.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước thực hiện tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thể bao gồm: thực hiện tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại, và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại.

Vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_l$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_l$ là số tự nhiên bất kỳ. Vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_r$ là số tự nhiên bất kỳ.

Tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 nhỏ hơn của tần số hiện tại, và tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại là tần số mà

có số tần số bằng 1 lớn hơn của tần số hiện tại.

Theo cách thức thực hiện này, việc tìm kiếm đỉnh được thực hiện trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại, và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại. Điều này có thể cải thiện độ chính xác của đỉnh thu được thông qua tìm kiếm.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc thực hiện tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại, và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại có thể bao gồm: xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ hai; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ ba; và độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ tư; và xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh khi tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại thỏa mãn các điều kiện.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc thực hiện tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thể bao gồm: xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ

nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại; hoặc lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại; và xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh khi ít nhất một trong số các điều kiện được thỏa mãn.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc thực hiện tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thể bao gồm: xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; và lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; và xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh khi các điều kiện được thỏa mãn.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại có thể bao gồm: xác định ít nhất một trong số thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại; và thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc.

Theo phương án có thể được thực hiện, ít nhất một phần của các tín hiệu bao gồm tín hiệu băng tần số cao của khung hiện tại.

Theo cách thức thực hiện này, thông tin thành phần âm sắc của tín hiệu băng tần số cao của khung hiện tại có thể được thu nhận chính xác dựa trên tỷ lệ phổ công suất. Điều này cải thiện chất lượng mã hóa.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa tín hiệu audio. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio có thể là bộ mã hóa hoặc bộ mã hóa lỗi,

hoặc có thể là môđun chức năng mà nằm trong bộ mã hóa hoặc bộ mã hóa lỗi và có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án có thể được thực hiện của khía cạnh thứ nhất. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio có thể thực hiện các chức năng được thực hiện trong khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án có thể được thực hiện của khía cạnh thứ nhất, và các chức năng có thể được thực hiện bởi phần cứng mà thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng này. Ví dụ, theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị mã hóa tín hiệu audio có thể bao gồm môđun thu nhận, môđun xác định tham số mã hóa, và môđun ghép kênh dòng bit.

Môđun thu nhận có cấu trúc để thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio. Môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc để thu nhận tham số mã hóa dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại trong vùng tần số hiện tại của ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại. Tham số mã hóa chỉ báo thông tin thành phần âm sắc của ít nhất một phần của các tín hiệu. Thông tin thành phần âm sắc bao gồm ít nhất một trong số thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc. Tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại là tỷ lệ của giá trị phổ công suất của tần số hiện tại trên giá trị trung bình của các phổ công suất trong vùng tần số hiện tại. Môđun ghép kênh dòng bit có cấu trúc để thực hiện việc ghép kênh dòng bit trên tham số mã hóa để thu nhận dòng bit được mã hóa.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc để: thực hiện việc tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, để thu nhận ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại; và thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc để: thực hiện việc tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại, giá trị trung bình

của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại, và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại.

Vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_l$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_l$ là số tự nhiên bất kỳ. Vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_r$ là số tự nhiên bất kỳ.

Tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 nhỏ hơn của tần số hiện tại, và tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 lớn hơn của tần số hiện tại.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc đề: xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ hai; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ ba; và độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ tư; và xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh khi tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại thỏa mãn các điều kiện.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc đề: xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại; hoặc lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công

suất của vùng tần số hiện tại; và xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh khi ít nhất một trong số các điều kiện được thỏa mãn.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc để: xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; và lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; và xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh khi các điều kiện được thỏa mãn.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc để: xác định ít nhất một trong số thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại; và thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc.

Theo phương án có thể được thực hiện, ít nhất một phần của các tín hiệu bao gồm tín hiệu băng tần số cao của khung hiện tại.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa tín hiệu audio, bao gồm bộ nhớ bất biến và bộ xử lý được ghép nối với nhau. Bộ xử lý gọi ra mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa và giải mã tín hiệu audio, bao gồm bộ mã hóa. Bộ mã hóa có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm dòng bit được mã hóa thu được bằng cách sử dụng phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi máy tính, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất chip, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý có cấu trúc để gọi ra và chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất.

Theo thiết bị và phương pháp mã hóa tín hiệu audio trong các phương án của sáng chế, thông tin thành phần âm sắc của tín hiệu audio được thu nhận dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu audio, và dòng bit được mã hóa được thu nhận dựa trên thông tin thành phần âm sắc. Do tỷ lệ phổ công suất là tỷ lệ của công suất phổ trên phổ công suất trung bình, và có thể phản ánh tốt hơn đặc tính tín hiệu, thông tin thành phần âm sắc có thể được thu nhận chính xác, sao cho phía bộ giải mã có thể thu nhận chính xác tín hiệu audio dựa trên thông tin thành phần âm sắc. Điều này cải thiện chất lượng mã hóa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ giản lược của ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã audio theo phương án của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ giản lược của ứng dụng mã hóa audio theo phương án của sáng chế;

FIG.3 là sơ đồ giản lược của ứng dụng mã hóa audio theo phương án của sáng chế;

FIG.4 là lưu đồ của phương pháp mã hóa tín hiệu audio theo phương án của sáng chế;

FIG.5 là lưu đồ của phương pháp mã hóa tín hiệu audio khác theo phương án của sáng chế;

FIG.6 là lưu đồ của phương pháp mã hóa tín hiệu audio khác theo phương

án của sáng chế;

FIG.7 là lưu đồ của phương pháp mã hóa tín hiệu audio khác theo phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ giản lược của thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo phương án của sáng chế; và

FIG.9 là sơ đồ giản lược của thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thuật ngữ như "thứ nhất" và "thứ hai" trong các phương án của sáng chế chỉ được sử dụng để mô tả phân biệt, mà không thể được hiểu là chỉ báo hoặc ngụ ý sự quan trọng tương đối hoặc trình tự. Ngoài ra, các thuật ngữ "bao gồm", "có", và bất kỳ biến thể của nó nhằm mục đích bao hàm sự bao gồm không loại trừ, ví dụ, bao gồm một loạt các bước hoặc bộ phận. Các phương pháp, các hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị không cần thiết bị giới hạn ở các bước hoặc bộ phận này mà được liệt kê trực tiếp, mà có thể bao gồm các bước hoặc bộ phận khác mà không được liệt kê trực tiếp hoặc sẵn có đối với các xử lý, phương pháp, sản phẩm, hoặc thiết bị này.

Cần được hiểu rằng trong sáng chế này, "ít nhất một (mục)" liên quan đến một hoặc nhiều và "nhiều" liên quan đến hai hoặc nhiều hơn. Thuật ngữ "và/hoặc" được sử dụng để mô tả quan hệ kết hợp giữa các đối tượng được kết hợp và chỉ báo rằng ba quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, "A và/hoặc B" có thể biểu diễn ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, chỉ B tồn tại, và cả A và B tồn tại, trong đó A và B có thể là số ít hoặc số nhiều. Ký hiệu "/" nói chung chỉ báo quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp. Ngoài ra, "ít nhất một trong số các mục (đoạn) sau đây" hoặc biểu diễn tương tự có nghĩa là bất kỳ kết hợp của các mục này, bao gồm một mục (đoạn) hoặc kết hợp bất kỳ của nhiều mục (đoạn). Ví dụ, ít nhất một trong số a, b, hoặc c có thể biểu diễn: a, b, c, "a và b", "a và c", "b và c", hoặc "a, b và c". Mỗi a, b, và c có thể là số ít hoặc số nhiều. Ngoài ra, một vài a, b, và c có thể là số ít; và một vài a, b, và c có thể là số nhiều.

Phần sau đây mô tả cấu trúc hệ thống mà phương án của sáng chế được áp dụng tới. Viện dẫn tới FIG.1. FIG.1 thể hiện sơ đồ khối giản lược của ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã audio 10 mà phương án của sáng chế được áp dụng tới. Như

được thể hiện trên FIG.1, hệ thống mã hóa và giải mã audio 10 có thể bao gồm thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14. Thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu audio được mã hóa. Do đó, thiết bị nguồn 12 có thể được gọi là thiết bị mã hóa audio. Thiết bị đích 14 có thể giải mã dữ liệu audio được mã hóa được tạo ra bởi thiết bị nguồn 12. Do đó, thiết bị đích 14 có thể được gọi là thiết bị giải mã audio. Thiết bị nguồn 12, thiết bị đích 14, hoặc các giải pháp thực hiện khác nhau của thiết bị nguồn 12 hoặc thiết bị đích 14 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối tới một hoặc nhiều bộ xử lý. Bộ nhớ có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ chớp, hoặc bất kỳ phương tiện khác mà có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng của lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu có thể truy nhập tới máy tính, như được mô tả trong bản mô tả này. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm các thiết bị khác nhau, bao gồm máy tính bàn, thiết bị tính toán di động, máy tính xách tay (ví dụ, laptop), máy tính bảng, hộp giải mã, điện thoại cầm tay như điện thoại "thông minh", tivi, hộp âm thanh, máy chơi nội dung truyền thông số, thiết bị trò chơi video, máy tính trong phương tiện giao thông, thiết bị truyền thông không dây, hoặc loại tương tự.

Mặc dù FIG.1 thể hiện thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 như là các thiết bị riêng biệt, phương án về thiết bị có thể còn bao gồm cả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 hoặc chức năng của cả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14, tức là, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng, và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng. Trong các phương án này, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cùng phần cứng và/hoặc phần mềm, phần cứng và/hoặc phần mềm riêng biệt, hoặc bất kỳ kết hợp của chúng.

Kết nối truyền thông giữa thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể được thực hiện trên liên kết 13, và thiết bị đích 14 có thể thu dữ liệu audio được mã hóa từ thiết bị nguồn 12 trên liên kết 13. Liên kết 13 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện hoặc thiết bị có khả năng di chuyển dữ liệu audio được mã hóa từ thiết bị nguồn 12 tới thiết bị đích 14. Theo ví dụ của sáng chế, liên kết 13 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện truyền thông mà cho phép thiết bị nguồn 12 truyền trực tiếp dữ liệu audio được mã hóa tới thiết bị đích 14 trong thời gian thực. Theo ví dụ này, thiết bị nguồn 12 có thể điều chế dữ liệu audio được mã hóa theo tiêu chuẩn truyền thông

(ví dụ, giao thức truyền thông không dây), và có thể truyền dữ liệu audio được điều chế tới thiết bị đích 14. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây và/hoặc phương tiện truyền thông có dây, ví dụ, phổ tần số vô tuyến (RF) hoặc một hoặc nhiều đường dây truyền vật lý. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể tạo thành một phần của mạng dựa trên gói tin, và mạng dựa trên gói tin là, ví dụ, mạng vùng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu (ví dụ, internet). Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể bao gồm bộ định tuyến, bộ chuyển mạch, trạm gốc, hoặc thiết bị khác mà hỗ trợ truyền thông từ thiết bị nguồn 12 tới thiết bị đích 14.

Thiết bị nguồn 12 bao gồm bộ mã hóa 20. Một cách tùy chọn, thiết bị nguồn 12 có thể còn bao gồm nguồn audio 16, bộ tiền xử lý 18, và giao diện truyền thông 22. Theo cách thức thực hiện cụ thể, bộ mã hóa 20, nguồn audio 16, bộ tiền xử lý 18, và giao diện truyền thông 22 có thể các các bộ phận phần cứng trong thiết bị nguồn 12, hoặc có thể là các chương trình phần mềm trong thiết bị nguồn 12. Các mô tả là như sau.

Nguồn audio 16 có thể bao gồm hoặc có thể là thiết bị thu âm thanh của loại bất kỳ, có cấu trúc để thu, ví dụ, âm thanh từ thế giới thực, và/hoặc thiết bị tạo audio của loại bất kỳ. Nguồn audio 16 có thể là micrôphôn có cấu trúc để thu âm thanh hoặc bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ dữ liệu audio, và nguồn audio 16 có thể còn bao gồm loại bất kỳ của giao diện (bên trong hoặc bên ngoài) để lưu trữ dữ liệu audio được thu hoặc được tạo ra trước đó và/hoặc để thu nhận hoặc thu dữ liệu audio. Khi nguồn audio 16 là micrôphôn, nguồn audio 16 có thể là, ví dụ, micrôphôn cục bộ hoặc micrôphôn được tích hợp vào thiết bị nguồn. Khi nguồn audio 16 là bộ nhớ, nguồn audio 16 có thể là, ví dụ, bộ nhớ cục bộ hoặc bộ nhớ được tích hợp vào thiết bị nguồn. Khi nguồn audio 16 bao gồm giao diện, giao diện có thể là, ví dụ, giao diện phía ngoài để thu dữ liệu audio từ nguồn audio phía ngoài. Ví dụ, nguồn audio phía ngoài là thiết bị thu âm thanh phía ngoài như micrôphôn, bộ lưu trữ phía ngoài, hoặc thiết bị tạo audio phía ngoài. Giao diện có thể là loại giao diện bất kỳ, ví dụ, giao diện có dây hoặc không dây hoặc giao diện quang, theo giao thức giao diện được chuẩn hóa hoặc riêng.

Theo phương án này của sáng chế, dữ liệu audio được truyền bởi nguồn audio 16 tới bộ tiền xử lý 18 có thể cũng được gọi là dữ liệu audio thô 17.

Bộ tiền xử lý 18 có cấu trúc để thu và tiền xử lý dữ liệu audio thô 17, để thu nhận audio được tiền xử lý 19 hoặc dữ liệu audio được tiền xử lý 19. Ví dụ, việc tiền xử lý được thực hiện bởi bộ tiền xử lý 18 có thể bao gồm việc lọc hoặc khử tạp âm.

Bộ mã hóa 20 (hoặc được gọi là bộ mã hóa audio 20) có cấu trúc để thu dữ liệu audio được tiền xử lý 19, và có cấu trúc để thực hiện các phương án được mô tả dưới đây, để thực hiện ứng dụng của phương pháp mã hóa tín hiệu audio được mô tả trong sáng chế trên phía bộ mã hóa.

Giao diện truyền thông 22 có thể có cấu trúc để thu dữ liệu audio được mã hóa 21, và truyền dữ liệu audio được mã hóa 21 tới thiết bị đích 14 hoặc bất kỳ thiết bị khác (ví dụ, bộ nhớ) trên liên kết 13 để lưu trữ hoặc khôi phục trực tiếp. Thiết bị khác có thể là thiết bị bất kỳ được sử dụng để giải mã hoặc lưu trữ. Giao diện truyền thông 22 có thể, ví dụ, có cấu trúc để đóng gói dữ liệu audio được mã hóa 21 thành khuôn dạng thích hợp, ví dụ, gói dữ liệu, để truyền trên liên kết 13.

Thiết bị đích 14 bao gồm bộ giải mã 30. Một cách tùy chọn, thiết bị đích 14 có thể còn bao gồm giao diện truyền thông 28, bộ hậu xử lý audio 32, và thiết bị loa 34. Các mô tả là như sau.

Giao diện truyền thông 28 có thể có cấu trúc để thu dữ liệu audio được mã hóa 21 từ thiết bị nguồn 12 hoặc bất kỳ nguồn khác. Bất kỳ nguồn khác là, ví dụ, thiết bị lưu trữ. Thiết bị lưu trữ là, ví dụ, thiết bị lưu trữ dữ liệu audio được mã hóa. Giao diện truyền thông 28 có thể có cấu trúc để truyền hoặc thu dữ liệu audio được mã hóa 21 trên liên kết 13 giữa thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 hoặc thông qua loại mạng bất kỳ. Liên kết 13 là, ví dụ, kết nối có dây hoặc không dây trực tiếp. Loại mạng bất kỳ là, ví dụ, mạng có dây hoặc không dây hoặc bất kỳ kết hợp của chúng, hoặc loại bất kỳ của mạng công cộng hoặc riêng tư, hoặc bất kỳ kết hợp của chúng. Giao diện truyền thông 28 có thể, ví dụ, có cấu trúc để mở gói dữ liệu được truyền thông qua giao diện truyền thông 22, để thu nhận dữ liệu audio được mã hóa 21.

Cả giao diện truyền thông 28 và giao diện truyền thông 22 có thể có cấu trúc như là các giao diện truyền thông đơn hướng hoặc các giao diện truyền thông song hướng, và có thể có cấu trúc để, ví dụ, gửi và thu các bản tin để thiết lập kết nối, và xác nhận và trao đổi thông tin khác bất kỳ liên quan đến liên kết truyền thông và/hoặc truyền dữ liệu như truyền dữ liệu audio được mã hóa.

Bộ giải mã 30 (hoặc được gọi là phía bộ giải mã 30) có cấu trúc để thu dữ liệu audio được mã hóa 21 và cung cấp dữ liệu audio được giải mã 31 hoặc audio được giải mã 31. Trong một vài phương án, bộ giải mã 30 có thể có cấu trúc để thực hiện mỗi phương án được mô tả dưới đây, để thực hiện ứng dụng của phương pháp mã hóa tín hiệu audio được mô tả trong sáng chế trên phía bộ giải mã.

Bộ hậu xử lý audio 32 có cấu trúc để hậu xử lý dữ liệu audio được giải mã 31 (cũng được gọi là dữ liệu audio được khôi phục) để thu nhận dữ liệu audio được hậu xử lý 33. Việc hậu xử lý được thực hiện bởi bộ hậu xử lý audio 32 có thể bao gồm, ví dụ, kết xuất hoặc bất kỳ xử lý khác, và có thể còn có cấu trúc để truyền dữ liệu audio được hậu xử lý 33 tới thiết bị loa 34.

Thiết bị loa 34 có cấu trúc để thu dữ liệu audio được hậu xử lý 33 để phát audio tới, ví dụ, người dùng hoặc người xem. Thiết bị loa 34 có thể là hoặc có thể bao gồm loại loa bất kỳ có cấu trúc để phát âm thanh được khôi phục.

Mặc dù FIG.1 thể hiện thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 như là các thiết bị riêng biệt, phương án về thiết bị có thể còn bao gồm cả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 hoặc chức năng của cả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14, tức là, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng, và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng. Trong các phương án này, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cùng phần cứng và/hoặc phần mềm, phần cứng và/hoặc phần mềm riêng biệt, hoặc bất kỳ kết hợp của chúng.

Sẽ là rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phần mô tả, sự tồn tại và phân chia (chính xác) của chức năng của các bộ phận khác nhau hoặc chức năng của thiết bị nguồn 12 và/hoặc thiết bị đích 14 được thể hiện trên FIG.1 có thể thay đổi phụ thuộc vào thiết bị và ứng dụng. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm bất kỳ một trong số phạm vi rộng của các thiết bị, bao gồm loại bất kỳ của thiết bị tĩnh hoặc cầm tay, ví dụ, máy tính xách tay hoặc laptop, điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng hoặc bàn phím, camera video, máy tính bàn, hộp giải mã, bộ tivi, camera, thiết bị lắp trên phương tiện giao thông, hộp âm thanh, máy chơi nội dung truyền thông số, máy chơi trò chơi video, thiết bị truyền dòng video (như máy chủ dịch vụ nội dung hoặc máy chủ phân phối nội dung), thiết bị thu quảng bá, thiết bị truyền quảng bá, kính thông minh, hoặc

đồng hồ thông minh, và có thể không sử dụng hoặc có thể sử dụng loại hệ điều hành bất kỳ.

Mỗi bộ mã hóa 20 và bộ giải mã 30 có thể được thực hiện như là bất kỳ một trong số các mạch thích hợp khác nhau, ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp ứng dụng riêng (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng khả trình dạng trường (field-programmable gate array, FPGA), logic rời rạc, phần cứng, hoặc bất kỳ kết hợp của chúng. Nếu các kỹ thuật được thực hiện một phần bằng cách sử dụng phần mềm, thiết bị có thể lưu trữ các lệnh phần mềm trong phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bởi máy tính thích hợp và có thể thực thi các lệnh bằng cách sử dụng phần cứng như một hoặc nhiều bộ xử lý, để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Bất kỳ một trong số nội dung nêu trên (bao gồm phần cứng, phần mềm, kết hợp của phần cứng và phần mềm, và loại tương tự) có thể được xem là một hoặc nhiều bộ xử lý.

Trong một vài trường hợp, hệ thống mã hóa và giải mã audio 10 được thể hiện trên FIG.1 chỉ là ví dụ, và các kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng tới các thiết lập mã hóa audio (ví dụ, mã hóa audio hoặc giải mã audio) mà không cần thiết bao gồm bất kỳ truyền thông dữ liệu thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Trong ví dụ khác, dữ liệu có thể được thu từ bộ nhớ cục bộ, trực tiếp truyền trong cách thức tạo dòng thông qua mạng, hoặc loại tương tự. Thiết bị mã hóa audio có thể mã hóa dữ liệu và lưu trữ dữ liệu vào bộ nhớ, và/hoặc thiết bị giải mã audio có thể thu và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ. Trong một vài ví dụ, việc mã hóa và giải mã được thực hiện bởi các thiết bị mà không truyền thông với nhau mà chỉ đơn giản mã hóa dữ liệu tới bộ nhớ và/hoặc thu và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ.

Bộ mã hóa có thể là bộ mã hóa đa kênh, ví dụ, bộ mã hóa lập thể, bộ mã hóa kênh 5.1, hoặc bộ mã hóa kênh 7.1. Rõ ràng, có thể được hiểu rằng bộ mã hóa nêu trên có thể cũng là bộ mã hóa mono.

Dữ liệu audio có thể cũng được gọi là tín hiệu audio. Tín hiệu audio trong phương án này của sáng chế là tín hiệu đầu vào trong thiết bị mã hóa audio. Tín hiệu audio có thể bao gồm nhiều khung. Ví dụ, khung hiện tại có thể một cách cụ thể liên quan đến khung trong tín hiệu audio. Trong các phương án của sáng chế, việc mã hóa và giải mã tín hiệu audio của khung hiện tại được sử dụng như là ví dụ để mô tả. Khung trước đó hoặc khung tiếp theo trong tín hiệu audio có thể được mã hóa và giải

mã tương ứng dựa trên cách thức mã hóa và giải mã tín hiệu audio của khung hiện tại. Xử lý mã hóa và giải mã của khung trước đó hoặc khung tiếp theo của khung hiện tại trong tín hiệu audio không được mô tả lần lượt. Ngoài ra, tín hiệu audio trong các phương án của sáng chế có thể là tín hiệu audio mono, hoặc có thể là tín hiệu đa kênh, ví dụ, tín hiệu lập thể. Tín hiệu lập thể có thể là tín hiệu lập thể gốc, có thể là tín hiệu lập thể bao gồm hai kênh tín hiệu (tín hiệu kênh trái và tín hiệu kênh phải) được chứa trong tín hiệu đa kênh, hoặc có thể là tín hiệu lập thể bao gồm hai kênh tín hiệu được tạo ra bởi ít nhất ba kênh tín hiệu được chứa trong tín hiệu đa kênh. Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.2, phương án này được mô tả với ví dụ trong đó bộ mã hóa 20 được bố trí trong thiết bị đầu cuối di động 230, bộ giải mã 30 được bố trí trong thiết bị đầu cuối di động 240, thiết bị đầu cuối di động 230 và thiết bị đầu cuối di động 240 là các thiết bị điện tử mà độc lập với nhau và có khả năng xử lý tín hiệu audio, ví dụ, các điện thoại di động, các thiết bị có thể đeo, các thiết bị thực tế ảo (virtual reality, VR) devices, hoặc các thiết bị thực tế tăng cường (augmented reality, AR), và thiết bị đầu cuối di động 230 và thiết bị đầu cuối di động 240 được kết nối thông qua mạng không dây hoặc có dây.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối di động 230 có thể bao gồm nguồn audio 16, bộ tiền xử lý 18, bộ mã hóa 20, và bộ mã hóa kênh 232. Nguồn audio 16, bộ tiền xử lý 18, bộ mã hóa 20, và bộ mã hóa kênh 232 được kết nối.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối di động 240 có thể bao gồm bộ giải mã kênh 242, bộ giải mã 30, bộ hậu xử lý audio 32, và thiết bị loa 34. Bộ giải mã kênh 242, bộ giải mã 30, bộ hậu xử lý audio 32, và thiết bị loa 34 được kết nối.

Sau khi thu nhận tín hiệu audio thông qua nguồn audio 16, thiết bị đầu cuối di động 230 tiền xử lý audio bằng cách sử dụng bộ tiền xử lý 18, mã hóa tín hiệu audio bằng cách sử dụng bộ mã hóa 20 để thu nhận dòng bit được mã hóa, và sau đó mã hóa dòng bit được mã hóa bằng cách sử dụng bộ mã hóa kênh 232 để thu nhận tín hiệu truyền.

Thiết bị đầu cuối di động 230 gửi tín hiệu truyền tới thiết bị đầu cuối di động 240 thông qua mạng có dây hoặc không dây.

Sau khi thu tín hiệu truyền, thiết bị đầu cuối di động 240 giải mã tín hiệu truyền bằng cách sử dụng bộ giải mã kênh 242 để thu nhận dòng bit được mã hóa;

giải mã dòng bit được mã hóa bằng cách sử dụng bộ giải mã 30 để thu nhận tín hiệu audio; xử lý tín hiệu audio bằng cách sử dụng bộ hậu xử lý audio 32, và sau đó phát tín hiệu audio bằng cách sử dụng thiết bị loa 34. Có thể được hiểu rằng thiết bị đầu cuối di động 230 có thể cũng bao gồm các môđun chức năng được chứa trong thiết bị đầu cuối di động 240, và thiết bị đầu cuối di động 240 có thể cũng bao gồm các môđun chức năng được chứa trong thiết bị đầu cuối di động 230.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.3, ví dụ trong đó bộ mã hóa 20 và bộ giải mã 30 được bố trí trong thành phần mạng 350 mà có khả năng xử lý tín hiệu audio trong cùng mạng lõi hoặc mạng không dây được sử dụng để mô tả. Thành phần mạng 350 có thể thực hiện việc chuyển mã, ví dụ, chuyển đổi dòng bit được mã hóa của bộ mã hóa audio khác (bộ mã hóa không phải đa kênh) thành dòng bit được mã hóa của bộ mã hóa đa kênh. Thành phần mạng 350 có thể là thiết bị cổng nội dung truyền thông, thiết bị chuyển mã, máy chủ tài nguyên nội dung truyền thông, hoặc loại tương tự của mạng truy nhập vô tuyến hoặc mạng lõi.

Một cách tùy chọn, thành phần mạng 350 bao gồm bộ giải mã kênh 351, bộ giải mã audio khác 352, bộ mã hóa 20, và bộ mã hóa kênh 353. Bộ giải mã kênh 351, bộ giải mã audio khác 352, bộ mã hóa 20, và bộ mã hóa kênh 353 được kết nối.

Sau khi thu tín hiệu truyền được gửi bởi thiết bị khác, bộ giải mã kênh 351 giải mã tín hiệu truyền để thu nhận dòng bit được mã hóa thứ nhất; giải mã dòng bit được mã hóa thứ nhất bằng cách sử dụng bộ giải mã audio khác 352 để thu nhận tín hiệu audio; mã hóa tín hiệu audio bằng cách sử dụng bộ mã hóa 20 để thu nhận dòng bit được mã hóa thứ hai; và mã hóa dòng bit được mã hóa thứ hai bằng cách sử dụng bộ mã hóa kênh 353 để thu nhận tín hiệu truyền. Tức là, dòng bit được mã hóa thứ nhất được chuyển đổi thành dòng bit được mã hóa thứ hai.

Thiết bị khác có thể là thiết bị đầu cuối di động có khả năng xử lý tín hiệu audio, hoặc có thể là thành phần mạng khác mà có khả năng xử lý tín hiệu audio. Điều này không bị giới hạn trong phương án này.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, thiết bị mà trên đó bộ mã hóa 20 được lắp đặt có thể được gọi là thiết bị mã hóa audio. Theo cách thức thực hiện thực tế, thiết bị mã hóa audio có thể cũng có chức năng giải mã audio. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, thiết bị mà trên đó

bộ giải mã 30 được lắp đặt có thể được gọi là thiết bị giải mã audio. Trong thực hiện thực tế, thiết bị giải mã audio có thể cũng có chức năng mã hóa audio. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Bộ mã hóa nêu trên có thể thực hiện phương pháp mã hóa tín hiệu audio trong các phương án của sáng chế, để thu nhận thông tin thành phần âm sắc của tín hiệu audio dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu audio, và thu nhận dòng bit được mã hóa dựa trên thông tin thành phần âm sắc. Do tỷ lệ phổ công suất là tỷ lệ của công suất phổ trên phổ công suất trung bình, và có thể phản ánh tốt hơn đặc tính tín hiệu, thông tin thành phần âm sắc có thể được thu nhận chính xác, sao cho phía bộ giải mã có thể khôi phục chính xác tín hiệu audio dựa trên thông tin thành phần âm sắc. Điều này cải thiện chất lượng mã hóa.

Ví dụ, bộ mã hóa nêu trên hoặc bộ mã hóa lõi bên trong bộ mã hóa thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio, và thu nhận tham số mã hóa dựa trên tỷ lệ phổ công suất của ít nhất một tần số trong ít nhất một vùng tần số của ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại. Tham số mã hóa chỉ báo thông tin thành phần âm sắc của ít nhất một phần của các tín hiệu. Thông tin thành phần âm sắc bao gồm ít nhất một trong số thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc. Việc ghép kênh dòng bit được thực hiện trên tham số mã hóa để thu nhận dòng bit được mã hóa. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, có thể viện dẫn tới phần mô tả và giải thích cụ thể sau đây của phương án được thể hiện trên FIG.4.

FIG.4 là lưu đồ của phương pháp mã hóa tín hiệu audio theo phương án của sáng chế. Phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa nêu trên hoặc bộ mã hóa lõi bên trong bộ mã hóa. Như được thể hiện trên FIG.4, phương pháp trong phương án này có thể bao gồm các bước sau đây.

Bước 101: Thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio.

Khung hiện tại có thể là khung trong tín hiệu audio. Nói cách khác, xử lý trong bước 101 đến bước 103 trong phương án này của sáng chế có thể được thực hiện trên khung bất kỳ hoặc mỗi khung trong tín hiệu audio.

Bước 102: Thu nhận tham số mã hóa dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại trong vùng tần số hiện tại của ít nhất một phần của các tín hiệu của khung

hiện tại.

Tham số mã hóa chỉ báo thông tin thành phần âm sắc của ít nhất một phần của các tín hiệu. Thông tin thành phần âm sắc có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc. Tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại là tỷ lệ của giá trị phổ công suất của tần số hiện tại trên giá trị trung bình của các phổ công suất trong vùng tần số hiện tại. Giá trị trung bình của các phổ công suất có thể cũng được gọi là phổ công suất trung bình.

Ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại được giải thích. Ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại có thể là tín hiệu băng tần số cao của khung hiện tại, tín hiệu băng tần số thấp của khung hiện tại, tín hiệu băng tần số đầy đủ của khung hiện tại, tín hiệu trong một hoặc nhiều vùng tần số của khung hiện tại, một phần của tín hiệu của các tín hiệu băng tần số cao, ví dụ, các tín hiệu trong một hoặc nhiều vùng tần số của các tín hiệu băng tần số cao, hoặc một phần của các tín hiệu của các tín hiệu băng tần số thấp, ví dụ, các tín hiệu trong một hoặc nhiều vùng tần số của các tín hiệu băng tần số thấp. Đối với các phần mô tả và giải thích cụ thể của tín hiệu băng tần số cao và tín hiệu băng tần số thấp, có thể viện dẫn tới các phần mô tả và giải thích sau đây của bước 201 trong phương án được thể hiện trên FIG.5.

Vùng tần số hiện tại của ít nhất một phần của các tín hiệu có thể là vùng tần số bất kỳ của ít nhất một phần của các tín hiệu. Tần số hiện tại có thể là tần số bất kỳ trong vùng tần số hiện tại.

Trong cách thức có thể được thực hiện, việc tìm kiếm đỉnh có thể được thực hiện trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, để thu nhận ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại. Tham số mã hóa được thu nhận dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại. Đỉnh có thể là đỉnh tỷ lệ phổ công suất hoặc đỉnh phổ công suất. Đỉnh tỷ lệ phổ công suất và đỉnh phổ công suất tương ứng với cùng tần số, và tỷ lệ đỉnh phổ công suất có thể chỉ báo đỉnh phổ công suất.

Trong một vài phương án, đỉnh trong phương án này của sáng chế có thể

còn là đỉnh phổ năng lượng hoặc đỉnh tỷ lệ phổ năng lượng. Đỉnh tỷ lệ phổ năng lượng và đỉnh phổ năng lượng tương ứng với cùng tần số. Do đó, đỉnh tỷ lệ phổ năng lượng có thể chỉ báo đỉnh phổ năng lượng.

Do dải động của phổ năng lượng/phổ công suất là lớn, hiệu quả tìm kiếm đỉnh có thể được cải thiện bằng cách sử dụng tỷ lệ phổ công suất/tỷ lệ phổ năng lượng.

Nói cách khác, tỷ lệ phổ công suất trong phương án này của sáng chế có thể còn là tỷ lệ phổ năng lượng. Tỷ lệ phổ năng lượng là tỷ lệ của năng lượng tần số trong vùng tần số hiện tại trên năng lượng trung bình của vùng tần số hiện tại. Ví dụ, tham số mã hóa được thu nhận dựa trên tỷ lệ phổ năng lượng của ít nhất một tần số trong ít nhất một vùng tần số của ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại.

Bước 103: Thực hiện việc ghép kênh dòng bit trên tham số mã hóa để thu nhận dòng bit được mã hóa.

Dòng bit được mã hóa có thể là dòng bit tải trọng. Dòng bit tải trọng có thể mang thông tin cụ thể của mỗi khung của tín hiệu audio, ví dụ, có thể mang thông tin thành phần âm sắc của mỗi khung.

Trong một vài phương án, dòng bit được mã hóa có thể còn bao gồm dòng bit cấu hình, và dòng bit cấu hình có thể mang thông tin cấu hình được chia sẻ bởi tất cả khung trong tín hiệu audio. Dòng bit tải trọng và dòng bit cấu hình có thể độc lập với nhau, hoặc có thể được chứa trong cùng dòng bit, tức là, dòng bit tải trọng và dòng bit cấu hình có thể là các phần khác nhau trong cùng dòng bit.

Bộ mã hóa gửi dòng bit được mã hóa tới bộ giải mã, và bộ giải mã thực hiện việc giải ghép kênh dòng bit trên dòng bit được mã hóa, để thu nhận tham số mã hóa, và còn thu nhận chính xác hơn khung hiện tại của tín hiệu audio.

Trong phương án này, thông tin thành phần âm sắc của ít nhất một phần của các tín hiệu được thu nhận bằng cách sử dụng tỷ lệ phổ công suất của ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại của tín hiệu audio, và dòng bit được mã hóa được thu nhận dựa trên thông tin thành phần âm sắc. Do tỷ lệ phổ công suất là tỷ lệ của phổ công suất trên giá trị trung bình của các phổ công suất, và có thể phản ánh tốt hơn đặc tính tín hiệu, thông tin thành phần âm sắc có thể được thu nhận chính xác, sao cho phía bộ giải mã có thể khôi phục chính xác ít nhất một phần của các tín hiệu

của khung hiện tại dựa trên thông tin thành phần âm sắc, và còn thu nhận chính xác khung hiện tại của tín hiệu audio. Điều này cải thiện chất lượng mã hóa.

Phần sau đây mô tả phương pháp mã hóa tín hiệu audio trong các phương án của sáng chế bằng cách sử dụng phương án ví dụ trong đó thông tin thành phần âm sắc được thu nhận bằng cách sử dụng tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao.

FIG.5 là lưu đồ của phương pháp mã hóa tín hiệu audio theo phương án của sáng chế. Phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa nêu trên hoặc bộ mã hóa lõi bên trong bộ mã hóa. Như được thể hiện trên FIG.5, phương pháp trong phương án này có thể bao gồm các bước sau đây.

Bước 201: Thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio. Khung hiện tại bao gồm phần thứ nhất của các tín hiệu và phần thứ hai của các tín hiệu, và tần số của phần thứ nhất của các tín hiệu cao hơn tần số của phần thứ hai của các tín hiệu.

Khung hiện tại có thể là khung bất kỳ trong tín hiệu audio, phần thứ nhất của các tín hiệu có thể cũng được gọi là tín hiệu băng tần số cao, và phần thứ hai của các tín hiệu có thể cũng được gọi là tín hiệu băng tần số thấp. Việc phân chia tín hiệu băng tần số cao và tín hiệu băng tần số thấp trong khung hiện tại có thể được xác định bằng cách sử dụng ngưỡng băng tần số. Trong khung hiện tại, phần cao hơn ngưỡng băng tần số là tín hiệu băng tần số cao, và phần thấp hơn ngưỡng băng tần số là tín hiệu băng tần số thấp. Ngưỡng băng tần số có thể được xác định dựa trên băng thông truyền và khả năng xử lý dữ liệu của bộ mã hóa và bộ giải mã. Điều này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Ví dụ, khi khung hiện tại là tín hiệu băng rộng từ 0–8 kHz, ngưỡng băng tần số có thể là 4 kHz. Khi khung hiện tại là tín hiệu băng siêu rộng từ 0–16 kHz, ngưỡng băng tần số có thể là 8 kHz.

Bước 202: Thu nhận tham số mã hóa thứ nhất dựa trên phần thứ nhất của các tín hiệu và phần thứ hai của các tín hiệu.

Tham số mã hóa thứ nhất được sử dụng bởi phía bộ giải mã để khôi phục khung hiện tại của tín hiệu audio. Ví dụ, tham số mã hóa thứ nhất có thể bao gồm bất kỳ một trong số hoặc kết hợp của tham số tạo dạng tạp âm miền thời gian, tham số tạo dạng tạp âm miền tần số, tham số lượng tử hóa phổ, hoặc thông tin mở rộng băng

thông.

Thông tin mở rộng băng thông được sử dụng như là ví dụ. Thông tin mở rộng băng thông có thể được xác định trong đơn vị của vùng tần số (ô) hoặc băng tần số (SFB). Nói cách khác, thông tin mở rộng băng thông được chứa trong tham số mã hóa thứ nhất có thể là thông tin mở rộng băng thông mà tương ứng với một hoặc nhiều vùng tần số (ô), hoặc một hoặc nhiều băng tần số (SFB) tương ứng với một đoạn của thông tin mở rộng băng thông, hoặc có thể bao gồm cả thông tin mở rộng băng thông mà tương ứng với vùng tần số (ô) và một đoạn của thông tin mở rộng băng thông mà tương ứng với băng tần số (SFB).

Giới hạn trên mở rộng băng thông mà tương ứng với thông tin mở rộng băng thông có thể được xác định trong xử lý thu nhận thông tin mở rộng băng thông, hoặc có thể được thu nhận thông qua thiết lập trước hoặc tra cứu bảng.

Tương tự, số lượng vùng tần số của mở rộng băng thông mà tương ứng với thông tin mở rộng băng thông có thể cũng được xác định trong xử lý thu nhận thông tin mở rộng băng thông, hoặc có thể được thu nhận thông qua thiết lập trước hoặc tra cứu bảng.

Giới hạn trên mở rộng băng thông mà tương ứng với thông tin mở rộng băng thông có thể là một hoặc nhiều trong số tần số cao nhất, số tần số cao nhất, số băng tần số cao nhất, hoặc số vùng tần số cao nhất của mở rộng băng thông.

Ví dụ, trong xử lý mã hóa, băng tần số cao có thể được chia thành K vùng tần số (ô), mỗi vùng tần số được chia thành N băng tần số (SFB), và thông tin mở rộng băng thông được thu nhận theo độ chi tiết của vùng tần số (ô) hoặc băng tần số (SFB). Ngoài ra, băng tần số cao được chia thành K vùng tần số (ô), mỗi vùng tần số được chia thành một hoặc nhiều băng tần số (SFB), mỗi băng còn được chia thành một hoặc nhiều băng con, và tham số, ví dụ, tham số lượng tử hóa phổ, được thu nhận theo độ chi tiết của vùng tần số (ô), băng tần số (SFB), hoặc băng con.

Bước 203: Thu nhận tham số mã hóa thứ hai dựa trên tỷ lệ phổ công suất của phần thứ nhất của các tín hiệu. Tham số mã hóa thứ hai chỉ báo thông tin thành phần âm sắc của phần thứ nhất của các tín hiệu, và thông tin thành phần âm sắc bao gồm ít nhất một trong số thông tin vị trí, số lượng, biên độ, hoặc năng lượng của thành phần âm sắc.

Tham số mã hóa thứ hai được sử dụng bởi phía bộ giải mã để khôi phục phần thứ nhất của các tín hiệu, tức là, khôi phục tín hiệu băng tần số cao của khung hiện tại. Tham số mã hóa thứ hai có thể bao gồm tham số băng tần số cao của khung hiện tại, và tham số băng tần số cao có thể bao gồm thông tin thành phần âm sắc của tín hiệu băng tần số cao. Băng tần số cao mà tương ứng với tín hiệu băng tần số cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và một vùng tần số bao gồm ít nhất một băng con. Tham số băng tần số cao của khung hiện tại có thể bao gồm tham số băng tần số cao của một hoặc nhiều vùng miền tần số, tức là, thông tin thành phần âm sắc của một hoặc nhiều vùng tần số. Số lượng vùng tần số trong đó tham số băng tần số cao cần được thu nhận có thể được đưa ra trước, có thể được thu nhận thông qua tính toán theo thuật toán cụ thể, hoặc có thể được thu nhận từ dòng bit. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Xử lý thu nhận tham số mã hóa thứ hai của khung hiện tại dựa trên tín hiệu băng tần số cao có thể được thực hiện dựa trên phân chia vùng tần số và/hoặc phân chia băng con của băng tần số cao mà tương ứng với tín hiệu băng tần số cao.

Trong phương án này của sáng chế, đỉnh của tín hiệu băng tần số cao có thể được xác định dựa trên tỷ lệ phổ công suất của phần thứ nhất của các tín hiệu (tín hiệu băng tần số cao), thành phần âm sắc được xác định dựa trên đỉnh, và tham số mã hóa thứ hai được thu nhận dựa trên ít nhất một trong số thông tin vị trí, thông tin số lượng, thông tin biên độ, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc.

Tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao là tỷ lệ của phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trên giá trị trung bình của các phổ công suất của vùng tần số trong đó tín hiệu băng tần số cao được bố trí. Ví dụ, tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao bao gồm tỷ lệ của phổ công suất của ít nhất một vùng tần số của tín hiệu băng tần số cao trên phổ công suất trung bình, trong đó phổ công suất trung bình là phổ công suất trung bình của ít nhất một vùng tần số của tín hiệu băng tần số cao.

Bước 204: Thực hiện việc ghép kênh dòng bit trên tham số mã hóa thứ nhất và tham số mã hóa thứ hai để thu nhận dòng bit được mã hóa.

Bộ mã hóa gửi dòng bit được mã hóa tới bộ giải mã, và bộ giải mã thực hiện việc giải ghép kênh dòng bit trên dòng bit được mã hóa, để thu nhận tham số mã hóa thứ nhất và tham số mã hóa thứ hai, và còn thu nhận chính xác khung hiện

tại của tín hiệu audio. Đối với các phần mô tả và giải thích cụ thể của dòng bit được mã hóa, có thể viện dẫn tới các phần mô tả và giải thích của dòng bit được mã hóa trong bước 103. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Trong phương án này của sáng chế, thông tin thành phần âm sắc của tín hiệu băng tần số cao được thu nhận dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao của tín hiệu audio, và dòng bit được mã hóa được thu nhận dựa trên thông tin thành phần âm sắc. Do tỷ lệ phổ công suất là tỷ lệ của phổ công suất trên phổ công suất trung bình, và có thể phản ánh tốt hơn đặc tính tín hiệu, thông tin thành phần âm sắc có thể được thu nhận chính xác, sao cho phía bộ giải mã có thể khôi phục chính xác tín hiệu băng tần số cao dựa trên thông tin thành phần âm sắc, và tín hiệu audio có thể được thu nhận chính xác. Điều này cải thiện chất lượng mã hóa.

FIG.6 là lưu đồ của phương pháp mã hóa tín hiệu audio khác theo phương án của sáng chế. Phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa nêu trên hoặc bộ mã hóa lõi bên trong bộ mã hóa, và phương án này là cách thức thực hiện cụ thể của phương án được thể hiện trên FIG.5. Như được thể hiện trên FIG.6, phương pháp trong phương án này có thể bao gồm các bước sau đây.

Bước 301: Thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio. Khung hiện tại bao gồm tín hiệu băng tần số cao và tín hiệu băng tần số thấp.

Bước 302: Thu nhận tham số mã hóa thứ nhất dựa trên tín hiệu băng tần số cao và tín hiệu băng tần số thấp.

Tín hiệu băng tần số cao bao gồm tín hiệu băng tần số cao trong ít nhất một vùng tần số. Đối với các phần mô tả và giải thích cụ thể của bước 301 và bước 302, có thể viện dẫn tới bước 201 và bước 202 của phương án được thể hiện trên FIG.5. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Bước 303: Thu nhận tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số dựa trên tín hiệu băng tần số cao trong ít nhất một vùng tần số.

Ví dụ, một vùng tần số (ví dụ, vùng tần số hiện tại, trong đó vùng tần số hiện tại có thể là vùng tần số bất kỳ trong tín hiệu băng tần số cao) được sử dụng như là ví dụ để mô tả và giải thích, và hoạt động tương tự có thể được thực hiện trên mỗi vùng miền tần số. Phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số được thu nhận dựa trên tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số. Phổ công suất của tín

hiệu băng tần số cao có thể bao gồm phổ công suất của mỗi tần số trong vùng tần số. Xác định phổ công suất trung bình của vùng tần số dựa trên phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số. Tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số được xác định dựa trên phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số và phổ công suất trung bình của vùng tần số. Tỷ lệ phổ công suất là phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số chia cho phổ công suất trung bình của vùng tần số.

Ví dụ, phổ công suất trung bình của vùng tần số ($\hat{o}$) có thể được tính toán theo công thức (1) sau đây.

$$mean_powerspec = \frac{1}{tile_width} \sum_{sb} powerSpectrum[sb] \quad (1)$$

$powerSpectrum$ là phổ công suất của vùng tần số, $tile_width$ là độ rộng (số lượng tần số) của vùng tần số ($\hat{o}$), và $mean_powerspec$ là phổ công suất trung bình, mà cũng được gọi là giá trị trung bình của các phổ công suất.

Tỷ lệ của phổ công suất của mỗi tần số trong vùng tần số ($\hat{o}$) trên phổ công suất trung bình có thể được tính toán theo công thức (2) sau đây. Tỷ lệ phổ công suất có thể được biểu diễn bởi logarit cơ số 10:

$$peak_ratio[sb - tile[p]] = 10 \log_{10} \left[\frac{powerSpectrum[sb]}{mean_powerspec} + A \right]$$

(2)

$tile[p]$ là tần số bắt đầu của $\hat{o}$ thứ p , sb là số tần số, $peak_ratio$ biểu diễn tỷ lệ phổ công suất, $powerSpectrum[sb]$ là phổ công suất của tần số sb , và $mean_powerspec$ là phổ công suất trung bình của vùng tần số mà trong đó tần số sb được bố trí. A là giá trị nhỏ nhất mà đảm bảo toán tử logarit hiệu quả, ví dụ, $A = 1,0e^{-18}$.

Đối với số tần số, ví dụ mà trong đó các số tần số của các tần số trong vùng miền tần số tăng từ tần số thấp (bên trái) tới tần số cao (bên phải) được sử dụng để mô tả trong phương án này của sáng chế.

Bước 304: Thực hiện việc tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số, để thu nhận ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ

của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số.

Trong phương án này của sáng chế, việc tìm kiếm đỉnh được thực hiện dựa trên tỷ lệ phổ công suất. Do tỷ lệ phổ công suất có thể phản ánh tốt hơn đặc tính tín hiệu, đỉnh thu được thông qua tìm kiếm là chính xác hơn. Ngoài ra, thành phần âm sắc được xác định dựa trên đỉnh, và thành phần âm sắc có thể chính xác hơn. Do đó, thông tin thành phần âm sắc có thể được thu nhận chính xác, sao cho phía bộ giải mã có thể khôi phục tín hiệu băng tần số cao chính xác hơn dựa trên thông tin thành phần âm sắc.

Vùng của việc tìm kiếm đỉnh có thể là vùng trong vùng tần số ngoại trừ các tần số tại cả hai đầu của của vùng tần số, có thể là một phần của vùng tần số, hoặc có thể là tất cả tần số trong vùng tần số. Điều này có thể được thiết lập linh hoạt theo yêu cầu. Đối với việc tìm kiếm đỉnh trong tất cả tần số trong vùng tần số, trong một vài phương án, khi việc so sánh được thực hiện với tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái, tần số ngoài cùng bên trái trong vùng tần số có thể được bỏ qua, tức là, việc tìm kiếm đỉnh không được thực hiện trên tần số ngoài cùng bên trái. Trong một vài phương án, khi việc so sánh được thực hiện với tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải, tần số ngoài cùng bên phải trong vùng tần số có thể được bỏ qua, tức là, việc tìm kiếm đỉnh không được thực hiện trên tần số ngoài cùng bên phải.

Ví dụ, đỉnh thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây, và các điều kiện để tìm kiếm đỉnh trong tín hiệu băng tần số cao.

Các điều kiện có thể bao gồm mục (1) đến (6) sau đây.

(1) tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất.

Nói cách khác, tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh của tín hiệu băng tần số cao được bố trí lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất, và ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất có thể được thiết lập linh hoạt theo yêu cầu. Một vùng tần số được sử dụng như là ví dụ. Tần số mà có tỷ lệ phổ công suất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất được tìm kiếm trong số tất cả tần số trong vùng tần số, và tần số này là tần số mà tại đó đỉnh trong vùng tần số được bố trí.

(2) Tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí lớn hơn tỷ lệ

phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí.

Nói cách khác, tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh của tín hiệu bằng tần số cao được bố trí lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí. Tần số lân cận bên trái liền kề với tần số mà tại đó đỉnh được bố trí, và có số tần số nhỏ hơn của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí. Ví dụ, số tần số của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí là s_b , và số tần số của tần số lân cận bên trái của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí là s_b-1 . Rõ ràng, có thể được hiểu rằng số tần số của tần số lân cận bên trái của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí có thể còn là s_b-2 , s_b-3 , hoặc loại tương tự. Điều này có thể được thiết lập phù hợp theo yêu cầu. Tần số lân cận bên trái của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí có thể còn là nhiều tần số. Ví dụ, các số tần số của tần số lân cận bên trái của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí bao gồm s_b-1 , s_b-2 , và s_b-3 .

(3) Tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí.

Nói cách khác, tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh của tín hiệu bằng tần số cao được bố trí lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí. Tần số lân cận bên phải liền kề với tần số mà tại đó đỉnh được bố trí, và có số tần số lớn hơn của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí. Ví dụ, số tần số của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí là s_b , và số tần số của tần số lân cận bên phải của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí là s_b+1 . Rõ ràng, có thể được hiểu rằng số tần số của tần số lân cận bên phải của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí có thể còn là s_b+2 , s_b+3 , hoặc loại tương tự. Điều này có thể được thiết lập phù hợp theo yêu cầu. Tần số lân cận bên phải của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí có thể còn là nhiều tần số. Ví dụ, các số tần số của tần số lân cận bên phải của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí bao gồm s_b+1 , s_b+2 , và s_b+3 .

(4) Tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí. Vùng lân cận bên trái bao gồm $N_neighbor_l$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí, và $N_neighbor_l$ là số tự nhiên bất kỳ.

Nói cách khác, tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh của tín hiệu bằng tần số cao được bố trí lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của

vùng lân cận bên trái của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí. Ngoài ra, độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh của tín hiệu băng tần số cao được bố trí và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ hai. Ngưỡng được thiết lập trước thứ hai có thể được thiết lập linh hoạt theo yêu cầu. Vùng lân cận bên trái bao gồm $N_neighbor_1$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí. Ví dụ, số tần số của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí là s_b , và vùng lân cận bên trái của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí bao gồm các số tần số $s_b - N_neighbor_1$ đến $s_b - 1$.

(5) Tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí. Vùng lân cận bên phải bao gồm $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí, và $N_neighbor_r$ là số tự nhiên bất kỳ.

Nói cách khác, tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh của tín hiệu băng tần số cao được bố trí lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí. Ngoài ra, độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh của tín hiệu băng tần số cao được bố trí và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ ba. Ngưỡng được thiết lập trước thứ ba có thể được thiết lập linh hoạt theo yêu cầu. Vùng lân cận bên phải bao gồm $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí. Ví dụ, số tần số của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí là s_b , và vùng lân cận bên phải của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí bao gồm các số tần số $s_b + 1$ đến $s_b + N_neighbor_r$.

(6) Tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số trong đó đỉnh được bố trí.

Nói cách khác, tỷ lệ phổ công suất của tần số mà tại đó đỉnh của tín hiệu băng tần số cao được bố trí lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số trong đó đỉnh được bố trí. Tức là, tần số mà tại đó đỉnh được bố trí là tần số mà có tỷ lệ phổ công suất cao hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số trong đó đỉnh được bố trí. Ngoài ra, độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ

công suất của tần số mà tại đó đỉnh của tín hiệu băng tần số cao được bố trí và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số trong đó đỉnh được bố trí lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ tư. Ngưỡng được thiết lập trước thứ tư có thể được thiết lập linh hoạt theo yêu cầu.

Rõ ràng, có thể được hiểu rằng các điều kiện nêu trên có thể còn bao gồm mục khác. Trong phương án này của sáng chế, các mục (1) đến (6) nêu trên được sử dụng như là các ví dụ để mô tả. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Theo cách thức có thể được thực hiện, ít nhất một trong số giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của mỗi tần số của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số, hoặc giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của mỗi tần số của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số có thể được xác định dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số. Việc tìm kiếm đỉnh được thực hiện trong vùng tần số dựa trên ít nhất một trong số tỷ lệ phổ công suất của mỗi tần số của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của mỗi tần số, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của mỗi tần số, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của mỗi tần số của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số, hoặc giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của mỗi tần số của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số, để thu nhận ít nhất một trong số số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, biên độ của đỉnh, hoặc năng lượng của đỉnh trong vùng tần số.

Ví dụ, được xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của mỗi tần số của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số có thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số, trong đó vùng lân cận bên trái bao gồm $N_{neighbor_1}$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số, và $N_{neighbor_1}$ là số tự nhiên bất kỳ; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công

suất của vùng lân cận bên phải của tần số, trong đó vùng lân cận bên phải bao gồm $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số, và $N_neighbor_r$ là số tự nhiên bất kỳ; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ hai; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ ba; hoặc độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số trong đó tần số được bố trí lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ tư. Khi điều kiện được thỏa mãn, được xác định rằng tần số là tần số mà tương ứng với đỉnh, và ít nhất một trong số số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, biên độ của đỉnh, hoặc năng lượng của đỉnh trong vùng tần số được thu nhận.

Theo ví dụ khác, được xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của mỗi tần số của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số có thỏa mãn tất cả điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ hai, trong đó vùng lân cận bên trái bao gồm $N_neighbor_l$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số, và $N_neighbor_l$ là số tự nhiên bất kỳ; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ ba, trong đó vùng lân cận bên phải bao gồm $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số, và $N_neighbor_r$ là số tự nhiên bất kỳ; và độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số trong đó tần số được bố trí lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ tư. Khi các điều kiện được thỏa mãn, được xác định rằng tần số là tần số mà tương ứng với đỉnh, và ít nhất một trong số số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, biên độ của đỉnh, hoặc năng lượng của đỉnh trong vùng tần số được thu nhận.

Ví dụ, việc tìm kiếm đỉnh được thực hiện trên các tần số trong đoạn từ [1,

tile_width-2], ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất là $2,0f$, ngưỡng được thiết lập trước thứ hai là 12, ngưỡng được thiết lập trước thứ ba là 12, và ngưỡng được thiết lập trước thứ tư là 15, trong đó tile_width là độ rộng của vùng tần số. Được xác định rằng các điều kiện sau đây có được bao gồm hay không:

Điều kiện 1 (Cond1): $peak_ratio[sb] \geq 2,0f$;

Điều kiện 2 (Cond2): $peak_ratio[sb] > peak_ratio[sb - 1]$ và $peak_ratio[sb] > peak_ratio[sb + 1]$;

Điều kiện 3 (Cond3): $peak_ratio[sb] > neighbor_l + 12$;

Điều kiện 4 (Cond4): $peak_ratio[sb] > neighbor_r + 12$; và

Điều kiện 5 (Cond5): $peak_ratio[sb] > mean_ratio + 25$.

Tần số mà thỏa mãn tất cả điều kiện nêu trên là tần số mà tương ứng với đỉnh. Đối với các phần mô tả và giải thích cụ thể của *mean_ratio*, *neighbor_l*, và *neighbor_r*, có thể viện dẫn tới các công thức (3) đến (5) sau đây.

Theo ví dụ khác, được xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của mỗi tần số của tín hiệu bằng tần số cao trong vùng tần số có thỏa mãn tất cả điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số; và lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số. Khi các điều kiện được thỏa mãn, được xác định rằng tần số là tần số mà tương ứng với đỉnh, và ít nhất một trong số số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, biên độ của đỉnh, hoặc năng lượng của đỉnh trong vùng tần số được thu nhận.

Ngoài ra, điều kiện xác định đối với việc tìm kiếm đỉnh có thể là điều kiện khác hoặc kết hợp của các điều kiện nêu trên. Trong phương án này của sáng chế, một vài cách thức xác định nêu trên được sử dụng như là các ví dụ để mô tả, và điều này không bị giới hạn ở đây.

Việc tìm kiếm đỉnh có thể được thực hiện trên mỗi tần số trong toàn bộ vùng tần số, có thể được thực hiện chỉ trong vùng ngoại trừ tần số bắt đầu và tần số kết thúc trong vùng tần số, hoặc có thể được thực hiện trong vùng định trước trong vùng tần số đối với việc tìm kiếm đỉnh. Các vùng để tìm kiếm đỉnh trong các vùng tần số khác nhau có thể giống hoặc khác nhau.

Thông tin biên độ của đỉnh hoặc thông tin năng lượng của đỉnh có thể bao

gồm tỷ lệ phổ công suất của đỉnh, phổ công suất của đỉnh, năng lượng của đỉnh, và tỷ lệ năng lượng của đỉnh. Tỷ lệ năng lượng là năng lượng phổ của tín hiệu trong vùng tần số trên năng lượng trung bình. Năng lượng trung bình là giá trị trung bình của năng lượng phổ của các tín hiệu trong vùng tần số.

Bước 305: Thu nhận tham số mã hóa thứ hai dựa trên ít nhất một trong số số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, biên độ của đỉnh, hoặc năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án, một vài tần số có thể được lựa chọn từ các tần số mà thỏa mãn các điều kiện nêu trên như là các tần số mà tại đó các đỉnh sau khi quét được bố trí. Ít nhất một trong số thông tin số lượng, thông tin vị trí, thông tin biên độ, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc được xác định dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng, thông tin vị trí, thông tin biên độ, hoặc thông tin năng lượng của các đỉnh sau khi quét, và tham số mã hóa thứ hai được thu nhận dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng, thông tin vị trí, thông tin biên độ, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc.

Ví dụ, theo cách thức quét đỉnh, đỉnh của tín hiệu băng tần số cao bao gồm N đỉnh. Trong phương án này của sáng chế, M đỉnh có thể còn được lựa chọn là các đỉnh sau khi quét dựa trên các tỷ lệ phổ công suất, năng lượng, hoặc biên độ của N đỉnh. N và M là các số nguyên dương bất kỳ, và $N \geq M$. Ví dụ, M đỉnh mà có năng lượng hoặc biên độ tương đối cao có thể được lựa chọn dựa trên năng lượng hoặc biên độ của N đỉnh, tức là, năng lượng hoặc biên độ của M đỉnh cao hơn năng lượng hoặc biên độ của đỉnh khác ngoài M đỉnh trong N đỉnh.

Thông tin biên độ của thành phần âm sắc hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc có thể bao gồm tỷ lệ phổ công suất của thành phần âm sắc, phổ công suất của thành phần âm sắc, năng lượng của thành phần âm sắc, và tỷ lệ năng lượng của thành phần âm sắc. Tỷ lệ năng lượng là năng lượng phổ của tín hiệu trong vùng tần số trên năng lượng trung bình. Năng lượng trung bình là giá trị trung bình của năng lượng phổ của các tín hiệu trong vùng tần số.

Bước 306: Thực hiện việc ghép kênh dòng bit trên tham số mã hóa thứ nhất và tham số mã hóa thứ hai để thu nhận dòng bit được mã hóa.

Bộ mã hóa gửi dòng bit được mã hóa tới bộ giải mã, và bộ giải mã thực hiện việc giải ghép kênh dòng bit trên dòng bit được mã hóa, để thu nhận tham số

mã hóa thứ nhất và tham số mã hóa thứ hai, và còn thu nhận chính xác khung hiện tại của tín hiệu audio.

Trong phương án này, việc tìm kiếm đỉnh được thực hiện dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao của tín hiệu audio. Do tỷ lệ phổ công suất có thể phản ánh tốt hơn đặc tính tín hiệu, đỉnh thu được thông qua tìm kiếm là chính xác hơn. Ngoài ra, thành phần âm sắc được xác định dựa trên đỉnh, và thành phần âm sắc có thể chính xác hơn. Do đó, thông tin thành phần âm sắc có thể được thu nhận chính xác, sao cho phía bộ giải mã có thể khôi phục tín hiệu băng tần số cao chính xác hơn dựa trên thông tin thành phần âm sắc, và tín hiệu audio có thể được thu nhận chính xác. Điều này cải thiện chất lượng mã hóa.

FIG.7 là lưu đồ của phương pháp mã hóa tín hiệu audio khác theo phương án của sáng chế. Phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa nêu trên hoặc bộ mã hóa lõi bên trong bộ mã hóa. Trong phương án này, bước 304 trong phương án này được thể hiện trên FIG.6 được giải thích và mô tả cụ thể. Trong phương án này, một vùng tần số được sử dụng như là ví dụ để mô tả. Như được thể hiện trên FIG.7, phương pháp trong phương án này có thể bao gồm các bước sau đây.

Bước 401: Thu nhận tham số giá trị trung bình của tỷ lệ phổ công suất dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số.

Tham số giá trị trung bình của tỷ lệ phổ công suất bao gồm ít nhất một trong số tham số giá trị trung bình thứ nhất của tỷ lệ phổ công suất, tham số giá trị trung bình thứ hai của tỷ lệ phổ công suất, hoặc tham số giá trị trung bình thứ ba của tỷ lệ phổ công suất.

Tham số giá trị trung bình thứ nhất là giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của tất cả tần số trong vùng tần số. Nói cách khác, tham số giá trị trung bình thứ nhất tương ứng với vùng tần số, ví dụ, tương ứng với một vùng tần số.

Công thức (1) và công thức (2) nêu trên được sử dụng như là ví dụ để giải thích và mô tả tham số giá trị trung bình thứ nhất trong phương án này. Tham số giá trị trung bình thứ nhất $mean_ratio$ có thể được tính toán theo công thức (3) sau đây.

$$mean_ratio = \frac{1}{tile_width} \sum_{sb} peak_ratio[sb] \quad (3)$$

$tile_width$ là độ rộng ô, $tile[p]$ là tần số bắt đầu của ô thứ p, và sb thuộc về $[tile[p], tile[p]+tile_width-1]$.

Tham số giá trị trung bình thứ hai là giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số. Vùng lân cận bên trái liên quan đến $N_neighbor_l$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số. Nói cách khác, tham số giá trị trung bình thứ hai tương ứng với mỗi tần số trong vùng tần số. Ví dụ, một tham số giá trị trung bình thứ hai tương ứng với một tần số.

Công thức (1) và công thức (2) nêu trên được sử dụng như là ví dụ để giải thích và mô tả tham số giá trị trung bình thứ hai trong phương án này. Tham số giá trị trung bình thứ hai $neighbor_l$ có thể được tính toán theo công thức (4) sau đây.

$$neighbor_l = \frac{1}{N_neighbor_l} \sum_{sb} peak_ratio[sb] \quad (4)$$

$N_neighbor_l$ là số lượng tần số trong vùng lân cận bên trái, ví dụ, 3. sb là số tần số, và vùng lân cận bên trái của sb bao gồm các tần số trong $[sb-N_neighbor_l, sb-1]$.

Tham số giá trị trung bình thứ ba là giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số. Vùng lân cận bên phải liên quan đến $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số. Nói cách khác, tham số giá trị trung bình thứ ba tương ứng với mỗi tần số trong vùng tần số. Ví dụ, một tham số giá trị trung bình thứ ba tương ứng với một tần số.

Công thức (1) và công thức (2) nêu trên được sử dụng như là ví dụ để giải thích và mô tả tham số giá trị trung bình thứ ba trong phương án này. Tham số giá trị trung bình thứ ba $neighbor_r$ có thể được tính toán theo công thức (5) sau đây.

$$neighbor_r = \frac{1}{N_neighbor_r} \sum_{sb} peak_ratio[sb] \quad (5)$$

$N_neighbor_r$ là số lượng tần số trong vùng lân cận bên phải, ví dụ, 3. sb là số tần số, và vùng lân cận bên phải của sb bao gồm tần số trong $[sb+1, sb+N_neighbor_r]$.

Bước 402: Thu nhận ít nhất một trong số cờ xác định thứ nhất, cờ xác định thứ hai, cờ xác định thứ ba, cờ xác định thứ tư, hoặc cờ xác định thứ năm dựa trên tỷ lệ phổ công suất và tham số giá trị trung bình của tỷ lệ phổ công suất.

Ít nhất một trong số cờ xác định thứ nhất, cờ xác định thứ hai, cờ xác định thứ ba, cờ xác định thứ tư, hoặc cờ xác định thứ năm đối với mỗi tần số trong vùng tần số được thu nhận.

Một tần số được sử dụng là ví dụ để mô tả. Cờ xác định thứ nhất có thể

được xác định dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số và ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất. Nếu tỷ lệ phổ công suất của tần số lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất, cờ xác định thứ nhất bằng 1. Nếu không phải, cờ xác định thứ nhất bằng 0. Ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất có thể là số thực lớn hơn 0, và có thể được thiết lập linh hoạt theo yêu cầu. Ví dụ, ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất là 2,0, tức là, được xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số có thỏa mãn điều kiện 1 (Cond1) hay không. Cond1: $peak_ratio[sb] \geq 2,0f$. Khi điều kiện 1 (Cond1) được thỏa mãn, cờ xác định thứ nhất bằng 1. Nếu không phải, cờ xác định thứ nhất bằng 0.

Cờ xác định thứ hai được xác định dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái tần số, và tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải tần số. Nếu tỷ lệ phổ công suất của tần số lớn hơn cả tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái tần số và tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải tần số, cờ xác định thứ hai bằng 1. Nếu không phải, cờ xác định thứ hai bằng 0. Ví dụ, được xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số có thỏa mãn điều kiện 2 (Cond2) hay không. Cond2: $peak_ratio[sb] > peak_ratio[sb - 1]$ $\wedge peak_ratio[sb] > peak_ratio[sb + 1]$. Khi điều kiện 2 (Cond2) được thỏa mãn, cờ xác định thứ hai bằng 1. Nếu không phải, cờ xác định thứ hai bằng 0.

Cờ xác định thứ ba được xác định dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số và tham số giá trị trung bình thứ hai. Nếu tỷ lệ phổ công suất của tần số lớn hơn tham số giá trị trung bình thứ hai, hoặc độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số và tham số giá trị trung bình thứ hai lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ hai, cờ xác định thứ ba bằng 1. Nếu không phải, cờ xác định thứ ba bằng 0. Ví dụ, ngưỡng được thiết lập trước thứ hai bằng 12. Được xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số có thỏa mãn điều kiện 3 (Cond3) hay không. Cond3: $peak_ratio[sb] > neighbor_l + 12$. Khi điều kiện 3 (Cond3) được thỏa mãn, cờ xác định thứ ba bằng 1. Nếu không phải, cờ xác định thứ ba bằng 0.

Cờ xác định thứ tư được xác định dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số và tham số giá trị trung bình thứ ba. Nếu tỷ lệ phổ công suất của tần số lớn hơn tham số giá trị trung bình thứ ba, hoặc độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số và tham số giá trị trung bình thứ ba lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ ba, cờ xác định thứ tư bằng 1. Nếu không phải, cờ xác định thứ tư bằng 0. Ví dụ, ngưỡng được thiết lập trước thứ ba bằng 12. Được xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần

số có thỏa mãn điều kiện 4 (Cond4) hay không. Cond4: $peak_ratio[sb] > neighbor_r + 12$. Khi điều kiện 4 (Cond4) được thỏa mãn, cờ xác định thứ tư bằng 1. Nếu không phải, cờ xác định thứ tư bằng 0.

Cờ xác định thứ năm được xác định dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số và tham số giá trị trung bình thứ nhất. Nếu tỷ lệ phổ công suất của tần số lớn hơn tham số giá trị trung bình thứ nhất, hoặc độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số và tham số giá trị trung bình thứ nhất lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ tư, cờ xác định thứ năm bằng 1. Nếu không phải, cờ xác định thứ năm bằng 0. Ví dụ, ngưỡng được thiết lập trước thứ ba bằng 25. Được xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số có thỏa mãn điều kiện 5 (Cond5) hay không. Cond5: $peak_ratio[sb] > mean_ratio + 25$. Khi điều kiện 4 (Cond4) được thỏa mãn, cờ xác định thứ năm bằng 1. Nếu không phải, cờ xác định thứ năm bằng 0.

Bước 403: Thực hiện việc tìm kiếm đỉnh dựa trên ít nhất một trong số cờ xác định thứ nhất, cờ xác định thứ hai, cờ xác định thứ ba, cờ xác định thứ tư, hoặc cờ xác định thứ năm để thu nhận ít nhất một trong số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, biên độ của đỉnh, hoặc năng lượng của đỉnh trong vùng tần số.

Ví dụ, việc tìm kiếm đỉnh được thực hiện trên mỗi tần số trong vùng tần số. Nếu ít nhất một trong số cờ xác định thứ nhất, cờ xác định thứ hai, cờ xác định thứ ba, cờ xác định thứ tư, hoặc cờ xác định thứ năm mà tương ứng với tần số bằng 1, tần số là tần số mà tương ứng với đỉnh. Số tần số của tần số là thông tin vị trí của đỉnh, tỷ lệ phổ công suất của tần số là biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh, và số lượng của các đỉnh mà thỏa mãn tất cả điều kiện trong vùng tần số là số lượng của các đỉnh trong vùng tần số.

Theo ví dụ khác, việc tìm kiếm đỉnh được thực hiện trên mỗi tần số trong vùng tần số. Nếu cờ xác định thứ nhất, cờ xác định thứ hai, cờ xác định thứ ba, cờ xác định thứ tư, và cờ xác định thứ năm mà tương ứng với tần số đều bằng 1, tần số là tần số mà tương ứng với đỉnh. Số tần số của tần số là thông tin vị trí của đỉnh, tỷ lệ phổ công suất của tần số là biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh, và số lượng của các đỉnh mà thỏa mãn tất cả điều kiện trong vùng tần số là số lượng của các đỉnh trong vùng tần số. Tức là, năng lượng của tần số mà tại đó đỉnh được bố trí lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất, lớn hơn năng lượng của tần số lân cận bên trái, lớn hơn năng lượng của tần số lân cận bên phải, lớn hơn năng lượng của

vùng lân cận bên trái, lớn hơn năng lượng của vùng lân cận bên phải, và lớn hơn năng lượng trung bình.

Theo ví dụ khác, việc tìm kiếm đỉnh được thực hiện trên mỗi tần số trong vùng tần số. Nếu cờ xác định thứ nhất và cờ xác định thứ hai mà tương ứng với tần số đều bằng 1, tần số là tần số mà tương ứng với đỉnh. Số tần số của tần số là thông tin vị trí của đỉnh, tỷ lệ phổ công suất của tần số là biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh, và số lượng của các đỉnh mà thỏa mãn tất cả điều kiện trong vùng tần số là số lượng của các đỉnh trong vùng tần số.

Đỉnh mà thỏa mãn các điều kiện nêu trên được sử dụng là ứng viên của thành phần âm sắc. Vị trí của đỉnh và tỷ lệ phổ công suất của đỉnh lần lượt được lưu trữ trong các mảng ký hiệu nhận dạng đỉnh (`peak_idx`) và giá trị đỉnh (`peak_val`), và số lượng của các đỉnh là `peak_cnt`.

Trong phương án này, tham số giá trị trung bình của tỷ lệ phổ công suất được thu nhận dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tín hiệu băng tần số cao trong vùng tần số, và việc tìm kiếm đỉnh có thể được thực hiện trên mỗi tần số trong vùng tần số dựa trên tham số giá trị trung bình của tỷ lệ phổ công suất, để xác định đỉnh trong vùng tần số, và còn xác định thông tin thành phần âm sắc dựa trên đỉnh. Do tỷ lệ phổ công suất là tỷ lệ của phổ công suất trên phổ công suất trung bình, và có thể phản ánh tốt hơn đặc tính tín hiệu, thông tin thành phần âm sắc có thể được thu nhận chính xác, sao cho phía bộ giải mã có thể khôi phục tín hiệu băng tần số cao chính xác hơn dựa trên thông tin thành phần âm sắc, và tín hiệu audio có thể được thu nhận chính xác. Điều này cải thiện chất lượng mã hóa.

Dựa trên cùng khái niệm sáng chế như phương pháp nêu trên, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị mã hóa tín hiệu audio. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio có thể được sử dụng trong bộ mã hóa audio.

FIG.8 là sơ đồ giản lược thể hiện cấu trúc của thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.8, thiết bị mã hóa tín hiệu audio 800 bao gồm bộ thu nhận 801, môđun xác định tham số mã hóa 802, và môđun ghép kênh dòng bit 803.

Môđun thu nhận 801 có cấu trúc để thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio.

Môđun xác định tham số mã hóa 802 có cấu trúc để thu nhận tham số mã hóa dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại trong vùng tần số hiện tại của ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại. Tham số mã hóa chỉ báo thông tin thành phần âm sắc của ít nhất một phần của các tín hiệu. Thông tin thành phần âm sắc bao gồm ít nhất một trong số thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc. Tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại là tỷ lệ của giá trị phổ công suất của tần số hiện tại trên giá trị trung bình của các phổ công suất trong vùng tần số hiện tại.

Môđun ghép kênh dòng bit 803 có cấu trúc để thực hiện việc ghép kênh dòng bit trên tham số mã hóa để thu nhận dòng bit được mã hóa.

Trong một vài phương án, môđun xác định tham số mã hóa 802 có cấu trúc để: thực hiện việc tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, để thu nhận ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, trong đó đỉnh là đỉnh phổ công suất hoặc đỉnh tỷ lệ phổ công suất; và thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại.

Theo một vài phương án, môđun xác định tham số mã hóa 802 có cấu trúc để: thực hiện việc tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại, và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại.

Vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_l$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_l$ là số tự nhiên bất kỳ. Vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_r$ là số tự nhiên bất kỳ. Tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 nhỏ hơn của tần số hiện tại, và tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại là tần số mà có

số tần số bằng 1 lớn hơn của tần số hiện tại.

Theo một vài phương án, môđun xác định tham số mã hóa 802 có cấu trúc để: xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ hai; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ ba; và độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ tư; và xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh khi tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại thỏa mãn các điều kiện.

Theo một vài phương án, môđun xác định tham số mã hóa 802 có cấu trúc để: xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại; hoặc lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại; và xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh khi ít nhất một trong số các điều kiện được thỏa mãn.

Theo một vài phương án, môđun xác định tham số 802 mã hóa có cấu trúc để: xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; và lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; và xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh khi các điều kiện được thỏa mãn.

Theo một vài phương án, môđun xác định tham số mã hóa 802 có cấu trúc để: xác định ít nhất một trong số thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông

tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại; và thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc.

Theo một vài phương án, ít nhất một phần của các tín hiệu bao gồm tín hiệu băng tần số cao của khung hiện tại.

Cần lưu ý rằng môđun thu nhận 801, môđun xác định tham số mã hóa 802, và môđun ghép kênh dòng bit 803 có thể được áp dụng tới xử lý mã hóa tín hiệu audio trên phía bộ mã hóa.

Cần lưu ý thêm rằng, đối với các xử lý thực hiện cụ thể của môđun thu nhận 801, môđun xác định tham số mã hóa 802, và môđun ghép kênh dòng bit 803, có thể thực hiện việc tham chiếu tới các phần mô tả chi tiết của các phương án về phương pháp nêu trên. Nhằm ngắn gọn bản mô tả, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Dựa trên cùng khái niệm sáng chế như phương pháp nêu trên, phương án của sáng chế đề xuất bộ mã hóa tín hiệu audio. Bộ mã hóa tín hiệu audio có cấu trúc để mã hóa tín hiệu audio, và bao gồm, ví dụ, bộ mã hóa được mô tả trong một hoặc nhiều phương án nêu trên. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio có cấu trúc để thực hiện việc mã hóa để tạo ra dòng bit tương ứng.

Dựa trên cùng khái niệm sáng chế như phương pháp nêu trên, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị để mã hóa tín hiệu audio, ví dụ, thiết bị mã hóa tín hiệu audio. Như được thể hiện trên FIG.9, thiết bị mã hóa tín hiệu audio 900 bao gồm:

bộ xử lý 901, bộ nhớ 902, và giao diện truyền thông 903 (có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý 901 trong thiết bị mã hóa tín hiệu audio 900, và FIG.9 thể hiện ví dụ với một bộ xử lý). Trong một vài phương án của sáng chế, bộ xử lý 901, bộ nhớ 902, và giao diện truyền thông 903 có thể được kết nối thông qua kênh truyền hoặc theo cách thức khác. FIG.9 thể hiện ví dụ về kết nối thông qua kênh truyền.

Bộ nhớ 902 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên,

và cấp chỉ dẫn và dữ liệu tới bộ xử lý 901. Một phần của bộ nhớ 902 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên bất biến (non-volatile random access memory, NVRAM). Bộ nhớ 902 lưu trữ hệ điều hành và các lệnh hoạt động, môđun có thể được thực thi hoặc cấu trúc dữ liệu, hoặc tập con của chúng hoặc tập mở rộng của chúng. Các lệnh hoạt động có thể bao gồm các lệnh hoạt động khác nhau để thực hiện các hoạt động khác nhau. Hệ điều hành có thể bao gồm các chương trình hệ thống khác nhau để thực hiện các dịch vụ cơ bản khác nhau và xử lý tác vụ dựa trên phần cứng.

Bộ xử lý 901 điều khiển hoạt động của thiết bị mã hóa audio, và bộ xử lý 901 có thể cũng được gọi là bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU). Trong ứng dụng cụ thể, các thành phần của thiết bị mã hóa audio được ghép nối với nhau bằng cách sử dụng hệ thống kênh truyền. Ngoài kênh truyền dữ liệu, hệ thống kênh truyền có thể còn bao gồm kênh truyền công suất, kênh truyền điều khiển, kênh truyền tín hiệu trạng thái, và loại tương tự. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các loại kênh truyền khác nhau trên hình vẽ được đánh dấu là hệ thống kênh truyền.

Phương pháp được bộc lộ trong các phương án nêu trên của sáng chế có thể được áp dụng tới bộ xử lý 901 hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 901. Bộ xử lý 901 có thể là con chip mạch bán dẫn và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong xử lý thực hiện, các bước trong các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý 901, hoặc bằng cách sử dụng các lệnh trong dạng phần mềm. Bộ xử lý 901 có thể là bộ xử lý mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processing, DSP), mạch tích hợp ứng dụng riêng (application specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng khả trình dạng trường (field-programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic khả trình khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc bộ phận phần cứng rời rạc. Bộ xử lý có thể triển khai hoặc thực hiện các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic mà được bộc lộ trong các phương án của sáng chế. Bộ xử lý mục đích chung có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường hoặc loại tương tự. Các bước trong các phương pháp được bộc lộ có viện dẫn tới các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp và hoàn thành bởi bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành bằng cách sử dụng kết hợp của phần cứng trong bộ xử lý giải mã và môđun phần mềm. Môđun phần mềm có thể nằm trong phương tiện

lưu trữ theo kỹ thuật đã biết, như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc khả trình, bộ nhớ khả trình có thể xóa bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được bố trí trong bộ nhớ 902, và bộ xử lý 901 đọc thông tin trong bộ nhớ 902 và hoàn thành các bước trong các phương pháp nêu trên kết hợp với phần cứng của bộ xử lý 901.

Giao diện truyền thông 903 có thể có cấu trúc để thu hoặc gửi thông tin chữ số hoặc ký tự, ví dụ, có thể là giao diện đầu vào/đầu ra, chân cắm, hoặc mạch. Ví dụ, dòng bit được mã hóa nêu trên được gửi thông qua giao diện truyền thông 903.

Dựa trên cùng khái niệm sáng chế như phương pháp nêu trên, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa audio, bao gồm bộ nhớ bất biến và bộ xử lý được ghép nối với nhau. Bộ xử lý gọi ra mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện một phần hoặc tất cả bước của phương pháp mã hóa tín hiệu audio trong một hoặc nhiều phương án nêu trên.

Dựa trên cùng khái niệm sáng chế như phương pháp nêu trên, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ mã chương trình, và mã chương trình bao gồm các lệnh để thực hiện một phần hoặc tất cả bước của phương pháp mã hóa tín hiệu audio trong một hoặc nhiều phương án nêu trên.

Dựa trên cùng khái niệm sáng chế như phương pháp nêu trên, phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện một phần hoặc tất cả bước của phương pháp mã hóa tín hiệu audio trong một hoặc nhiều phương án nêu trên.

Bộ xử lý được đề cập trong các phương án nêu trên có thể là chip mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong xử lý thực hiện, các bước trong các phương án về phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý, hoặc bằng cách sử dụng các lệnh trong dạng phần mềm. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp ứng dụng riêng (application specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng khả trình dạng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA) hoặc thiết bị logic khả trình khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc bộ phận phần cứng rời rạc. Bộ xử lý mục đích chung có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường hoặc loại tương tự. Các bước trong các

phương pháp được bộc lộ trong các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp và hoàn thành bởi bộ xử lý mã hóa phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành bằng cách sử dụng kết hợp của phần cứng trong bộ xử lý mã hóa và môđun phần mềm. Môđun phần mềm có thể nằm trong phương tiện lưu trữ theo kỹ thuật đã biết, ví dụ bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc khả trình, bộ nhớ khả trình có thể xóa bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được bố trí trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn thành các bước trong các phương pháp nêu trên kết hợp với phần cứng của bộ xử lý.

Bộ nhớ trong các phương án nêu trên có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất biến, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất biến. Bộ nhớ bất biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-only Memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả trình (Programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc khả trình có thể xóa (Erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả trình có thể xóa được bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM), hoặc bộ nhớ chớp. Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), và được sử dụng như là bộ lưu trữ đệm phía ngoài. Thông qua ví dụ nhưng không bị giới hạn, nhiều dạng của RAM là khả dụng, ví dụ bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (Static RAM, SRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (Dynamic RAM, DRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động đồng bộ (Synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động đồng bộ nhân đôi tốc độ dữ liệu (Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động đồng bộ nâng cao (Enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động liên kết đồng bộ (Synchlink DRAM, SLDRAM), và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên kênh truyền trực tiếp (Direct Rambus RAM, DR RAM). Lưu ý rằng các bộ nhớ trong hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bộ nhớ này và bất kỳ bộ nhớ của loại thích hợp khác.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận ra rằng, kết hợp với các bộ phận và các bước thuật toán của các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử hoặc kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Các chức năng này được thực hiện bởi phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Chuyên gia

trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng sẽ không được xem rằng cách thức thực hiện này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Có thể được hiểu rõ bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng, nhằm mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với xử lý hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và bộ phận nêu trên, có thể thực hiện việc tham chiếu tới xử lý tương ứng trong phương pháp theo các phương án của sáng chế nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Trong một vài phương án được đề xuất bởi sáng chế, sẽ được hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, thiết bị được mô tả theo phương án của sáng chế chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc phân chia thành các bộ phận chỉ là việc phân chia chức năng logic và có thể là việc phân chia khác theo phương án thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một vài đặc điểm có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối liên quan được mô tả hoặc hiển thị hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện thông qua một vài giao diện. Các ghép nối không trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ học, hoặc dạng khác.

Các bộ phận được mô tả như là các thành phần riêng biệt có thể có hoặc có thể không được tách biệt về mặt vật lý, và các thành phần được thể hiện như là các bộ phận có thể có hoặc có thể không phải là các bộ phận vật lý, có thể nằm trong một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên nhiều bộ phận mạng. Một vài hoặc tất cả bộ phận có thể được lựa chọn dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc mỗi bộ phận có thể tồn tại riêng lẻ về mặt vật lý, hoặc hai bộ phận hoặc nhiều hơn có thể được tích hợp vào một bộ phận.

Khi các chức năng được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như là sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ được bởi máy tính. Dựa trên cách hiểu này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này về cơ bản, hoặc một phần theo kỹ thuật hiện tại,

hoặc tất cả hoặc một vài các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm các chỉ lệnh để chỉ dẫn thiết bị máy tính (máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) để thực hiện tất cả hoặc một phần của các bước của các phương pháp trong các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: bất kỳ phương tiện mà có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ cứng USB, đĩa cứng tháo rời, bộ nhớ chỉ đọc (ROM-Read Only Memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM-Random Access Memory), đĩa mềm, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ thay đổi hoặc thay thế được dễ dàng suy ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế này sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ theo phạm vi bảo hộ của bộ yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa tín hiệu audio, bao gồm:

thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio;

thu nhận tham số mã hóa dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại trong vùng tần số hiện tại của ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại, trong đó tham số mã hóa chỉ báo thông tin thành phần âm sắc của ít nhất một phần của các tín hiệu, thông tin thành phần âm sắc bao gồm ít nhất một trong số thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc, và tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại là tỷ lệ của giá trị phổ công suất của tần số hiện tại trên giá trị trung bình của các phổ công suất trong vùng tần số hiện tại; và

thực hiện việc ghép kênh dòng bit trên tham số mã hóa để thu nhận dòng bit được mã hóa;

trong đó bước thu nhận tham số mã hóa dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại trong vùng tần số hiện tại của ít nhất một phần của các tín hiệu bao gồm:

thực hiện tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, để thu nhận ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, trong đó đỉnh là đỉnh phổ công suất hoặc đỉnh tỷ lệ phổ công suất; và

thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thực hiện tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại bao gồm:

thực hiện việc tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại, và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại, trong đó

vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_l$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_l$ là số tự nhiên; và vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_r$ là số tự nhiên; và

tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 nhỏ hơn của tần số hiện tại, và tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 lớn hơn của tần số hiện tại.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước thực hiện việc tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại, và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại bao gồm:

xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ hai; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ ba; và độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ tư; và

xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh trong vùng tần số hiện tại khi điều kiện được thỏa mãn.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thực hiện tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại bao gồm:

xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại

tại; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại; hoặc lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại; và

xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh trong vùng tần số hiện tại khi tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện, trong đó

vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_l$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_l$ là số tự nhiên; và vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_r$ là số tự nhiên; và

tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 nhỏ hơn của tần số hiện tại, và tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 lớn hơn của tần số hiện tại.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thực hiện tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại bao gồm:

xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; và lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; và

xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh trong vùng tần số hiện tại khi điều kiện được thỏa mãn, trong đó

tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 nhỏ hơn của tần số hiện tại, và tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 lớn hơn của tần số hiện tại.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, trong đó bước thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại bao gồm:

xác định ít nhất một trong số thông tin số lượng của các thành phần âm sắc,

thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại; và

thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, trong đó ít nhất một phần của các tín hiệu bao gồm tín hiệu băng tần số cao của khung hiện tại.

8. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio, bao gồm:

môđun thu nhận, có cấu trúc để thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio;

môđun xác định tham số mã hóa, có cấu trúc để thu nhận tham số mã hóa dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại trong vùng tần số hiện tại của ít nhất một phần của các tín hiệu của khung hiện tại, trong đó tham số mã hóa chỉ báo thông tin thành phần âm sắc của ít nhất một phần của các tín hiệu, thông tin thành phần âm sắc bao gồm ít nhất một trong số thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc, và tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại là tỷ lệ của giá trị phổ công suất của tần số hiện tại trên giá trị trung bình của các phổ công suất trong vùng tần số hiện tại; và

môđun ghép kênh dòng bit, có cấu trúc để thực hiện việc ghép kênh dòng bit trên tham số mã hóa để thu nhận dòng bit được mã hóa,

trong đó môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc để:

thực hiện tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, để thu nhận ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, trong đó đỉnh là đỉnh phổ công suất hoặc đỉnh tỷ lệ phổ công suất; và

thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc đề:

thực hiện việc tìm kiếm đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại, tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại, giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại, và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại, trong đó

vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_l$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_l$ là số tự nhiên bất kỳ; và vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_r$ là số tự nhiên bất kỳ; và

tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 nhỏ hơn của tần số hiện tại, và tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 lớn hơn của tần số hiện tại.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc đề:

xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ hai; độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ ba; và độ chênh lệch giữa tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại và giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại lớn hơn ngưỡng được thiết lập trước thứ tư; và

xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh trong vùng tần số hiện tại khi điều kiện được thỏa mãn.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc đề:

xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn ít nhất một

trong số các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại; lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại; hoặc lớn hơn giá trị trung bình của các tỷ lệ phổ công suất của vùng tần số hiện tại; và

xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh trong vùng tần số hiện tại khi tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện, trong đó

vùng lân cận bên trái của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_l$ tần số mà có các số tần số nhỏ hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_l$ là số tự nhiên; và vùng lân cận bên phải của tần số hiện tại bao gồm $N_neighbor_r$ tần số mà có các số tần số lớn hơn số tần số của tần số hiện tại, và $N_neighbor_r$ là số tự nhiên; và

tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 nhỏ hơn của tần số hiện tại, và tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 lớn hơn của tần số hiện tại.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc để:

xác định rằng tỷ lệ phổ công suất của tần số hiện tại có thỏa mãn các điều kiện sau đây hay không: lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước thứ nhất; lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại; và lớn hơn tỷ lệ phổ công suất của tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại; và

xác định rằng tần số hiện tại là tần số mà tương ứng với đỉnh trong vùng tần số hiện tại khi điều kiện được thỏa mãn, trong đó

tần số lân cận bên trái của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 nhỏ hơn của tần số hiện tại, và tần số lân cận bên phải của tần số hiện tại là tần số mà có số tần số bằng 1 lớn hơn của tần số hiện tại.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 8 đến 12, trong đó môđun xác định tham số mã hóa có cấu trúc để:

xác định ít nhất một trong số thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc

thông tin năng lượng của thành phần âm sắc dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh, hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại; và

thu nhận tham số mã hóa dựa trên ít nhất một trong số thông tin số lượng của các thành phần âm sắc, thông tin vị trí của thành phần âm sắc, thông tin biên độ của thành phần âm sắc, hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm sắc.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó ít nhất một phần của các tín hiệu bao gồm tín hiệu băng tần số cao của khung hiện tại.

15. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio, bao gồm bộ nhớ bất biến và bộ xử lý được ghép nối với nhau, trong đó bộ xử lý gọi ra mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

16. Thiết bị mã hóa và giải mã tín hiệu audio, bao gồm bộ mã hóa, trong đó bộ mã hóa có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 7.

17. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm chương trình máy tính, trong đó khi chương trình máy tính được thực thi trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

18. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm dòng bit được mã hóa thu được bằng cách sử dụng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

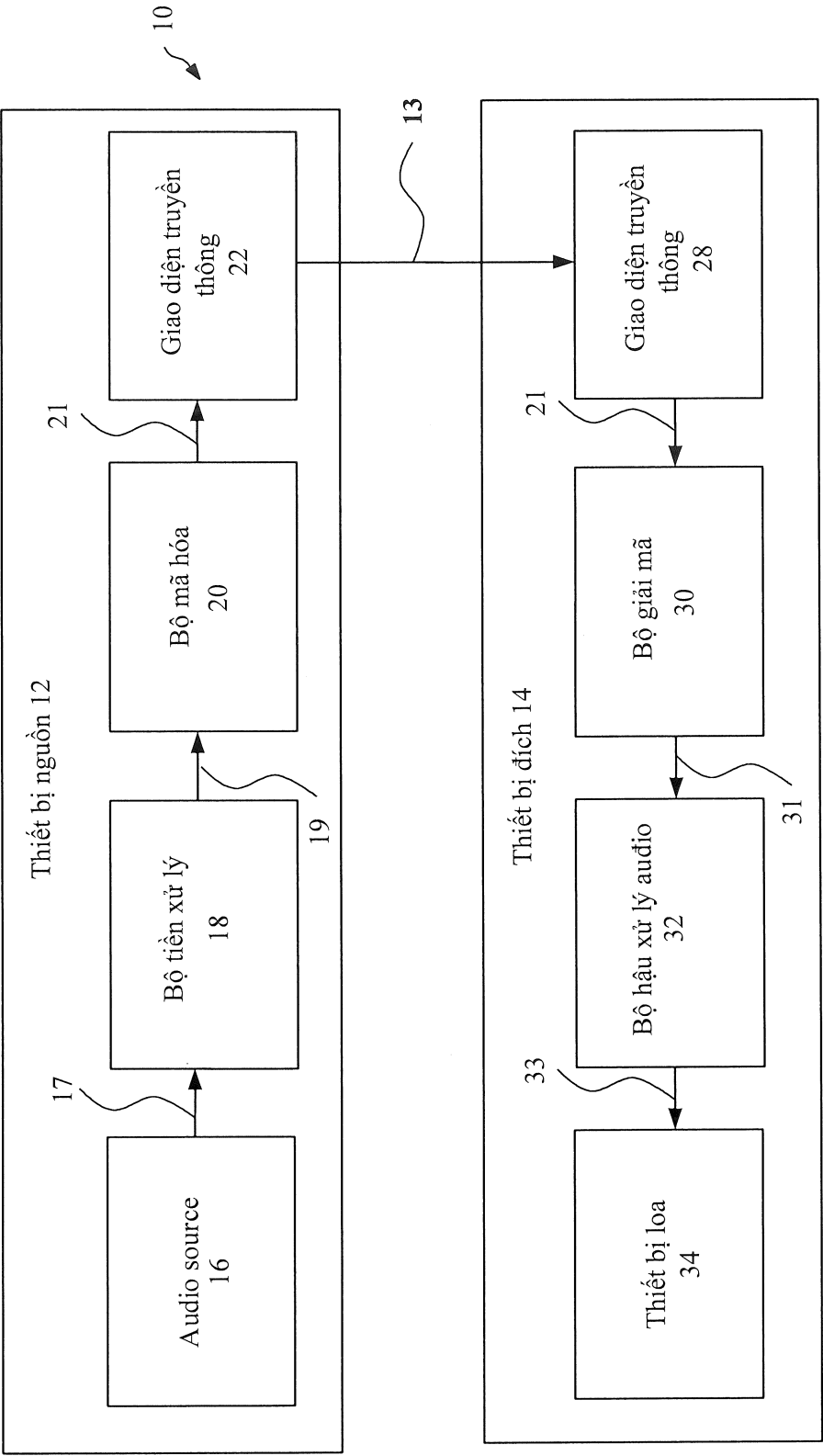


FIG. 1

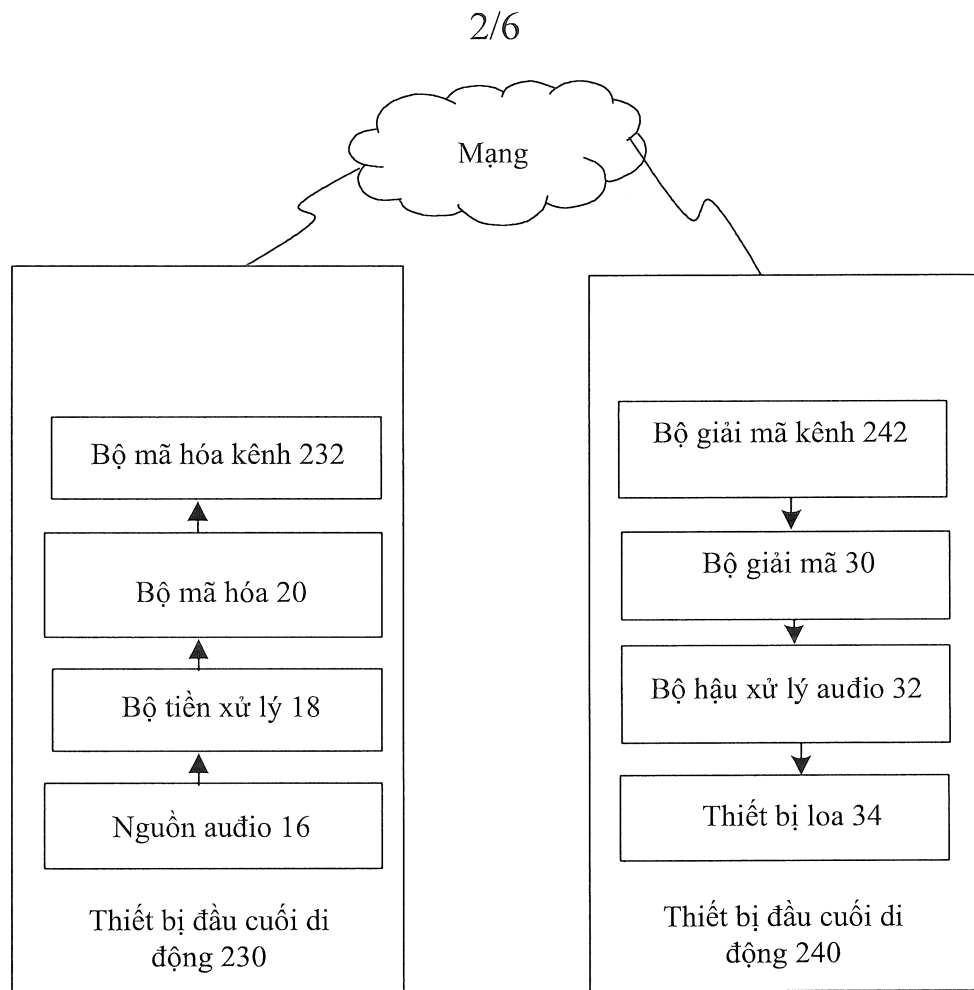


FIG. 2

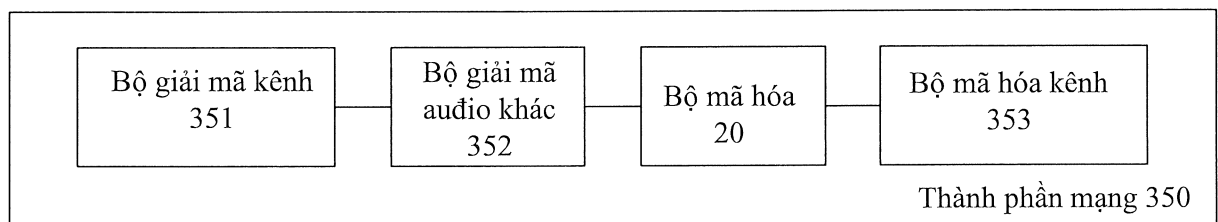


FIG. 3

3/6

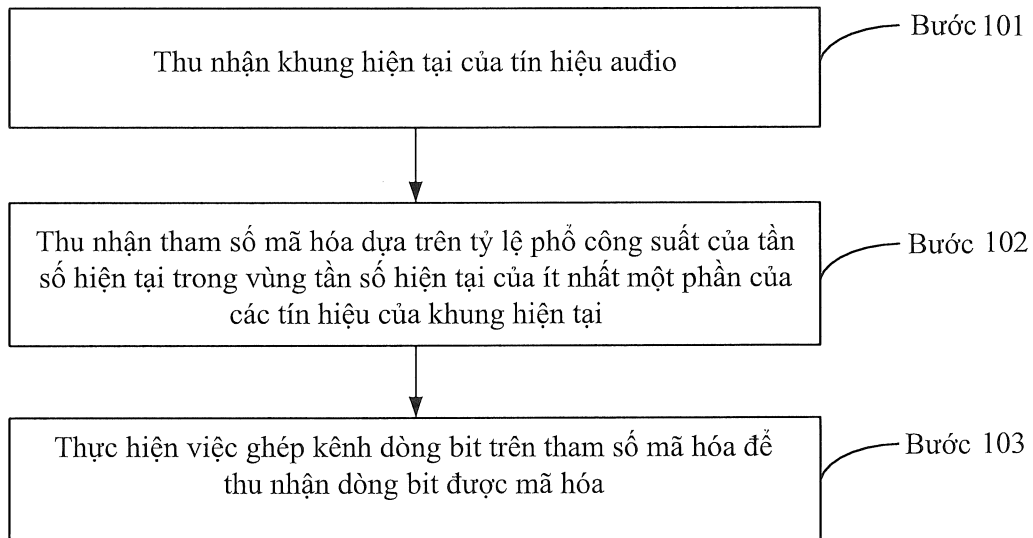


FIG. 4

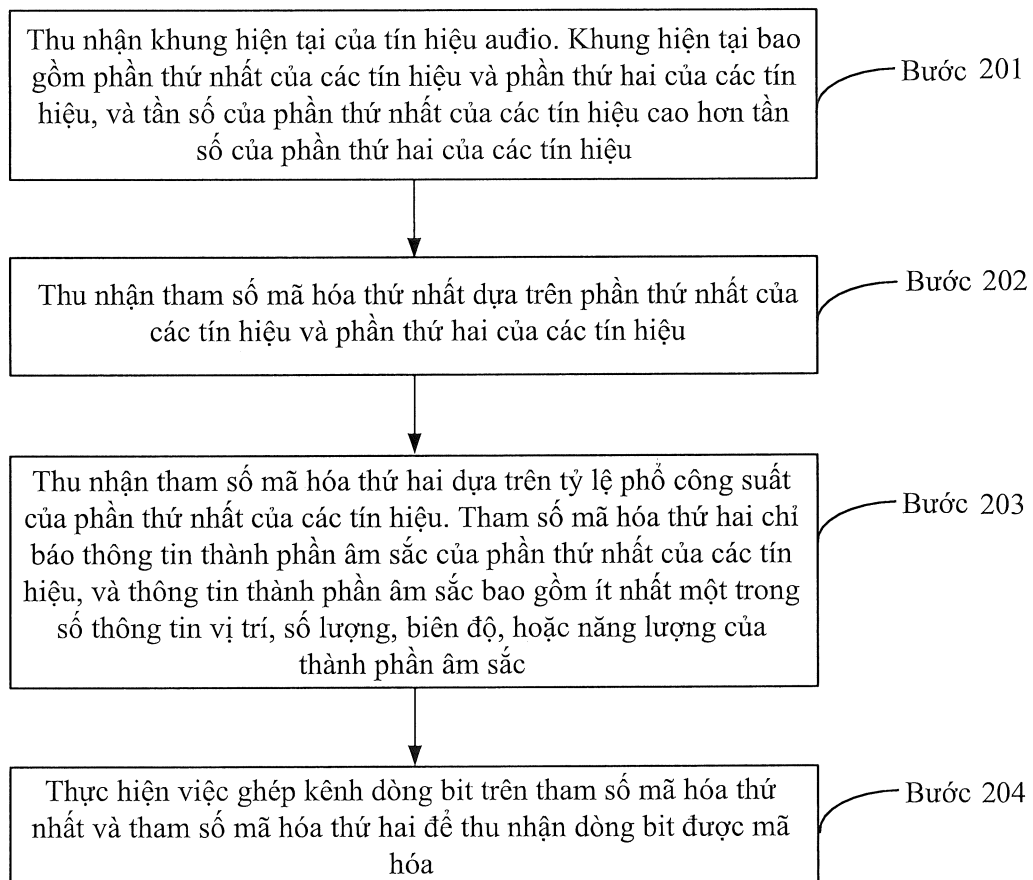


FIG. 5

4/6

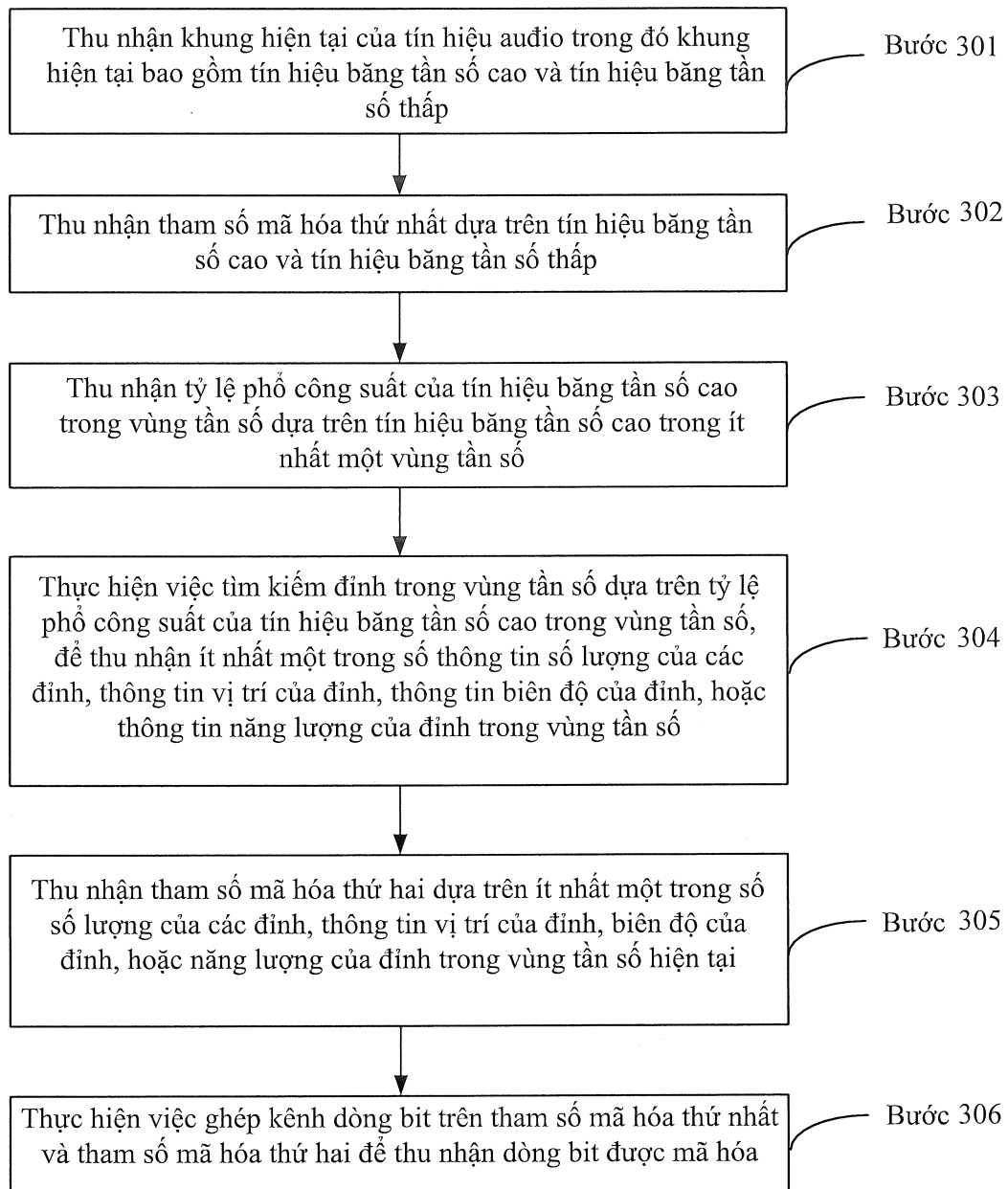


FIG. 6

5/6

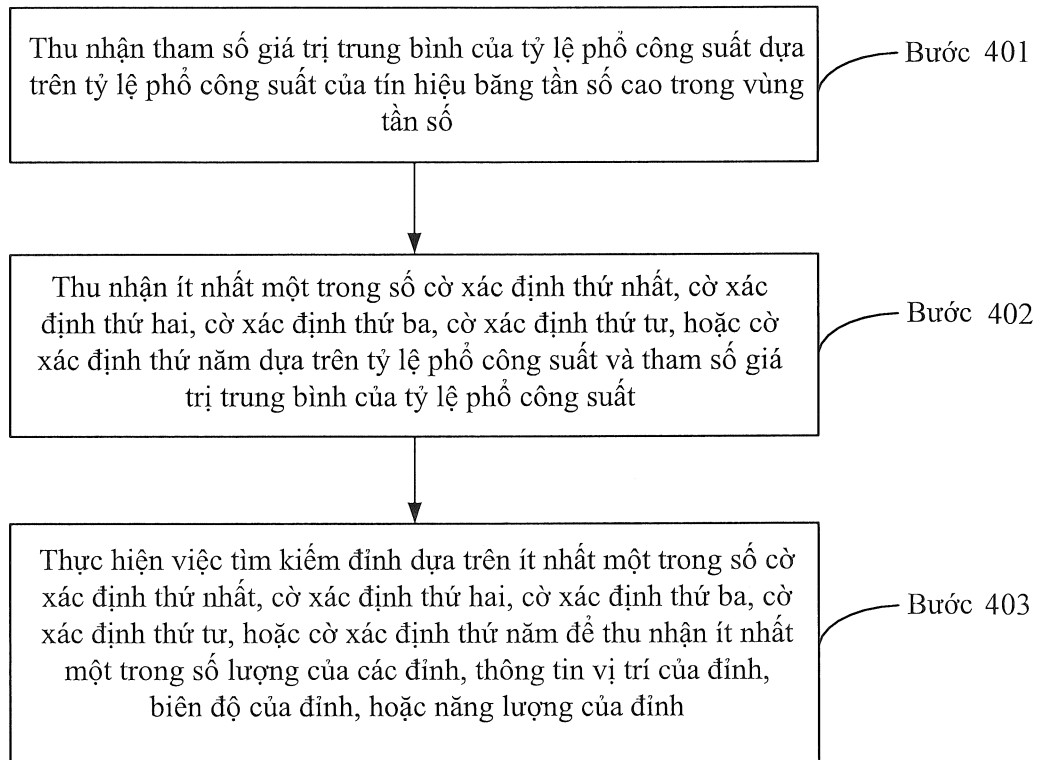


FIG. 7

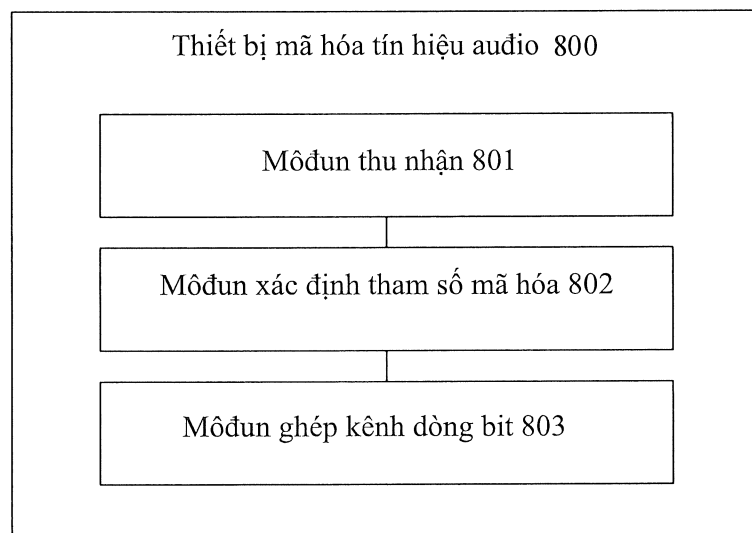


FIG. 8

6/6

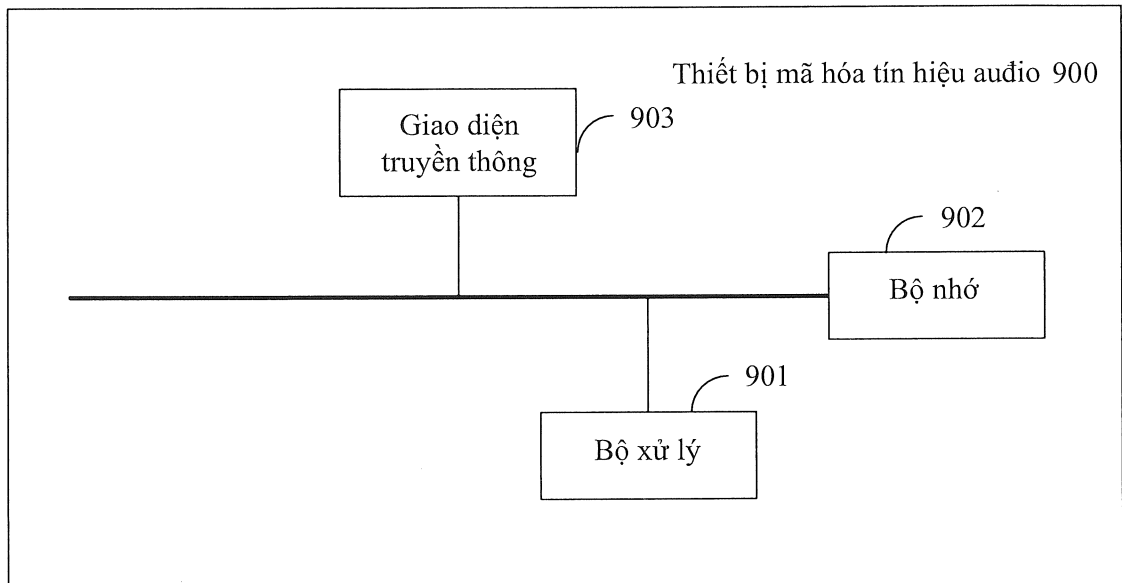


FIG. 9