



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

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

(11)



1-0050609

(51)^{2020.01} G10L 19/008

(13) B

(21) 1-2021-00096

(22) 27/06/2019

(86) PCT/CN2019/093403 27/06/2019

(87) WO2020/001569 02/01/2020

(30) 201810713020.1 29/06/2018 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/04/2021 397A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) SHLOMOT, Eyal (US); GIBBS, Jonathan Alastair (GB); LI, Haiting (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA TÍN HIỆU LẬP THỂ

(21) 1-2021-00096

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu lập thể, và phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu lập thể. Phương pháp mã hóa bao gồm các bước: xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số tần số phổ vạch (LSF) đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại (S510); và ghi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu vào trong dòng bit (S530). Phương pháp này giúp làm giảm sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, để giúp giảm tỷ lệ của các khung có độ lệch méo tương đối lớn.

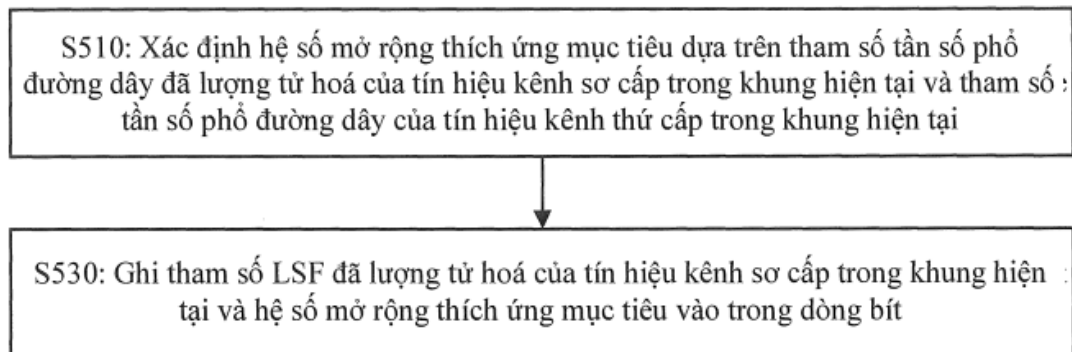


FIG. 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới lĩnh vực âm thanh, và cụ thể hơn, tới phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu lập thể, và phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu lập thể.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong phương pháp mã hóa lập thể miền thời gian, phía bộ mã hóa trước tiên thực hiện việc ước lượng chênh lệch thời gian kênh liên thông trên tín hiệu lập thể, thực hiện việc căn chỉnh thời gian dựa trên kết quả ước lượng, sau đó thực hiện việc trộn giảm trong miền thời gian trên tín hiệu đã căn chỉnh thời gian, và cuối cùng mã hóa một cách riêng biệt tín hiệu kênh sơ cấp và tín hiệu kênh thứ cấp mà thu được sau khi trộn giảm, để thu được dòng bit đã mã hóa.

Việc mã hóa tín hiệu kênh sơ cấp và tín hiệu kênh thứ cấp có thể bao gồm: xác định hệ số dự đoán tuyến tính (linear prediction coefficient, LPC) của tín hiệu kênh sơ cấp và LPC của tín hiệu kênh thứ cấp, lần lượt biến đổi LPC của tín hiệu kênh sơ cấp và LPC của tín hiệu kênh thứ cấp thành tham số tần số phổ vạch (line spectral frequency, LSF) của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, và sau đó thực hiện việc mã hóa lượng tử hóa trên tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

Quá trình thực hiện việc mã hóa lượng tử hóa trên tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể bao gồm: lượng tử hóa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp; và thực hiện việc xác định sử dụng lại dựa trên khoảng cách giữa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, và nếu khoảng cách giữa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng, thì xác định rằng tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp đáp ứng điều kiện sử dụng lại, đó là, việc mã hóa lượng tử hóa không cần phải được thực hiện trên tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, nhưng kết quả xác định cần được ghi vào dòng bit. Một cách tương ứng, phía bộ giải mã có thể trực tiếp sử dụng tham số

LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên kết quả xác định.

Trong quá trình này, phía bộ giải mã trực tiếp sử dụng tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp. Điều này gây ra sự méo tương đối nghiêm trọng của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp. Do đó, tỷ lệ của các khung có độ lệch méo tương đối lớn là tương đối cao, và chất lượng của tín hiệu lập thể thu được thông qua việc giải mã bị giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu lập thể, và phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu lập thể, để giúp giảm sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp khi tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp đáp ứng điều kiện sử dụng lại, để giảm tỷ lệ của các khung có độ lệch méo tương đối lớn và cải thiện chất lượng của tín hiệu lập thể thu được thông qua việc giải mã.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp mã hóa tín hiệu lập thể được đề xuất. Phương pháp mã hóa bao gồm các bước: xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại; và ghi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu vào dòng bit.

Theo phương pháp này, hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu được xác định trước tiên dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, và tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp và hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu được ghi vào trong dòng bit và sau đó được truyền về phía bộ giải mã, khiến cho phía bộ giải mã có thể xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu. So với phương pháp trực tiếp sử dụng tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, phương pháp này giúp giảm sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, để giảm tỷ lệ của các khung có độ lệch méo tương đối lớn.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể có thứ nhất, bước xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại bao gồm: tính hệ số mở rộng thích ứng dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, trong đó tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, và hệ số mở rộng thích ứng β thỏa mãn mối quan hệ sau đây:

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s^2}(i) + LSF_s(i) \overline{LSF_s}(i) - LSF_s(i) LSF_p(i) + \overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]}{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s^2}(i) - LSF_p^2(i) + 2\overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]}$$

trong đó

LSF_s là vector của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, LSF_p là vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, $\overline{LSF_s}$ là vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, M là bậc dự đoán tuyến tính, và w là hệ số trọng số; và

lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng để thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Theo cách thức thực hiện này, hệ số mở rộng thích ứng đã xác định là hệ số mở rộng thích ứng β mà tối thiểu khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp. Do đó, bước xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu thu được bằng cách lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng β giúp giảm thêm nữa sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, để giúp giảm thêm nữa tỷ lệ của các khung có độ lệch méo tương đối lớn.

Dựa vào khía cạnh hoặc cách thức bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức thực hiện có thể có đã nói trên đây, theo cách thức thực hiện có thể có thứ hai, phương pháp mã hóa còn bao gồm: xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF đã lượng tử

hoá của tín hiệu kênh sơ cấp.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể có thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể có thứ ba, bước xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp bao gồm: thực hiện xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, trong đó quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình được thực hiện theo công thức sau đây:

$$LSF_{SB}(i) = \beta^q \cdot LSF_P(i) + (1 - \beta^q) \cdot \overline{LSF_S}(i), \text{ trong đó}$$

LSF_{SB} thể hiện tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, $LSF_P(i)$ thể hiện vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, i thể hiện chỉ số vector, β^q thể hiện hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, $\overline{LSF_S}$ thể hiện vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, và M thể hiện tham số dự đoán tuyến tính; và

xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Theo cách thức thực hiện này, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được thu bằng cách thực hiện xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp. Điều này giúp giảm thêm nữa sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể có thứ tư, khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF đã lượng tử hoá thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp là ngắn nhất.

Theo cách thức thực hiện này, hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu là hệ số mở rộng thích ứng β mà tối thiểu khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp. Do đó, bước xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích

ứng mục tiêu β giúp giảm thêm nữa sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, để giúp giảm thêm nữa tỷ lệ của các khung có độ lệch méo tương đối lớn.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể có thứ năm, khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp là ngắn nhất.

Tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu được thu theo các bước sau đây:

biến đổi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính;

sửa đổi hệ số dự đoán tuyến tính để thu được hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi; và

biến đổi hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi để thu được tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Theo cách thức thực hiện này, hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu là hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu β mà tối thiểu khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp. Do đó, bước xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu β giúp giảm thêm nữa sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, để giúp giảm thêm nữa tỷ lệ của các khung có độ lệch méo tương đối lớn.

Vì tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp là tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, nên độ phức tạp có thể được giảm.

Cụ thể là, việc dự đoán một giai đoạn được thực hiện trên tham số LSF đã lượng

tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, và kết quả của việc dự đoán một giai đoạn được sử dụng làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Dựa vào khía cạnh hoặc cách thức bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện có thể có đã nói trên đây, theo cách thức thực hiện có thể có thứ sáu, trước khi xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại, phương pháp mã hóa còn bao gồm bước: xác định rằng tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp đáp ứng điều kiện sử dụng lại.

Việc tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có đáp ứng điều kiện sử dụng lại hay không có thể được xác định theo giải pháp kỹ thuật đã biết, ví dụ, theo cách xác định mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp giải mã tín hiệu lập thể được đề xuất. Phương pháp giải mã bao gồm các bước: thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại thông qua việc giải mã; thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu của tín hiệu lập thể trong khung hiện tại thông qua việc giải mã; và mở rộng tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, trong đó tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp là tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại, hoặc tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp được sử dụng để xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại.

Theo phương pháp này, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp được xác định dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu. So với phương pháp trực tiếp sử dụng tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, sự tương tự giữa đường bao phổ dự đoán tuyến tính của tín hiệu kênh sơ cấp và đường bao phổ dự đoán tuyến tính của tín hiệu kênh thứ cấp được sử dụng. Điều này giúp giảm sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, để giúp giảm tỷ lệ của các khung có độ lệch méo tương đối lớn.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể có thứ nhất, bước thực

hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp bao gồm: thực hiện quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF lượng tử hoá đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, trong đó quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình được thực hiện theo công thức sau đây:

$$LSF_{SB}(i) = \beta^q \cdot LSF_p(i) + (1 - \beta^q) \cdot \overline{LSF_s}(i)$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB} thể hiện tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, $LSF_p(i)$ thể hiện vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, i thể hiện chỉ số vector, β^q thể hiện hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, $\overline{LSF_s}$ thể hiện vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, và M thể hiện tham số dự đoán tuyến tính.

Theo cách thức thực hiện này, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được thu bằng cách thực hiện xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp. Điều này giúp giảm thêm nữa sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể có thứ hai, bước thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp bao gồm: biến đổi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính; sửa đổi hệ số dự đoán tuyến tính dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi; và biến đổi hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi để thu được tham số LSF đã biến đổi, và sử dụng tham số LSF đã biến đổi làm tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Theo cách thức thực hiện này, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được thu bằng cách thực hiện việc dự đoán tuyến tính trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp. Điều này giúp giảm thêm nữa sự méo của tham

số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Dựa vào khía cạnh hoặc cách thức bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện có thể có đã nói trên đây, theo cách thức thực hiện có thể có thứ ba, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp là tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Theo cách thức thực hiện này, độ phức tạp có thể được giảm.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị mã hóa tín hiệu lập thể được đề xuất. Thiết bị mã hóa bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp mã hóa theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị giải mã tín hiệu lập thể được đề xuất. Thiết bị giải mã bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp giải mã theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị mã hóa tín hiệu lập thể được đề xuất. Thiết bị mã hóa bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình. Khi thực thi chương trình trong bộ nhớ, bộ xử lý thực hiện phương pháp mã hóa theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, thiết bị giải mã tín hiệu lập thể được đề xuất. Thiết bị giải mã bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình. Khi thực thi chương trình trong bộ nhớ, bộ xử lý thực hiện phương pháp giải mã theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ mã chương trình để được thực thi bởi thiết bị hoặc cơ cấu, và mã chương trình bao gồm lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp mã hóa theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất

hoặc các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ mã chương trình để được thực thi bởi thiết bị hoặc cơ cấu, và mã chương trình bao gồm lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp giải mã theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, vi mạch được đề xuất. Vi mạch này bao gồm bộ xử lý và giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị bên ngoài. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp mã hóa theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ nhất.

Một cách tùy ý, vi mạch có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh lưu trữ trong bộ nhớ. Khi lệnh được thực thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp mã hóa theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ nhất.

Một cách tùy ý, vi mạch có thể được tích hợp vào trong thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ mười, vi mạch được đề xuất. Vi mạch này bao gồm bộ xử lý và giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị bên ngoài. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp giải mã theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ hai.

Một cách tùy ý, vi mạch có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh lưu trữ trong bộ nhớ. Khi lệnh được thực thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp giải mã theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện có thể có của khía cạnh thứ hai.

Một cách tùy ý, vi mạch có thể được tích hợp vào trong thiết bị đầu cuối hoặc thiết

bị mạng.

Theo khía cạnh thứ mười một, một phương án thực hiện sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp mã hóa theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười hai, một phương án thực hiện sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp giải mã theo khía cạnh thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống mã hóa và giải mã lập thể trong miền thời gian theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ giản lược của thiết bị đầu cuối di động theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ giản lược của phần tử mạng theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ giản lược của phương pháp để thực hiện việc mã hóa lượng tử hóa trên tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp;

Fig.5 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa tín hiệu lập thể theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa tín hiệu lập thể theo một phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa tín hiệu lập thể theo một phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa tín hiệu lập thể theo một phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa tín hiệu lập thể theo một phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ giản lược của phương pháp giải mã tín hiệu lập thể theo một

phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mã hóa tín hiệu lập thể theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị giải mã tín hiệu lập thể theo một phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mã hóa tín hiệu lập thể theo một phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị giải mã tín hiệu lập thể theo một phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ giản lược của các đường bao phổ dự đoán tuyến tính của tín hiệu kênh sơ cấp và tín hiệu kênh thứ cấp; và

Fig.16 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa tín hiệu lập thể theo một phương án thực hiện khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống mã hóa và giải mã lập thể trong miền thời gian theo một phương án thực hiện ví dụ của sáng chế. Hệ thống mã hóa và giải mã lập thể bao gồm bộ phận mã hóa 110 và bộ phận giải mã 120.

Cần hiểu rằng tín hiệu lập thể trong đơn này có thể là tín hiệu lập thể gốc, có thể là tín hiệu lập thể bao gồm hai tín hiệu bao gồm trong các tín hiệu trên nhiều kênh, hoặc có thể là tín hiệu lập thể bao gồm hai tín hiệu cùng sinh ra từ nhiều tín hiệu bao gồm trong các tín hiệu trên nhiều kênh.

Bộ phận mã hóa 110 được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu lập thể trong miền thời gian. Một cách tùy ý, bộ phận mã hóa 110 có thể được thực hiện trong dạng phần mềm, phần cứng, hoặc sự kết hợp của phần mềm và phần cứng. Điều nêu trên không bị giới hạn trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Việc bộ phận mã hóa 110 mã hóa tín hiệu lập thể trong miền thời gian có thể bao

gồm các bước sau đây.

(1) Thực hiện việc xử lý trước trong miền thời gian trên tín hiệu lập thể đã thu được để thu được tín hiệu kênh bên trái đã xử lý trước trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã xử lý trước trong miền thời gian.

Tín hiệu lập thể có thể được gom lại bởi bộ phận gom và được gửi tới bộ phận mã hóa 110. Một cách tùy ý, bộ phận gom và bộ phận mã hóa 110 có thể được bố trí trong cùng một thiết bị. Theo cách khác, bộ phận gom và bộ phận mã hóa 110 có thể được bố trí trong các thiết bị khác nhau.

Tín hiệu kênh bên trái đã xử lý trước trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã xử lý trước trong miền thời gian là các tín hiệu trên hai kênh trong tín hiệu lập thể đã xử lý trước.

Một cách tùy ý, việc xử lý trước trong miền thời gian có thể bao gồm ít nhất một quá trình trong số xử lý lọc thông cao, xử lý chỉnh tăng, chuyển đổi tỷ lệ mẫu, và chuyển kênh. Điều nêu trên không bị giới hạn trong các phương án thực hiện của sáng chế.

(2) Thực hiện việc ước lượng thời gian dựa trên tín hiệu kênh bên trái đã xử lý trước trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã xử lý trước trong miền thời gian, để thu được sự chênh lệch thời gian kênh liên thông giữa tín hiệu kênh bên trái đã xử lý trước trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã xử lý trước trong miền thời gian.

Ví dụ, hàm tương quan chéo giữa tín hiệu kênh bên trái và tín hiệu kênh bên phải có thể được tính toán dựa trên tín hiệu kênh bên trái đã xử lý trước trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã xử lý trước trong miền thời gian. Sau đó, giá trị lớn nhất của hàm tương quan chéo được tìm kiếm, và giá trị lớn nhất này được sử dụng làm sự chênh lệch thời gian kênh liên thông giữa tín hiệu kênh bên trái đã xử lý trước trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã xử lý trước trong miền thời gian.

Ví dụ khác, hàm tương quan chéo giữa tín hiệu kênh bên trái và tín hiệu kênh bên phải có thể được tính toán dựa trên tín hiệu kênh bên trái đã xử lý trước trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã xử lý trước trong miền thời gian. Sau đó, việc làm nhẵn trong thời gian dài được thực hiện trên hàm tương quan chéo giữa tín hiệu kênh bên trái và tín hiệu kênh bên phải trong khung hiện tại dựa trên hàm tương quan chéo

giữa tín hiệu kênh bên trái và tín hiệu kênh bên phải trong mỗi một khung trong số L khung trước (L là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) của khung hiện tại, để thu được hàm tương quan chéo đã làm nhẵn. Sau đó, giá trị lớn nhất của hàm tương quan chéo đã làm nhẵn được tìm kiếm, và giá trị chỉ số tương ứng với giá trị lớn nhất được sử dụng làm sự chênh lệch thời gian kênh liên thông giữa tín hiệu kênh bên trái đã xử lý trước trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã xử lý trước trong miền thời gian trong khung hiện tại.

Ví dụ khác, việc làm nhẵn khung liên thông có thể được thực hiện trên sự chênh lệch thời gian kênh liên thông đã ước lượng trong khung hiện tại dựa trên các chênh lệch thời gian kênh liên thông trong M khung trước (M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) của khung hiện tại, và sự chênh lệch thời gian kênh liên thông đã làm nhẵn được sử dụng làm sự chênh lệch thời gian kênh liên thông cuối cùng giữa tín hiệu kênh bên trái đã xử lý trước trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã xử lý trước trong miền thời gian trong khung hiện tại.

Cần hiểu rằng phương pháp ước lượng chênh lệch thời gian kênh liên thông đã nói trên đây là chỉ một ví dụ, và các phương án thực hiện của sáng chế này không bị giới hạn ở phương pháp ước lượng chênh lệch thời gian kênh liên thông đã nói trên đây.

(3) Thực hiện việc căn chỉnh thời gian trên tín hiệu kênh bên trái đã xử lý trước trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã xử lý trước trong miền thời gian dựa trên sự chênh lệch thời gian kênh liên thông, để thu được tín hiệu kênh bên trái đã căn chỉnh thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã căn chỉnh thời gian.

Ví dụ, một hoặc hai tín hiệu trong tín hiệu kênh bên trái và tín hiệu kênh bên phải trong khung hiện tại có thể được nén hoặc được kéo dựa trên sự chênh lệch thời gian kênh liên thông đã ước lượng trong khung hiện tại và sự chênh lệch thời gian kênh liên thông trong khung trước, khiến cho không có sự chênh lệch thời gian kênh liên thông tồn tại giữa tín hiệu kênh bên trái đã căn chỉnh thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã căn chỉnh thời gian.

(4) Mã hóa sự chênh lệch thời gian kênh liên thông để thu được chỉ số mã hóa của sự chênh lệch thời gian kênh liên thông.

(5) Tính toán tham số lập thể để trộn giảm trong miền thời gian, và mã hóa tham số lập thể để trộn giảm trong miền thời gian để thu được chỉ số mã hóa của tham số lập thể để trộn giảm trong miền thời gian.

Tham số lập thể để trộn giảm trong miền thời gian được sử dụng để thực hiện việc trộn giảm trong miền thời gian trên tín hiệu kênh bên trái đã căn chỉnh thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã căn chỉnh thời gian.

(6) Thực hiện việc trộn giảm trong miền thời gian trên tín hiệu kênh bên trái đã căn chỉnh thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã căn chỉnh thời gian dựa trên tham số lập thể để trộn giảm trong miền thời gian, để thu được tín hiệu kênh sơ cấp và tín hiệu kênh thứ cấp.

Tín hiệu kênh sơ cấp được sử dụng để thể hiện thông tin có liên quan giữa các kênh, và cũng có thể được xem như tín hiệu đã trộn giảm hoặc tín hiệu kênh trung tâm. Tín hiệu kênh thứ cấp được sử dụng để thể hiện thông tin chênh lệch giữa các kênh, và cũng có thể được xem như tín hiệu dư hoặc tín hiệu kênh bên cạnh.

Khi tín hiệu kênh bên trái đã căn chỉnh thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã căn chỉnh thời gian được căn chỉnh trong miền thời gian, tín hiệu kênh thứ cấp là yếu nhất. Trong trường hợp này, tín hiệu lập thể có hiệu quả tốt nhất.

(7) Mã hóa một cách riêng biệt tín hiệu kênh sơ cấp và tín hiệu kênh thứ cấp để thu được dòng بیت đã mã hóa đơn âm thứ nhất tương ứng với tín hiệu kênh sơ cấp và dòng بیت đã mã hóa dòng بیت đã mã hóa đơn âm thứ hai tương ứng với tín hiệu kênh thứ cấp.

(8) Ghi chỉ số mã hóa của sự chênh lệch thời gian kênh liên thông, chỉ số mã hóa của tham số lập thể, dòng بیت đã mã hóa đơn âm thứ nhất, và dòng بیت đã mã hóa đơn âm thứ hai vào trong dòng بیت đã mã hóa lập thể.

Bộ phận giải mã 120 được tạo cấu hình để giải mã dòng بیت đã mã hóa lập thể sinh ra bởi bộ phận mã hóa 110, để thu được tín hiệu lập thể.

Một cách tùy ý, bộ phận mã hóa 110 có thể được nối với bộ phận giải mã 120 theo cách không dây hoặc có dây, và bộ phận giải mã 120 có thể thu được, thông qua sự kết nối giữa bộ phận giải mã 120 và bộ phận mã hóa 110, dòng بیت đã mã hóa lập thể sinh

ra bởi bộ phận mã hóa 110. Theo cách khác, bộ phận mã hóa 110 có thể lưu trữ dòng bit đã mã hóa lập thể đã sinh ra trong bộ nhớ, và bộ phận giải mã 120 đọc dòng bit đã mã hóa lập thể trong bộ nhớ.

Một cách tùy ý, bộ phận giải mã 120 có thể được thực hiện trong dạng phần mềm, phần cứng, hoặc sự kết hợp của phần mềm và phần cứng. Điều nêu trên không bị giới hạn trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Quá trình trong đó bộ phận giải mã 120 giải mã dòng bit đã mã hóa lập thể để thu được tín hiệu lập thể có thể bao gồm các bước sau đây:

(1) Giải mã dòng bit đã mã hóa đơn âm thứ nhất và dòng bit đã mã hóa đơn âm thứ hai trong dòng bit đã mã hóa lập thể để thu được tín hiệu kênh sơ cấp và tín hiệu kênh thứ cấp.

(2) Thu được chỉ số mã hóa của tham số lập thể để trộn tăng trong miền thời gian dựa trên dòng bit đã mã hóa lập thể, và thực hiện việc trộn tăng trong miền thời gian trên tín hiệu kênh sơ cấp và tín hiệu kênh thứ cấp để thu được tín hiệu kênh bên trái đã trộn tăng trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã trộn tăng trong miền thời gian.

(3) Thu được chỉ số mã hóa của sự chênh lệch thời gian kênh liên thông dựa trên dòng bit đã mã hóa lập thể, và thực hiện việc điều chỉnh thời gian trên tín hiệu kênh bên trái đã trộn tăng trong miền thời gian và tín hiệu kênh bên phải đã trộn tăng trong miền thời gian, để thu được tín hiệu lập thể.

Một cách tùy ý, bộ phận mã hóa 110 và bộ phận giải mã 120 có thể được bố trí trong cùng một thiết bị, hoặc có thể được bố trí trong các thiết bị khác nhau. Thiết bị nêu trên có thể là thiết bị đầu cuối di động có chức năng xử lý tín hiệu âm thanh, như điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính để bàn, hộp âm thanh Bluetooth, bút ghi, hoặc thiết bị đeo được, hoặc có thể là phần tử mạng có khả năng xử lý tín hiệu âm thanh trong mạng lõi hoặc mạng không dây. Điều nêu trên không bị giới hạn trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, các phần mô tả là được cung cấp bằng cách sử dụng ví dụ sau đây: Bộ phận mã hóa 110 được bố trí trong thiết bị đầu cuối di động

130. Bộ phận giải mã 120 được bố trí trong thiết bị đầu cuối di động 140. Thiết bị đầu cuối di động 130 và thiết bị đầu cuối di động 140 là các thiết bị điện tử độc lập với nhau và có khả năng xử lý tín hiệu âm thanh. Ví dụ, thiết bị đầu cuối di động 130 và thiết bị đầu cuối di động 140 có thể là điện thoại di động, thiết bị đeo được, thiết bị thực tế ảo (virtual reality, VR), thiết bị thực tế tăng cường (augmented reality, AR), hoặc thiết bị tương tự. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối di động 130 được nối với thiết bị đầu cuối di động 140 thông qua mạng không dây hoặc có dây.

Một cách tùy ý, thiết bị đầu cuối di động 130 có thể bao gồm bộ phận gom 131, bộ phận mã hóa 110, và bộ phận mã hóa kênh 132. Bộ phận gom 131 được nối với bộ phận mã hóa 110, và bộ phận mã hóa 110 được nối với bộ phận mã hóa 132.

Một cách tùy ý, thiết bị đầu cuối di động 140 có thể bao gồm bộ phận phát âm thanh 141, bộ phận giải mã 120, và bộ phận giải mã kênh 142. Bộ phận phát âm thanh 141 được nối với bộ phận giải mã 120, và bộ phận giải mã 120 được nối với bộ phận giải mã kênh 142.

Sau khi gom tín hiệu lập thể bằng cách sử dụng bộ phận gom 131, thiết bị đầu cuối di động 130 mã hóa tín hiệu lập thể bằng cách sử dụng bộ phận mã hóa 110, để thu được dòng bit đã mã hóa lập thể. Sau đó, thiết bị đầu cuối di động 130 mã hóa dòng bit đã mã hóa lập thể bằng cách sử dụng bộ phận mã hóa kênh 132 để thu được tín hiệu truyền.

Thiết bị đầu cuối di động 130 gửi tín hiệu truyền tới thiết bị đầu cuối di động 140 thông qua mạng không dây hoặc có dây.

Sau khi thu nhận tín hiệu truyền, thiết bị đầu cuối di động 140 giải mã tín hiệu truyền bằng cách sử dụng bộ phận giải mã kênh 142 để thu được dòng bit đã mã hóa lập thể, giải mã dòng bit đã mã hóa lập thể bằng cách sử dụng bộ phận giải mã 120 để thu được tín hiệu lập thể, và phát tín hiệu lập thể bằng cách sử dụng bộ phận phát âm thanh 141.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, một ví dụ trong đó bộ phận mã hóa 110 và bộ phận giải mã 120 được bố trí trong cùng một phần tử mạng 150 có khả năng xử lý tín hiệu âm thanh trong mạng lõi hoặc mạng không dây được sử dụng để mô tả trong phương án thực hiện này của sáng chế.

Một cách tùy ý, phần tử mạng 150 bao gồm bộ phận giải mã kênh 151, bộ phận giải mã 120, bộ phận mã hóa 110, và bộ phận mã hóa kênh 152. Bộ phận giải mã kênh 151 được nối với bộ phận giải mã 120, bộ phận giải mã 120 được nối với bộ phận mã hóa 110, và bộ phận mã hóa 110 được nối với bộ phận mã hóa kênh 152.

Sau khi thu nhận tín hiệu truyền gửi bởi thiết bị khác, bộ phận giải mã kênh 151 giải mã tín hiệu truyền để thu được dòng bit đã mã hóa lập thể thứ nhất. Bộ phận giải mã 120 giải mã dòng bit đã mã hóa lập thể để thu được tín hiệu lập thể. Bộ phận mã hóa 110 mã hóa tín hiệu lập thể để thu được dòng bit đã mã hóa lập thể thứ hai. Bộ phận mã hóa kênh 152 mã hóa dòng bit đã mã hóa lập thể thứ hai để thu được tín hiệu truyền.

Thiết bị khác có thể là thiết bị đầu cuối di động có khả năng xử lý tín hiệu âm thanh, hoặc có thể là phần tử mạng khác có khả năng xử lý tín hiệu âm thanh. Điều nêu trên không bị giới hạn trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Một cách tùy ý, bộ phận mã hóa 110 và bộ phận giải mã 120 trong phần tử mạng có thể chuyển mã dòng bit đã mã hóa lập thể gửi bởi thiết bị đầu cuối di động.

Một cách tùy ý, theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị trên đó bộ phận mã hóa 110 được lắp có thể được xem như thiết bị mã hóa âm thanh. Trong quá trình thực hiện thực tế, thiết bị mã hóa âm thanh cũng có thể có chức năng giải mã âm thanh. Điều nêu trên không bị giới hạn trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Một cách tùy ý, theo các phương án thực hiện sáng chế, chỉ tín hiệu lập thể được sử dụng làm một ví dụ để mô tả. Trong đơn này, thiết bị mã hóa âm thanh còn có thể xử lý tín hiệu đa kênh, và tín hiệu đa kênh này bao gồm ít nhất hai tín hiệu kênh.

Bộ phận mã hóa 110 có thể mã hóa tín hiệu kênh sơ cấp và tín hiệu kênh thứ cấp bằng cách sử dụng phương pháp mã hóa dự đoán tuyến tính kích thích bằng mã đại số (algebraic code excited linear prediction, ACELP).

Phương pháp mã hóa ACELP thông thường bao gồm các bước: xác định hệ số LPC của tín hiệu kênh sơ cấp và hệ số LPC của tín hiệu kênh thứ cấp, biến đổi mỗi một hệ số trong số hệ số LPC của tín hiệu kênh sơ cấp và hệ số LPC của tín hiệu kênh thứ cấp thành tham số LSF, và thực hiện việc mã hóa lượng tử hóa trên tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp; tìm kiếm kích thích bằng mã

thích ứng để xác định chu kỳ bước và độ lợi bằng mã thích ứng, và thực hiện một cách riêng biệt việc mã hóa lượng tử hóa trên chu kỳ bước và độ lợi bằng mã thích ứng; tìm kiếm kích thích bằng mã đại số để xác định chỉ số xung và độ lợi của kích thích bằng mã đại số, và thực hiện một cách riêng biệt việc mã hóa lượng tử hóa trên chỉ số xung và độ lợi của kích thích bằng mã đại số.

Fig.4 thể hiện một phương pháp ví dụ trong đó bộ phận mã hóa 110 thực hiện việc mã hóa lượng tử hóa trên tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

S410: Xác định tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên tín hiệu kênh sơ cấp.

S420: Xác định tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tín hiệu kênh thứ cấp.

Không có trình tự thực thi giữa bước S410 và bước S420.

S430: Xác định, dựa trên tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, xem liệu tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có đáp ứng điều kiện xác định sử dụng lại hay không. Điều kiện xác định sử dụng lại cũng có thể được xem như điều kiện sử dụng lại cho ngắn gọn.

Nếu tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp không đáp ứng điều kiện xác định sử dụng lại, bước S440 được thực hiện. Nếu tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp đáp ứng điều kiện xác định sử dụng lại, bước S450 được thực hiện.

Sử dụng lại nghĩa là tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được thu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp. Ví dụ, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp được sử dụng làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp. Nói theo cách khác, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp được sử dụng lại làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Việc xác định xem liệu tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có đáp ứng điều kiện xác định sử dụng lại hay không có thể được xem như thực hiện việc xác định sử dụng lại trên tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

Ví dụ, khi điều kiện xác định sử dụng lại đó là khoảng cách giữa tham số LSF ban đầu của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF ban đầu của tín hiệu kênh thứ cấp nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết lập trước, nếu khoảng cách giữa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp lớn hơn ngưỡng thiết lập trước, được xác định rằng tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp không đáp ứng điều kiện xác định sử dụng lại; hoặc nếu khoảng cách giữa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết lập trước, có thể xác định rằng tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp đáp ứng điều kiện xác định sử dụng lại.

Cần hiểu rằng điều kiện xác định sử dụng trong việc xác định sử dụng lại đã nói trên đây chỉ là một ví dụ, và điều này không bị giới hạn trong đơn này.

Khoảng cách giữa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được sử dụng để thể hiện sự chênh lệch giữa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

Khoảng cách giữa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được tính toán theo nhiều cách.

Ví dụ, khoảng cách WD_n^2 giữa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được tính toán theo công thức sau đây:

$$WD_n^2 = \sum_{i=1}^M w_i [LSF_s(i) - LSF_p(i)]^2$$

Trong bản mô tả này, $LSF_p(i)$ là tham số LSF vector của tín hiệu kênh sơ cấp, LSF_s là tham số LSF vector của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots$, hoặc M , M là bậc dự đoán tuyến tính, và w_i là hệ số trọng số thứ i .

WD_n^2 cũng có thể được xem như khoảng cách có trọng số. Công thức đã nói trên đây chỉ là một phương pháp ví dụ để tính khoảng cách giữa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, và khoảng cách giữa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được tính

toán theo cách khác bằng cách sử dụng phương pháp khác. Ví dụ, phép trừ có thể được thực hiện trên tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

Quá trình thực hiện việc xác định sử dụng lại trên tham số LSF ban đầu của tín hiệu kênh thứ cấp cũng có thể được xem như quá trình thực hiện việc xác định lượng tử hóa trên tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp. Nếu kết quả xác định là để lượng tử hóa tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, việc mã hóa lượng tử hóa có thể được thực hiện trên tham số LSF ban đầu của tín hiệu kênh thứ cấp, và chỉ số đã thu được sau khi mã hóa lượng tử hóa được ghi vào dòng bit, để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Kết quả xác định trong bước này có thể được ghi vào trong dòng bit, để truyền kết quả xác định về phía bộ giải mã.

S440: Lượng tử hóa tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, và lượng tử hóa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp.

Cần hiểu rằng, khi tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp không đáp ứng điều kiện xác định sử dụng lại, việc lượng tử hóa tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp chỉ là một ví dụ. Tất nhiên, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được thu theo cách khác bằng cách sử dụng phương pháp khác. Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện này của sáng chế.

S450: Lượng tử hóa tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp.

Tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp được sử dụng trực tiếp làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp. Điều này có thể giảm lượng dữ liệu mà cần phải được truyền từ phía bộ mã hóa tới phía bộ giải mã, để giảm sự chiếm băng thông mạng.

Fig.5 là lưu đồ giản lược của phương pháp mã hóa tín hiệu lập thể theo một phương án thực hiện sáng chế. Khi biết rằng kết quả xác định sử dụng lại đó là điều kiện xác

định sử dụng lại được đáp ứng, bộ phận mã hóa 110 có thể thực hiện phương pháp được thể hiện trên Fig.5.

S510: Xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại.

Tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại có thể được thu theo các phương pháp trong giải pháp kỹ thuật đã biết, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

S530: Ghi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu vào trong dòng بیت.

Theo phương pháp này, hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu được xác định dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại, nghĩa là, sự tương tự giữa đường bao phổ dự đoán tuyến tính của tín hiệu kênh sơ cấp và đường bao phổ dự đoán tuyến tính của tín hiệu kênh thứ cấp (như được thể hiện trên Fig.15) có thể được sử dụng. Theo cách này, bộ phận mã hóa 110 có thể không cần phải ghi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp vào trong dòng بیت, mà ghi hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu vào trong dòng بیت. Nói theo cách khác, bộ phận giải mã 120 có thể thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp và hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu. Điều này giúp cải thiện hiệu quả mã hóa.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy ý, như được thể hiện trên Fig.16, S520 có thể cũng được bao gồm: xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp.

Cần chú ý rằng tham số LSF đã lượng tử hoá mà là của tín hiệu kênh thứ cấp và được xác định trên phía bộ mã hóa được sử dụng cho quá trình xử lý tiếp theo trên phía bộ mã hóa. Ví dụ, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được sử dụng để dự đoán liên thông, để thu được tham số khác hoặc tương tự.

Trên phía bộ mã hóa, tham số LSF đã lượng tử hoá của kênh thứ cấp được xác định

dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, khiến cho kết quả xử lý đã thu được dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của thứ cấp kênh trong hoạt động tiếp theo có thể phù hợp với kết quả xử lý ở phía bộ giải mã.

Theo một vài phương án thực hiện có thể có, như được thể hiện trên Fig.6, S510 có thể bao gồm các bước sau đây: S610: Dự đoán tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp theo phương pháp dự đoán nội, để thu được hệ số mở rộng thích ứng; và S620: Lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng để thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Một cách tương ứng, S520 có thể bao gồm các bước sau đây: S630: Thực hiện quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp; và S640: Sử dụng tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Hệ số mở rộng thích ứng β sử dụng trong quá trình thực hiện việc xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong S610 sẽ cho phép sự méo phổ giữa tham số LSF đã thu được sau khi việc mở rộng phổ được thực hiện trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trở nên tương đối nhỏ.

Ngoài ra, hệ số mở rộng thích ứng β sử dụng trong quá trình thực hiện việc xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp có thể tối thiểu sự méo phổ giữa tham số LSF đã thu được sau khi việc mở rộng phổ được thực hiện trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

Để dễ dàng mô tả tiếp, tham số LSF đã thu được sau khi việc mở rộng phổ được thực hiện trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp có thể được xem như tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp.

Sự méo phổ giữa tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được ước lượng bằng cách tính khoảng cách có

trọng số giữa tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

Khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF lượng tử hoá đã mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của kênh thứ cấp thỏa mãn công thức sau đây:

$$WD^2 = \sum_{i=1}^M w_i [LSF_S(i) - LSF_{SB}(i)]^2$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB} là vector tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp, LSF_S là vector tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots, M$, hoặc M , M là bậc dự đoán tuyến tính, và w_i là hệ số trọng số thứ i .

Thông thường, các bậc dự đoán tuyến tính khác nhau có thể được thiết lập dựa trên các tốc độ lấy mẫu mã hóa khác nhau. Ví dụ, khi tốc độ lấy mẫu mã hóa là 16 KHz, việc dự đoán tuyến tính 20 bậc có thể được thực hiện, nghĩa là, $M = 20$. Khi tốc độ lấy mẫu mã hóa là 12,8 KHz, việc dự đoán tuyến tính 16 bậc có thể được thực hiện, nghĩa là, $M = 16$. Vector tham số LSF cũng có thể được xem ngắn gọn như tham số LSF.

Việc lựa chọn hệ số trọng số có tác động lớn đối với độ chính xác ước lượng sự méo phổ giữa tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

Hệ số trọng số w_i có thể được thu thông qua phép tính dựa trên phổ năng lượng của bộ lọc dự đoán tuyến tính tương ứng với tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp. Ví dụ, hệ số trọng số có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$w_i = \|A(LSF_S(i))\|^{-p}$$

Trong bản mô tả này, $A(\cdot)$ thể hiện phổ dự đoán tuyến tính của tín hiệu kênh thứ cấp, LSF_S là vector tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots, M$, hoặc M , M là bậc dự đoán tuyến tính, $\|\cdot\|^{-p}$ thể hiện phép tính cho lũy thừa thứ $-p$ của chuẩn 2 của vector, và p là số thập phân lớn hơn 0 và nhỏ hơn 1. Thông thường, khoảng giá trị của p có thể là $[0,1; 0,25]$. Ví dụ, $p = 0,18$, $p = 0,25$, hoặc tương tự.

Sau khi công thức đã nói trên đây được mở rộng, hệ số trọng số thỏa mãn công thức sau đây:

$$w_i = \left\{ \left[1 + \sum_{i=1}^M b_i \cdot \cos(2\pi \cdot LSF_s(i) / FS) \right]^2 + \left[\sum_{i=1}^M b_i \cdot \sin(2\pi \cdot LSF_s(i) / FS) \right]^2 \right\}^{-P}.$$

Trong bản mô tả này, b_i thể hiện hệ số dự đoán tuyến tính thứ i của tín hiệu kênh thứ cấp, $i = 1, \dots$, hoặc M , M là bậc dự đoán tuyến tính, $LSF_s(i)$ là tham số LSF thứ i của tín hiệu kênh thứ cấp, và FS là tốc độ lấy mẫu mã hóa. Ví dụ, tốc độ lấy mẫu mã hóa là 16 KHz, và bậc dự đoán tuyến tính M là 20.

Tất nhiên, hệ số trọng số khác sử dụng để ước lượng sự méo phổ giữa tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được sử dụng theo cách khác. Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện này của sáng chế.

Được giả định rằng tham số LSF mở rộng phổ thỏa mãn công thức sau đây:

$$LSF_{SB}(i) = \beta \cdot LSF_p(i) + (1 - \beta) \cdot \overline{LSF_s}(i).$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB} là vector tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp, β là hệ số mở rộng thích ứng, LSF_p là tham số LSF đã lượng tử hoá vector của tín hiệu kênh sơ cấp, $\overline{LSF_s}$ là vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots$, hoặc M , và M là bậc dự đoán tuyến tính.

Trong trường hợp này, hệ số mở rộng thích ứng β mà tối thiểu khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp thỏa mãn công thức sau đây:

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s}^2(i) + LSF_s(i) \overline{LSF_s}(i) - LSF_s(i) LSF_p(i) + \overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]}{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s}^2(i) - LSF_p^2(i) + 2\overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]}.$$

Trong bản mô tả này, LSF_s là vector tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, LSF_p

là tham số LSF đã lượng tử hoá vector của tín hiệu kênh sơ cấp, $\overline{LSF_s}$ là vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots$, hoặc M , và M là bậc dự đoán tuyến tính.

Nói theo cách khác, hệ số mở rộng thích ứng có thể được thu thông qua sự tính toán theo công thức. Sau khi hệ số mở rộng thích ứng được thu thông qua sự tính toán theo công thức, hệ số mở rộng thích ứng có thể được lượng tử hoá, để thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Phương pháp để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng trong S620 có thể là lượng tử hóa vô hướng tuyến tính, hoặc có thể lượng tử hóa vô hướng không tuyến tính.

Ví dụ, hệ số mở rộng thích ứng có thể được lượng tử hoá bằng cách sử dụng số lượng các bit tương đối nhỏ, ví dụ, 1 bit hoặc 2 bit.

Ví dụ, khi hệ số mở rộng thích ứng được lượng tử hoá bằng cách sử dụng 1 bit, bảng mã để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng bằng cách sử dụng 1 bit có thể được biểu diễn bởi $\{\beta_0, \beta_1\}$. Bảng mã có thể được thu thông qua việc huấn luyện trước. Ví dụ, bảng mã có thể bao gồm $\{0,95; 0,70\}$.

Quá trình lượng tử hóa là để thực hiện việc tìm kiếm lần lượt trong bảng mã để tìm từ mã có khoảng cách ngắn nhất từ hệ số mở rộng thích ứng đã tính toán β trong bảng mã, và sử dụng từ mã này làm hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, vốn được biểu thị là β^q . Chỉ số tương ứng với từ mã có khoảng cách ngắn nhất từ hệ số mở rộng thích ứng đã tính toán β trong bảng mã được mã hóa và được ghi vào trong dòng bit.

Trong S630, khi quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình được thực hiện trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình được thực hiện theo công thức sau đây:

$$LSF_{SB}(i) = \beta^q \cdot LSF_P(i) + (1 - \beta^q) \cdot \overline{LSF_S}(i)$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB} là vector tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp, β^q là hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, LSF_P là tham số LSF đã lượng tử

hoá vector của tín hiệu kênh sơ cấp, $\overline{LSF_s}$ là vector trung bình của tham số LSF của kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots$, hoặc M , và M là bậc dự đoán tuyến tính.

Theo một vài phương án thực hiện có thể có, như được thể hiện trên Fig.7, S510 có thể bao gồm S710 và S720, và S520 có thể bao gồm S730 và S740.

S710: Dự đoán tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp theo phương pháp dự đoán nội, để thu được hệ số mở rộng thích ứng.

S720: Lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng để thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

S730: Thực hiện quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Đối với các bước từ S710 tới S730, tham khảo các bước từ S610 tới S630. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S740: Thực hiện việc dự đoán hai giai đoạn trên tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của kênh thứ cấp.

Một cách tùy ý, việc dự đoán hai giai đoạn có thể được thực hiện trên tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp để thu được vector đã dự đoán của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, và vector đã dự đoán của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp được sử dụng làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp. Vector đã dự đoán của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp thỏa mãn công thức sau đây:

$$P_LSF_s(i) = \text{Pre}\{LSF_{SB}(i)\}.$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB} là vector tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp, P_LSF_s là vector đã dự đoán của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, và $\text{Pre}\{LSF_{SB}(i)\}$ thể hiện việc dự đoán hai giai đoạn đã được thực hiện trên tham số LSF

của tín hiệu kênh thứ cấp.

Một cách tùy ý, việc dự đoán hai giai đoạn có thể được thực hiện trên tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp theo phương pháp dự đoán liên thông dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung trước và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại để thu được vector đã dự đoán hai giai đoạn của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, vector đã dự đoán của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp được thu dựa trên vector đã dự đoán hai giai đoạn của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp và tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp, và vector đã dự đoán của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp được sử dụng làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp. Vector đã dự đoán của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp thỏa mãn công thức sau đây:

$$P_LSF_s(i) = LSF_{SB}(i) + LSF'_s(i).$$

Trong bản mô tả này, P_LSF_s là vector đã dự đoán của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, LSF_{SB} là vector tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp, LSF'_s là vector đã dự đoán hai giai đoạn của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots$, hoặc M , và M là bậc dự đoán tuyến tính. Vector tham số LSF cũng có thể được xem ngắn gọn như tham số LSF.

Theo một vài phương án thực hiện có thể có, như được thể hiện trên Fig.8, S510 có thể bao gồm các bước sau đây: S810: Tính toán khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên từ mã trong bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng, để thu được khoảng cách có trọng số tương ứng với mỗi từ mã; và S820: Sử dụng từ mã tương ứng với khoảng cách có trọng số ngắn nhất làm hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Một cách tương ứng, S520 có thể bao gồm S830: Sử dụng tham số LSF mở rộng phổ mà là của tín hiệu kênh sơ cấp và tương ứng với khoảng cách có trọng số ngắn nhất làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

S830 cũng có thể được hiểu như sau: Sử dụng tham số LSF mở rộng phổ mà là của tín hiệu kênh sơ cấp và tương ứng với hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Cần hiểu rằng việc sử dụng từ mã tương ứng với khoảng cách có trọng số ngắn nhất làm hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu trong bản mô tả này chỉ là một ví dụ. Ví dụ, từ mã tương ứng với khoảng cách có trọng số mà nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết lập trước có thể được sử dụng theo cách khác làm hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Nếu các bit N_BITS được sử dụng để thực hiện việc mã hóa lượng tử hóa trên hệ số mở rộng thích ứng, bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng có thể bao gồm 2^{N_BITS} từ mã, và bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng có thể được biểu diễn dưới dạng $\{\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{2^{N_BITS}-1}\}$. Tham số LSF mở rộng phổ LSF_{SB_n} tương ứng với từ mã thứ n β_n trong bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng có thể được thu dựa trên từ mã thứ n này, và sau đó khoảng cách có trọng số WD_n^2 giữa tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ n và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được tính toán.

Vector tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ n thỏa mãn công thức sau đây:

$$LSF_{SB_n}(i) = \beta_n \cdot LSF_P(i) + (1 - \beta_n) \cdot \overline{LSF_S}(i)$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB_n} là vector tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ n , β_n là từ mã thứ n trong bảng mã được sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng, LSF_P là tham số LSF đã lượng tử hoá vector của tín hiệu kênh sơ cấp, $\overline{LSF_S}$ là vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots$, hoặc M , và M là bậc dự đoán tuyến tính.

Khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ n và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp thỏa mãn công thức sau đây:

$$WD_n^2 = \sum_{i=1}^M w_i [LSF_S(i) - LSF_{SB_n}(i)]^2$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB_n} là vector tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ n , LSF_S là vector tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, i

$= 1, \dots$, hoặc M , M là bậc dự đoán tuyến tính, và w_i là hệ số trọng số thứ i .

Thông thường, các bậc dự đoán tuyến tính khác nhau có thể được thiết lập dựa trên các tốc độ lấy mẫu mã hóa khác nhau. Ví dụ, khi tốc độ lấy mẫu mã hóa là 16 KHz, việc dự đoán tuyến tính 20 bậc có thể được thực hiện, nghĩa là, $M = 20$. Khi tốc độ lấy mẫu mã hóa là 12,8 KHz, việc dự đoán tuyến tính 16 bậc có thể được thực hiện, nghĩa là, $M = 16$.

Phương pháp xác định hệ số trọng số theo cách thức thực hiện này có thể giống với phương pháp xác định hệ số trọng số trong cách thức thực hiện có thể có thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các khoảng cách có trọng số giữa các tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với tất cả các từ mã trong bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được biểu diễn dưới dạng $\{WD_0^2, WD_1^2, \dots, WD_{2^N-BITS-1}^2\}$. $\{WD_0^2, WD_1^2, \dots, WD_{2^N-BITS-1}^2\}$ được tìm kiếm cho giá trị nhỏ nhất. Chỉ số từ mã β_{index} tương ứng với giá trị nhỏ nhất thỏa mãn công thức sau đây:

$$\beta_{index} = \arg \min_{0 \leq n \leq 2^N-BITS-1} (WD_n^2)$$

Từ mã tương ứng với giá trị nhỏ nhất là hệ số mở rộng thích ứng đã lượng tử hóa, nghĩa là, $\beta^q = \beta_{\beta_{index}}$.

Phần dưới đây mô tả, bằng cách sử dụng một ví dụ trong đó 1 bit được sử dụng để thực hiện việc mã hóa lượng tử hóa trên hệ số mở rộng thích ứng, cách thức thực hiện có thể có thứ hai để xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hóa của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

Bảng mã để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng bằng cách sử dụng 1 bit có thể được biểu diễn bởi $\{\beta_0, \beta_1\}$. Bảng mã có thể được thu thông qua việc huấn luyện trước, ví dụ, $\{0,95; 0,70\}$.

Theo từ mã thứ nhất β_0 trong bảng mã được sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở

rộng thích ứng, tham số LSF mở rộng phổ LSF_{SB_0} tương ứng với từ mã thứ nhất có thể được thu, trong đó

$$LSF_{SB_0}(i) = \beta_0 \cdot LSF_P(i) + (1 - \beta_0) \cdot \overline{LSF_S}(i)$$

Theo từ mã thứ hai β_1 trong bảng mã được sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng, tham số LSF mở rộng phổ LSF_{SB_1} tương ứng với từ mã thứ hai có thể được thu, trong đó

$$LSF_{SB_1}(i) = \beta_1 \cdot LSF_P(i) + (1 - \beta_1) \cdot \overline{LSF_S}(i)$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB_0} là vector tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ nhất, β_0 là từ mã thứ nhất trong bảng mã được sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng, LSF_{SB_1} là vector tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ hai, β_1 là từ mã thứ hai trong bảng mã được sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng, LSF_P là vector tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, $\overline{LSF_S}$ là vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots$, hoặc M , và M là bậc dự đoán tuyến tính.

Sau đó, khoảng cách có trọng số WD_0^2 giữa tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ nhất và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được tính toán, và WD_0^2 thỏa mãn công thức sau đây:

$$WD_0^2 = \sum_{i=1}^M w_i [LSF_S(i) - LSF_{SB_0}(i)]^2$$

Khoảng cách có trọng số WD_1^2 giữa tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ hai và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp thỏa mãn công thức sau đây:

$$WD_1^2 = \sum_{i=1}^M w_i [LSF_S(i) - LSF_{SB_1}(i)]^2$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB_0} là vector tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với

từ mã thứ nhất, LSF_{SB-1} là vector tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ hai, LSF_s là vector tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots$, hoặc M , M là bậc dự đoán tuyến tính, và w_i là hệ số trọng số thứ i .

Thông thường, các bậc dự đoán tuyến tính khác nhau có thể được thiết lập dựa trên các tốc độ lấy mẫu mã hóa khác nhau. Ví dụ, khi tốc độ lấy mẫu mã hóa là 16 KHz, việc dự đoán tuyến tính 20 bậc có thể được thực hiện, nghĩa là, $M = 20$. Khi tốc độ lấy mẫu mã hóa là 12,8 KHz, việc dự đoán tuyến tính 16 bậc có thể được thực hiện, nghĩa là, $M = 16$. Vector tham số LSF cũng có thể được xem ngắn gọn như tham số LSF.

Các khoảng cách có trọng số giữa các tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với tất cả các từ mã trong bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được biểu diễn dưới dạng $\{WD_0^2, WD_1^2\}$. $\{WD_0^2, WD_1^2\}$ được tìm kiếm cho giá trị nhỏ nhất. Chỉ số từ mã β_index tương ứng với giá trị nhỏ nhất thỏa mãn công thức sau đây:

$$\beta_index = \arg \min_{0 \leq n \leq 1} (WD_n^2)$$

Từ mã tương ứng với giá trị nhỏ nhất là hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, nghĩa là, $\beta^q = \beta_{\beta_index}$.

Theo một vài phương án thực hiện có thể có, như được thể hiện trên Fig.9, S510 có thể bao gồm S910 và S920, và S520 có thể bao gồm S930.

S910: Tính toán khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên từ mã trong bảng mã được sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng, để thu được khoảng cách có trọng số tương ứng với mỗi từ mã.

S920: Sử dụng từ mã tương ứng với khoảng cách có trọng số ngắn nhất làm hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Đối với các bước S910 và S920, tham khảo các bước S810 và S820. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S930: Thực hiện việc dự đoán hai giai đoạn trên tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tham số LSF mở rộng phổ mà là của tín hiệu kênh sơ cấp và tương ứng với khoảng cách có trọng số ngắn nhất, để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Đối với bước này, tham khảo bước S740. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một vài phương án thực hiện có thể có, S510 có thể bao gồm: xác định, làm hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, từ mã thứ hai trong bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng, trong đó tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp là đã biến đổi dựa trên từ mã thứ hai để thu được hệ số dự đoán tuyến tính, hệ số dự đoán tuyến tính được sửa đổi để thu được hệ số dự đoán tuyến tính đã mở rộng phổ, hệ số dự đoán tuyến tính đã mở rộng phổ được biến đổi để thu được tham số LSF mở rộng phổ, và khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF mở rộng phổ và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp là ngắn nhất. S520 có thể bao gồm: sử dụng, làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Từ mã thứ hai trong bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng có thể được xác định làm hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu theo một vài bước sau đây.

Bước 1: Biến đổi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp thành hệ số dự đoán tuyến tính.

Bước 2: Sửa đổi hệ số dự đoán tuyến tính dựa trên mỗi từ mã trong bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính đã mở rộng phổ tương ứng với mỗi từ mã.

Nếu các bit N_BITS được sử dụng để thực hiện việc mã hóa lượng tử hóa trên hệ số mở rộng thích ứng, bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng có thể bao gồm 2^{N_BITS} từ mã, và bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng có thể được biểu diễn dưới dạng $\{\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{2^{N_BITS}-1}\}$.

Được giả định rằng hệ số dự đoán tuyến tính đã thu được sau khi biến đổi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp thành hệ số dự đoán tuyến tính được biểu

thì là $\{a_i\}, i=1, \dots, M$, và M là bậc dự đoán tuyến tính.

Trong trường hợp này, hàm truyền của bộ dự đoán tuyến tính đã sửa đổi tương ứng với từ mã thứ n trong 2^{N_BITS} các từ mã thỏa mãn công thức sau đây:

$$A\left(z/\beta_n\right)=\sum_{i=0}^M a_i\left(z/\beta_n\right)^{-i}, \text{ trong đó } \alpha_0=1.$$

Trong bản mô tả này, a_i là hệ số dự đoán tuyến tính đã thu được sau khi biến đổi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp thành hệ số dự đoán tuyến tính, β_n là từ mã thứ n trong bảng mã được sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng, M là bậc dự đoán tuyến tính, và $n=0,1, \dots, 2^{N_BITS}-1$.

Trong trường hợp này, hệ số dự đoán tuyến tính đã mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ n thỏa mãn công thức sau đây:

$$an'_i = a_i \beta_n^i, \text{ trong đó } i=1, \dots, \text{ hoặc } M; \text{ và}$$

$$\alpha'_0 = 1.$$

Trong bản mô tả này, a_i là hệ số dự đoán tuyến tính đã thu được sau khi biến đổi tham số tần số phổ vạch đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp thành hệ số dự đoán tuyến tính, an'_i là hệ số dự đoán tuyến tính đã mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ n , β_n là từ mã thứ n trong bảng mã được sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng, M là bậc dự đoán tuyến tính, và $n=0,1, \dots, 2^{N_BITS}-1$.

Bước 3: Biến đổi hệ số dự đoán tuyến tính đã mở rộng phổ tương ứng với mỗi từ mã thành tham số LSF, để thu được tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với mỗi từ mã.

Đối với phương pháp để biến đổi hệ số dự đoán tuyến tính thành tham số LSF, tham khảo giải pháp kỹ thuật đã biết. Các chi tiết không được mô tả ở đây. Tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ n có thể được biểu thị là LSF_{SB_n} , và $n=0,1, \dots, 2^{N_BITS}-1$.

Bước 4: Tính toán khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF mở rộng phổ tương

ứng với mỗi từ mã và tham số tần số phổ vạch của tín hiệu kênh thứ cấp, để thu được hệ số mở rộng thích ứng đã lượng tử hoá và vector đã dự đoán nội của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

Khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ n và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp thỏa mãn công thức sau đây:

$$WD_n^2 = \sum_{i=1}^M w_i [LSF_S(i) - LSF_{SB_n}(i)]^2$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB_n} là vector tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với từ mã thứ n , LSF_S là vector tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots$, hoặc M , M là bậc dự đoán tuyến tính, và w_i là hệ số trọng số thứ i .

Thông thường, các bậc dự đoán tuyến tính khác nhau có thể được thiết lập dựa trên các tốc độ lấy mẫu mã hóa khác nhau. Ví dụ, khi tốc độ lấy mẫu mã hóa là 16 KHz, việc dự đoán tuyến tính 20 bậc có thể được thực hiện, nghĩa là, $M = 20$. Khi tốc độ lấy mẫu mã hóa là 12,8 KHz, việc dự đoán tuyến tính 16 bậc có thể được thực hiện, nghĩa là, $M = 16$. Vector tham số LSF cũng có thể được xem ngắn gọn như tham số LSF.

Hệ số trọng số có thể thỏa mãn công thức sau đây:

$$w_i = \left\{ \left[1 + \sum_{i=1}^M b_i \cdot \cos(2\pi \cdot LSF_S(i) / FS) \right]^2 + \left[\sum_{i=1}^M b_i \cdot \sin(2\pi \cdot LSF_S(i) / FS) \right]^2 \right\}^{-P}$$

Trong bản mô tả này, b_i thể hiện hệ số dự đoán tuyến tính thứ i của tín hiệu kênh thứ cấp, $i = 1, \dots$, hoặc M , M là bậc dự đoán tuyến tính, $LSF_S(i)$ là tham số LSF thứ i của tín hiệu kênh thứ cấp, và FS là tốc độ lấy mẫu mã hóa hoặc tốc độ lấy mẫu của quá trình xử lý dự đoán tuyến tính. Ví dụ, tốc độ lấy mẫu của quá trình xử lý dự đoán tuyến tính có thể là 12,8 KHz, và bậc dự đoán tuyến tính M là 16.

Các khoảng cách có trọng số giữa các tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với tất cả các từ mã trong bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được biểu diễn dưới dạng $\{WD_0^2, WD_1^2, \dots, WD_{2^N - BPS - 1}^2\}$. Các khoảng cách có trọng số giữa các tham số LSF mở rộng

phổ tương ứng với tất cả các từ mã trong bảng mã đã sử dụng để lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp được tìm kiếm cho giá trị nhỏ nhất. Chỉ số từ mã β_{index} tương ứng với giá trị nhỏ nhất thỏa mãn công thức sau đây:

$$\beta_{\text{index}} = \arg \min_{0 \leq n \leq 2^N - \text{BITS} - 1} (WD_n^2).$$

Từ mã tương ứng với giá trị nhỏ nhất có thể được sử dụng làm hệ số mở rộng thích ứng đã lượng tử hoá, nghĩa là:

$$\beta^q = \beta_{\beta_{\text{index}}}.$$

Tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với chỉ số từ mã β_{index} có thể được sử dụng làm vector đã dự đoán nội của tham số LSF của kênh thứ cấp, nghĩa là:

$$LSF_{SB}(i) = LSF_{SB_{\beta_{\text{index}}}}(i).$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB} là vector đã dự đoán nội của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, $LSF_{SB_{\beta_{\text{index}}}}$ là tham số LSF mở rộng phổ tương ứng với chỉ số từ mã β_{index} , $i = 1, \dots$, hoặc M, và M là bậc dự đoán tuyến tính.

Sau khi vector đã dự đoán nội của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp được thu theo các bước đã nói trên đây, vector đã dự đoán nội của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể được sử dụng làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Một cách tùy ý, việc dự đoán hai giai đoạn có thể được thực hiện theo cách khác trên tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, tham khảo S740. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần hiểu rằng, trong S520, một cách tùy ý, việc dự đoán nhiều giai đoạn nghĩa là nhiều hơn việc dự đoán hai giai đoạn có thể được thực hiện theo cách khác trên tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp. Phương pháp hiện đang tồn tại bất kỳ trong giải pháp kỹ thuật đã biết có thể được sử dụng để thực hiện việc dự đoán mà nhiều hơn việc dự đoán hai giai đoạn, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Nội dung đã nói trên đây mô tả cách bộ phận mã hóa 110 thu được, dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF ban đầu của tín hiệu kênh thứ cấp, hệ số mở rộng thích ứng để được sử dụng nhằm xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp ở phía bộ mã hóa, để giảm sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá mà là của tín hiệu kênh thứ cấp và được xác định bởi phía bộ mã hóa dựa trên hệ số mở rộng thích ứng, để giảm tỷ lệ méo của các khung.

Cần hiểu rằng, sau khi xác định hệ số mở rộng thích ứng, bộ phận mã hóa 110 có thể thực hiện việc mã hóa lượng tử hóa trên hệ số mở rộng thích ứng, và ghi hệ số mở rộng thích ứng vào trong dòng bit, để truyền hệ số mở rộng thích ứng về phía bộ giải mã, khiến cho phía bộ giải mã có thể xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng và tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp. Điều này có thể giảm sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá mà là của tín hiệu kênh thứ cấp và được thu bởi phía bộ giải mã, để giảm tỷ lệ méo của các khung.

Thông thường, phương pháp giải mã được sử dụng bởi bộ phận giải mã 120 để giải mã tín hiệu kênh sơ cấp tương ứng với phương pháp được sử dụng bởi bộ phận mã hóa 110 để mã hóa tín hiệu kênh sơ cấp. Theo cách tương tự, phương pháp giải mã được sử dụng bởi bộ phận giải mã 120 để giải mã tín hiệu kênh thứ cấp tương ứng với phương pháp được sử dụng bởi bộ phận mã hóa 110 để mã hóa tín hiệu kênh thứ cấp.

Ví dụ, nếu bộ phận mã hóa 110 sử dụng phương pháp mã hóa ACELP, bộ phận giải mã 120 cần phải sử dụng một cách tương ứng phương pháp giải mã ACELP. Giải mã tín hiệu kênh sơ cấp bằng cách sử dụng phương pháp giải mã ACELP bao gồm giải mã tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp. Theo cách tương tự, việc giải mã tín hiệu kênh thứ cấp bằng cách sử dụng phương pháp giải mã ACELP bao gồm giải mã tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

Quá trình giải mã tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có thể bao gồm các bước sau đây:

giải mã tham số LSF của tín hiệu kênh sơ cấp để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp;

giải mã kết quả xác định sử dụng lại của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp; và

nếu kết quả xác định sử dụng lại đó là điều kiện xác định sử dụng lại không được đáp ứng, thì giải mã tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp (điều này chỉ là một ví dụ); hoặc

nếu kết quả xác định sử dụng lại đó là điều kiện xác định sử dụng lại được đáp ứng, thì sử dụng tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Nếu kết quả xác định sử dụng lại đó là điều kiện xác định sử dụng lại được đáp ứng, thì bộ phận giải mã 120 trực tiếp sử dụng tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp. Điều này tăng sự méo của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, nhờ đó tăng tỷ lệ méo của các khung.

Đối với vấn đề kỹ thuật đã nói trên đây về sự méo của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp là tương đối nghiêm trọng, và do đó tỷ lệ méo của các khung tăng, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã mới.

Fig.10 là lưu đồ giản lược của phương pháp giải mã theo một phương án thực hiện sáng chế. Khi biết rằng kết quả xác định sử dụng lại đó là điều kiện sử dụng lại được đáp ứng, bộ phận giải mã 120 có thể thực hiện phương pháp giải mã được thể hiện trên Fig.10.

S1010: Thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại thông qua việc giải mã.

Ví dụ, bộ phận giải mã 120 giải mã dòng bit đã thu nhận để thu được chỉ số mã hóa β_{index} của hệ số mở rộng thích ứng, và tìm, trong bảng mã dựa trên chỉ số mã hóa β_{index} của hệ số mở rộng thích ứng, từ mã tương ứng với chỉ số mã hóa β_{index} . Từ mã là hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, và được biểu thị là β^q . β^q thỏa mãn công thức sau đây:

$$\beta^q = \beta_{\beta_{index}}$$

Trong bản mô tả này, $\beta_{\text{beta_index}}$ là từ mã tương ứng với chỉ số mã hóa beta_index trong bảng mã.

S1020: Thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu của tín hiệu lập thể trong khung hiện tại thông qua việc giải mã.

S1030: Thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Theo một vài phương án thực hiện có thể có, tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp có thể được thu thông qua sự tính toán theo công thức sau đây:

$$LSF_{SB}(i) = \beta^q \cdot LSF_P(i) + (1 - \beta^q) \cdot \overline{LSF_S}(i)$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB} là vector tham số LSF mở rộng phổ của tín hiệu kênh sơ cấp, β^q là hệ số mở rộng thích ứng đã lượng tử hoá, LSF_P là vector tham số LSF đã lượng tử hoá của primary kênh, $\overline{LSF_S}$ là vector trung bình của tham số LSF của kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $i = 1, \dots$, hoặc M , và M là bậc dự đoán tuyến tính.

Theo một vài phương án thực hiện có thể có khác, quá trình thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp có thể bao gồm: biến đổi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính; sửa đổi hệ số dự đoán tuyến tính dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi; và biến đổi hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi để thu được tham số LSF đã biến đổi, và sử dụng tham số LSF đã biến đổi làm tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Theo một vài phương án thực hiện có thể có, tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp là tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại. Nói theo cách khác, tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp có thể được sử dụng trực tiếp làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp.

Theo một vài phương án thực hiện có thể có khác, tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp được sử dụng để xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại. Ví dụ, việc dự đoán hai giai đoạn hoặc việc dự đoán nhiều giai đoạn có thể được thực hiện trên tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp. Ví dụ, tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp có thể được dự đoán lại theo cách dự đoán trong giải pháp kỹ thuật đã biết, để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp. Đối với bước này, tham khảo cách thức thực hiện trong bộ phận mã hóa 110. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp được xác định dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp bằng cách sử dụng dấu hiệu rằng các tín hiệu kênh sơ cấp có các cấu trúc phổ và các vị trí đỉnh cộng hưởng tương tự. So với cách trực tiếp sử dụng tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp làm tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp, điều này có thể giúp sử dụng hoàn toàn tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp để cải thiện hiệu quả mã hóa, và giúp dự trữ dấu hiệu của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp để giảm sự méo của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp.

Fig.11 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị mã hóa 1100 theo một phương án thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng thiết bị mã hóa 1100 chỉ là một ví dụ.

Theo một vài cách thức thực hiện, môđun xác định 1110 và môđun mã hóa 1120 có thể được bao gồm trong bộ phận mã hóa 110 của thiết bị đầu cuối di động 130 hoặc phần tử mạng 150.

Môđun xác định 1110 được tạo cấu hình để xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại.

Môđun mã hóa 1120 được tạo cấu hình để ghi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu vào trong dòng bit.

Một cách tùy ý, môđun xác định được tạo cấu hình một cách cụ thể để:

tính toán hệ số mở rộng thích ứng dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, trong đó tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, và hệ số mở rộng thích ứng thỏa mãn mối quan hệ sau đây:

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s^2}(i) + LSF_s(i) \overline{LSF_s}(i) - LSF_s(i) LSF_p(i) + \overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]}{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s^2}(i) - LSF_p^2(i) + 2\overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]},$$

trong đó

LSF_s là vector của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, LSF_p là vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, $\overline{LSF_s}$ là vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, M là bậc dự đoán tuyến tính, và w là hệ số trọng số; và

lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng để thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Một cách tùy ý, mô đun xác định được tạo cấu hình một cách cụ thể để:

thực hiện quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, trong đó quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình được thực hiện theo công thức sau đây:

$$LSF_{SB}(i) = \beta^q \cdot LSF_p(i) + (1 - \beta^q) \cdot \overline{LSF_s}(i), \text{ trong đó}$$

LSF_{SB} thể hiện tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, $LSF_p(i)$ thể hiện vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, i thể hiện chỉ số vector, β^q thể hiện hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, $\overline{LSF_s}$ thể hiện vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, và M thể hiện tham số dự đoán tuyến tính; và

xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Một cách tùy ý, khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp là ngắn nhất.

Một cách tùy ý, khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp là ngắn nhất.

Môđun xác định được tạo cấu hình một cách cụ thể để thu được, theo các bước sau đây, tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu:

biến đổi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính;

sửa đổi hệ số dự đoán tuyến tính để thu được hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi; và

biến đổi hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi để thu được tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Một cách tùy ý, môđun xác định còn được tạo cấu hình để xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp.

Một cách tùy ý, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp là tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Trước khi xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại, môđun xác định còn được tạo cấu hình để xác định rằng tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp đáp ứng điều kiện sử dụng lại.

Thiết bị mã hóa 1100 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp mô tả

trên Fig.5. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Fig.12 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị giải mã 1200 theo một phương án thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng thiết bị giải mã 1200 chỉ là một ví dụ.

Theo một vài cách thức thực hiện, môđun giải mã 1220 và môđun mở rộng phổ 1230 có thể được bao gồm trong bộ phận giải mã 120 của thiết bị đầu cuối di động 140 hoặc phần tử mạng 150.

Môđun giải mã 1220 được tạo cấu hình để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại thông qua việc giải mã.

Môđun giải mã 1220 còn được tạo cấu hình để thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu của tín hiệu lập thể trong khung hiện tại thông qua việc giải mã.

Môđun mở rộng phổ 1230 được tạo cấu hình để xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại dựa trên tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Một cách tùy ý, môđun mở rộng phổ 1230 được tạo cấu hình một cách cụ thể để:

thực hiện quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, trong đó quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình được thực hiện theo công thức sau đây:

$$LSF_{SB}(i) = \beta^q \cdot LSF_P(i) + (1 - \beta^q) \cdot \overline{LSF_S}(i)$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB} thể hiện tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, $LSF_P(i)$ thể hiện vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, i thể hiện chỉ số vector, β^q thể hiện hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, $\overline{LSF_S}$ thể hiện vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, và M thể hiện tham số dự đoán tuyến tính.

Một cách tùy ý, môđun mở rộng phổ 1230 được tạo cấu hình một cách cụ thể để: biến đổi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính; sửa đổi hệ số dự đoán tuyến tính dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục

tiêu, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi; và biến đổi hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi để thu được tham số LSF đã biến đổi, và sử dụng tham số LSF đã biến đổi làm tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Một cách tùy ý, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp là tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Thiết bị giải mã 1200 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp giải mã mô tả trên Fig.10. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Fig.13 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị mã hóa 1300 theo một phương án thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng thiết bị mã hóa 1300 chỉ là một ví dụ.

Bộ nhớ 1310 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình.

Bộ xử lý 1320 được tạo cấu hình để thực thi chương trình lưu trữ trong bộ nhớ, và khi chương trình trong bộ nhớ được thực thi, bộ xử lý 1320 được tạo cấu hình để: xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại; và ghi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu vào trong dòng bit.

Một cách tùy ý, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

tính toán hệ số mở rộng thích ứng dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, trong đó tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, và hệ số mở rộng thích ứng thỏa mãn mối quan hệ sau đây:

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s^2}(i) + LSF_s(i) \overline{LSF_s}(i) - LSF_s(i) LSF_p(i) + \overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]}{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s^2}(i) - LSF_p^2(i) + 2\overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]},$$

trong đó

LSF_s là vector của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, LSF_p là vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, $\overline{LSF_s}$ là vector trung bình

của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, M là bậc dự đoán tuyến tính, và w là hệ số trọng số; và

lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng để thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Một cách tùy ý, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

thực hiện quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, trong đó quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình được thực hiện theo công thức sau đây:

$$LSF_{SB}(i) = \beta^q \cdot LSF_p(i) + (1 - \beta^q) \cdot \overline{LSF_s}(i), \text{ trong đó}$$

LSF_{SB} thể hiện tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, $LSF_p(i)$ thể hiện vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, i thể hiện chỉ số vector, β^q thể hiện hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, $\overline{LSF_s}$ thể hiện vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, và M thể hiện tham số dự đoán tuyến tính; và

xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Một cách tùy ý, khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp là ngắn nhất.

Một cách tùy ý, khoảng cách có trọng số giữa tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp là ngắn nhất.

Bộ xử lý được tạo cấu hình một cách cụ thể để thu được, theo các bước sau đây, tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng

tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu: biến đổi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính; sửa đổi hệ số dự đoán tuyến tính để thu được hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi; và biến đổi hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi để thu được tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Một cách tùy ý, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp là tham số LSF thu được bằng cách thực hiện việc mở rộng phổ trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

Một cách tùy ý, trước khi xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định rằng tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp đáp ứng điều kiện sử dụng lại.

Thiết bị mã hóa 1300 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp mã hóa mô tả trong Fig.5. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Fig.14 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị giải mã 1400 theo một phương án thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng thiết bị giải mã 1400 chỉ là một ví dụ.

Bộ nhớ 1410 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình.

Bộ xử lý 1420 được tạo cấu hình để thực thi chương trình lưu trữ trong bộ nhớ, và khi chương trình trong bộ nhớ được thực thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để: thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại thông qua việc giải mã; thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu của tín hiệu lập thể trong khung hiện tại thông qua việc giải mã; và xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại dựa trên tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Một cách tùy ý, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

thực hiện quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng

tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, trong đó quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình được thực hiện theo công thức sau đây:

$$LSF_{SB}(i) = \beta^q \cdot LSF_P(i) + (1 - \beta^q) \cdot \overline{LSF_S}(i)$$

Trong bản mô tả này, LSF_{SB} thể hiện tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, $LSF_P(i)$ thể hiện vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, i thể hiện chỉ số vector, β^q thể hiện hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, $\overline{LSF_S}$ thể hiện vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, và M thể hiện tham số dự đoán tuyến tính.

Một cách tùy ý, bộ xử lý được tạo cấu hình để: biến đổi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính; sửa đổi hệ số dự đoán tuyến tính dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, để thu được hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi; và biến đổi hệ số dự đoán tuyến tính đã sửa đổi để thu được tham số LSF đã biến đổi, và sử dụng tham số LSF đã biến đổi làm tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Một cách tùy ý, tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp là tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

Thiết bị giải mã 1400 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp giải mã mô tả trên Fig.10. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận ra rằng, kết hợp với các ví dụ mô tả trong các phương án thực hiện bộc lộ trong bản mô tả này, các đơn vị và các bước thuật toán có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử hoặc sự kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm hay không phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác để thực hiện các chức năng đã mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng nó sẽ không được xem như vượt ra khỏi

phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ có thể hiểu rõ rằng, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc mô tả, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và đơn vị nêu trên, có thể tham khảo quá trình tương ứng trong phương án thực hiện phương pháp. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một vài phương án thực hiện đưa ra trong đơn này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp đã bộc lộ có thể được thực hiện theo cách khác. Ví dụ, các phương án thực hiện thiết bị đã mô tả chỉ là các ví dụ. Ví dụ, việc chia thành các đơn vị chỉ là việc chia theo chức năng logic. Có thể có cách chia khác trong cách thức thực hiện thực tế. Ví dụ, các đơn vị hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một vài dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối chung hoặc các ghép nối trực tiếp đã thể hiện hoặc đã bộc lộ hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một vài giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các cụm có thể được thực hiện trong các dạng kết nối điện, kết nối cơ học, hoặc các dạng kết nối khác.

Các cụm mô tả dưới dạng các phần riêng biệt có thể hoặc không tách biệt về mặt vật lý, và các phần mô tả dưới dạng các cụm có thể hoặc không là các cụm vật lý, có thể được bố trí ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên các cụm mạng. Một vài hoặc tất cả các đơn vị có thể được lựa chọn dựa trên yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp trong các phương án thực hiện sáng chế.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một đơn vị xử lý, hoặc mỗi một đơn vị trong số các đơn vị có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị có thể được tích hợp thành một đơn vị.

Cần hiểu rằng, bộ xử lý trong các phương án thực hiện sáng chế có thể là đơn vị xử lý trung tâm (central processing unit, CPU). Bộ xử lý có thể theo cách khác là bộ xử lý đa dụng khác, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được bằng trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, linh kiện phần cứng rời rạc, hoặc tương

tự. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý này có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, hoặc tương tự.

Khi các chức năng được thực hiện trong dạng của đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, các chức năng này có thể được lưu trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa vào những điều nêu trên, các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế về cơ bản, hoặc phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một vài giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện trong dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, và bao gồm một vài lệnh để hướng dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một vài bước của các phương pháp mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể lưu mã chương trình, như ổ đĩa nhanh USB, đĩa cứng có thể tháo ra được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa compact.

Các phần mô tả trên đây chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, chứ không nhằm để giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ tìm ra một cách dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này trong phạm vi kỹ thuật bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế phải dựa vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa tín hiệu lập thể, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số tần số phổ vạch (LSF) đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại, trong đó hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu được sử dụng để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại; và

ghi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu vào trong dòng bit;

trong đó bước xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu bao gồm:

tính hệ số mở rộng thích ứng dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, trong đó tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, và hệ số mở rộng thích ứng β thỏa mãn công thức sau đây:

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s^2}(i) + LSF_s(i) \overline{LSF_s}(i) - LSF_s(i) LSF_p(i) + \overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]}{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s^2}(i) - LSF_p^2(i) + 2\overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]}, \text{ trong}$$

đó

LSF_s là vector của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, LSF_p là vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, $\overline{LSF_s}$ là vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, M là bậc dự đoán tuyến tính, và w là hệ số trọng số; và

lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng để thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

2. Phương pháp mã hóa theo điểm 1, trong đó phương pháp mã hóa này còn bao gồm bước:

xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở

rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp.

3. Phương pháp mã hóa theo điểm 2, trong đó bước xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp bao gồm:

thực hiện quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, trong đó quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình được thực hiện theo công thức sau đây:

$$LSF_{SB_n}(i) = \beta_n \cdot LSF_p(i) + (1 - \beta_n) \cdot \overline{LSF_s}(i), \text{ trong đó}$$

LSF_{SB} đại diện cho tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, $LSF_p(i)$ đại diện cho vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, i đại diện cho chỉ số vector, β^q đại diện cho hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, $\overline{LSF_s}$ đại diện cho vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, và M đại diện cho tham số dự đoán tuyến tính; và

xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

4. Phương pháp mã hóa theo điểm 1, trong đó trước khi xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, phương pháp mã hóa còn bao gồm bước:

xác định rằng tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp đáp ứng điều kiện sử dụng lại.

5. Thiết bị mã hóa tín hiệu lập thể, thiết bị này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý;

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình;

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, khi chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ được thực thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số tần số phổ vạch (LSF) đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại, trong đó hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu được sử dụng để thu được tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung

hiện tại; và

ghi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu vào trong dòng bit;

trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tính toán hệ số mở rộng thích ứng theo phương trình sau đây:

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s^2}(i) + LSF_s(i) \overline{LSF_s}(i) - LSF_s(i) LSF_p(i) + \overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]}{\sum_{i=1}^M w_i \left[-\overline{LSF_s^2}(i) - LSF_p^2(i) + 2\overline{LSF_s}(i) LSF_p(i) \right]}, \text{ trong}$$

đó

trong đó LSF_s là vector của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, LSF_p là vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, $\overline{LSF_s}$ là vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, i là chỉ số vector, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, M là bậc dự đoán tuyến tính, và w là hệ số trọng số; và

lượng tử hóa hệ số mở rộng thích ứng để thu được hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu.

6. Thiết bị mã hóa theo điểm 5, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp.

7. Thiết bị mã hóa theo điểm 6, trong đó khi xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

thực hiện quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu để thu được tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, trong đó quá trình xử lý kéo-tới-giá trị trung bình được thực hiện theo công thức sau đây:

$$LSF_{SB}(i) = \beta^q \cdot LSF_p(i) + (1 - \beta^q) \cdot \overline{LSF_s}(i), \text{ trong đó}$$

LSF_{SB} đại diện cho tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp, $LSF_p(i)$

đại diện cho vector của tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp, i đại diện cho chỉ số vector, β^q đại diện cho hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu, $\overline{LSF_s}$ đại diện cho vector trung bình của tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp, $1 \leq i \leq M$, i là số nguyên, và M đại diện cho tham số dự đoán tuyến tính; và

xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên tham số LSF đã mở rộng của tín hiệu kênh sơ cấp.

8. Thiết bị mã hóa theo điểm 5, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định liệu tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp có đáp ứng điều kiện sử dụng lại hay không, trong đó

bộ xử lý xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại chỉ khi xác định rằng tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp đáp ứng điều kiện sử dụng lại.

1/9

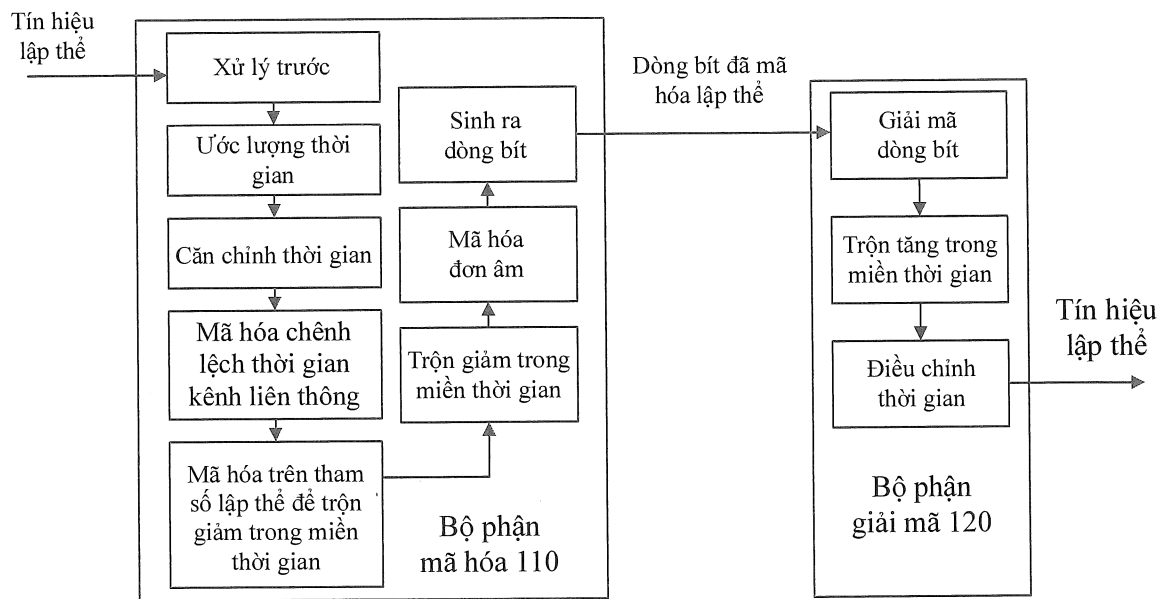


FIG. 1

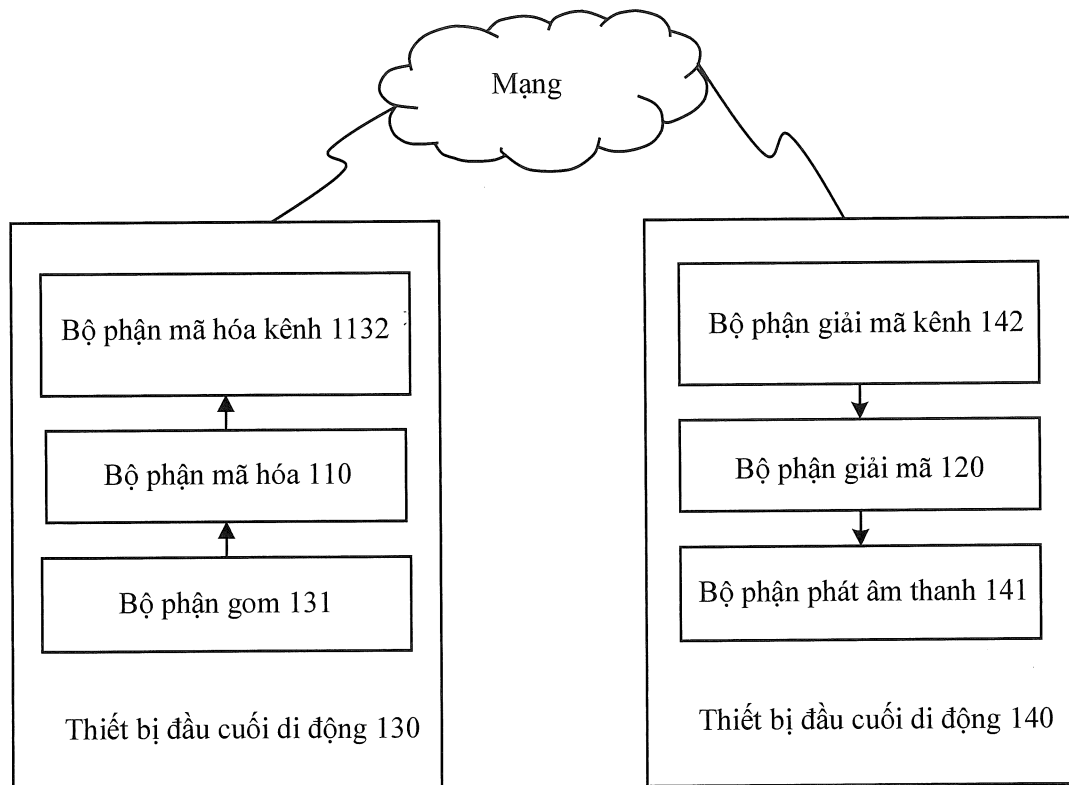


FIG. 2

2/9

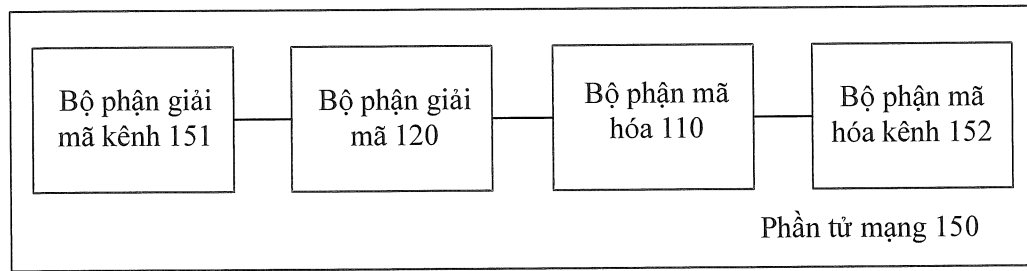


FIG. 3

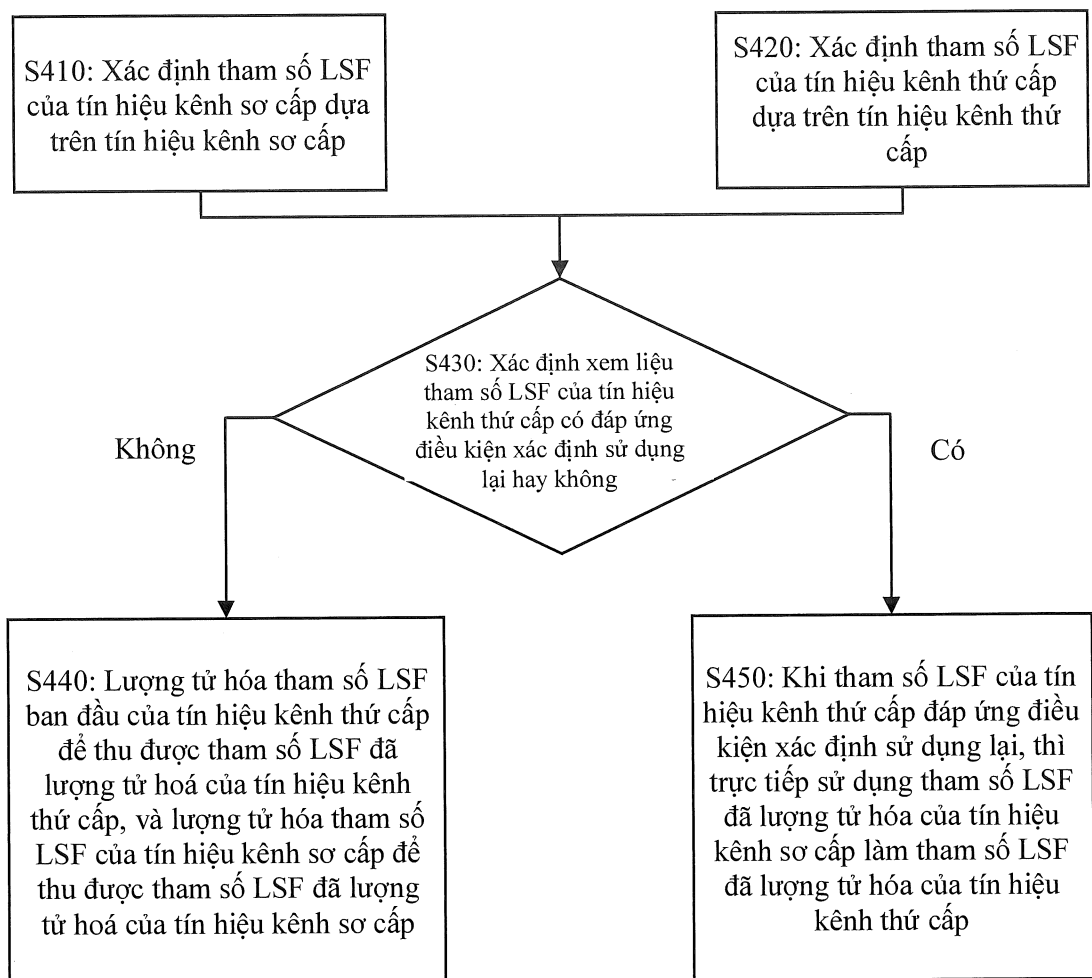


FIG. 4

3/9

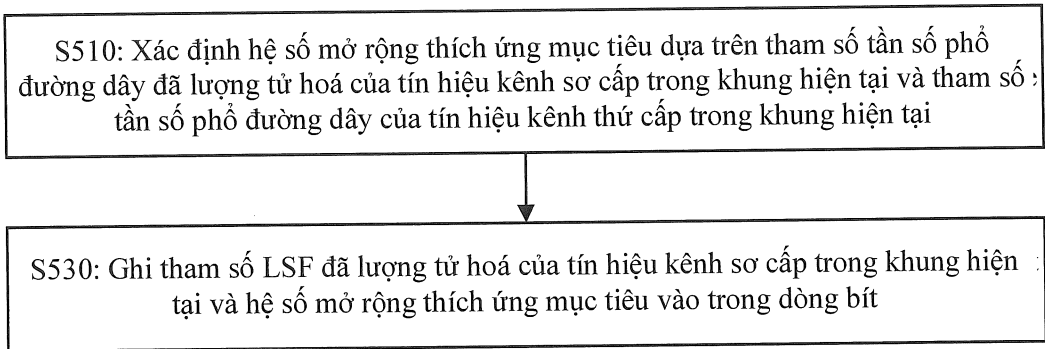


FIG. 5

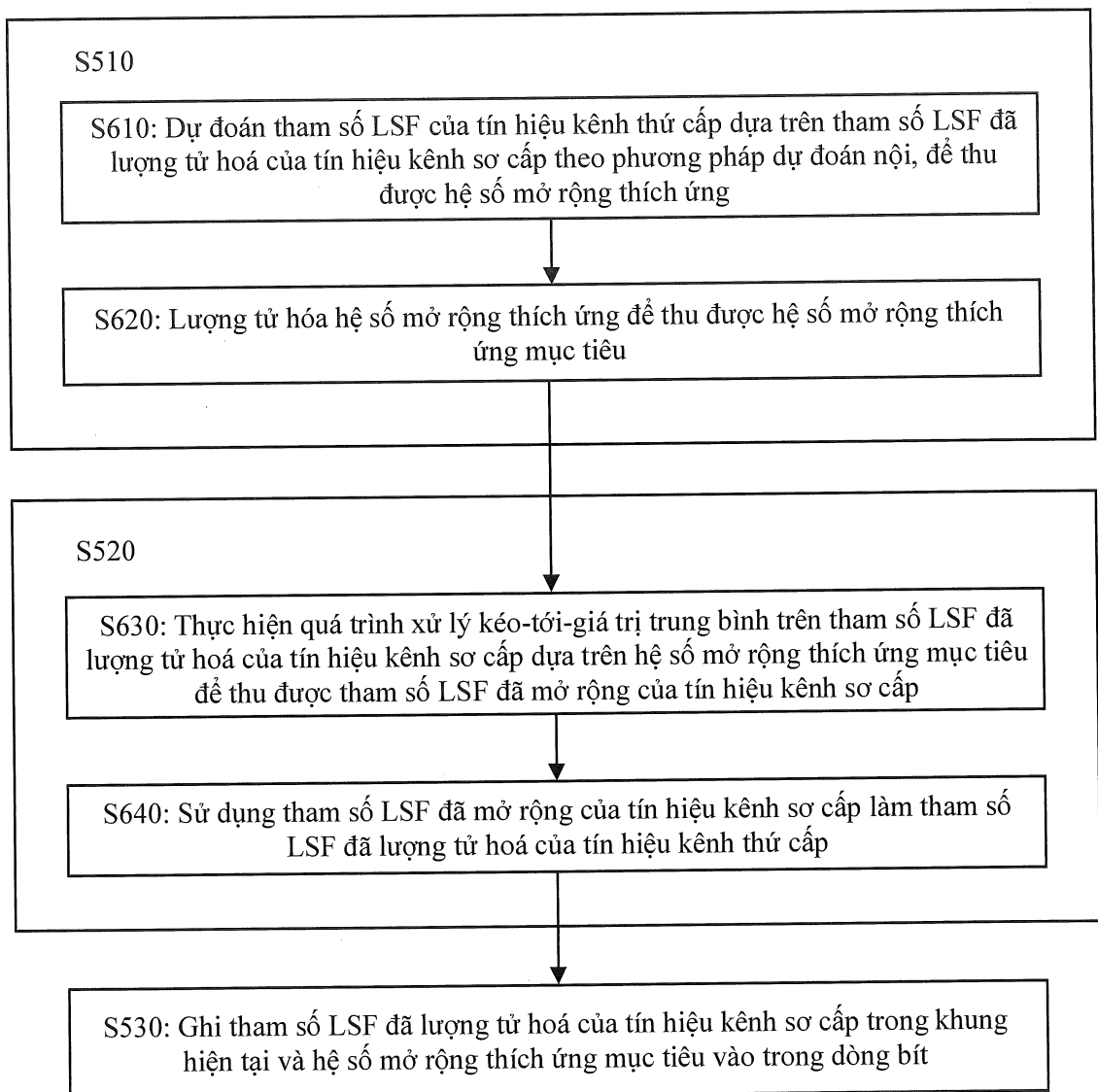


FIG. 6

4/9

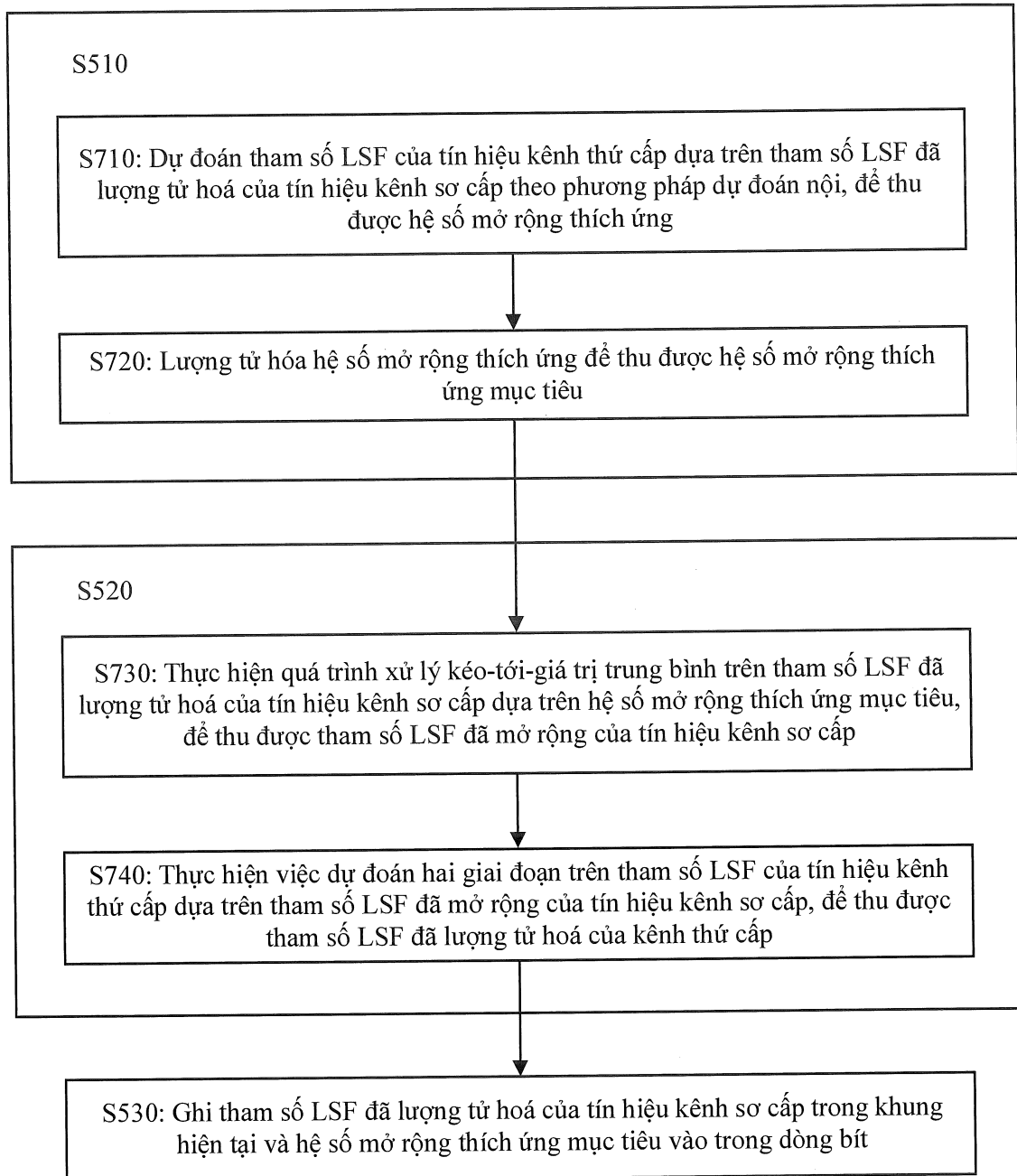


FIG. 7

5/9

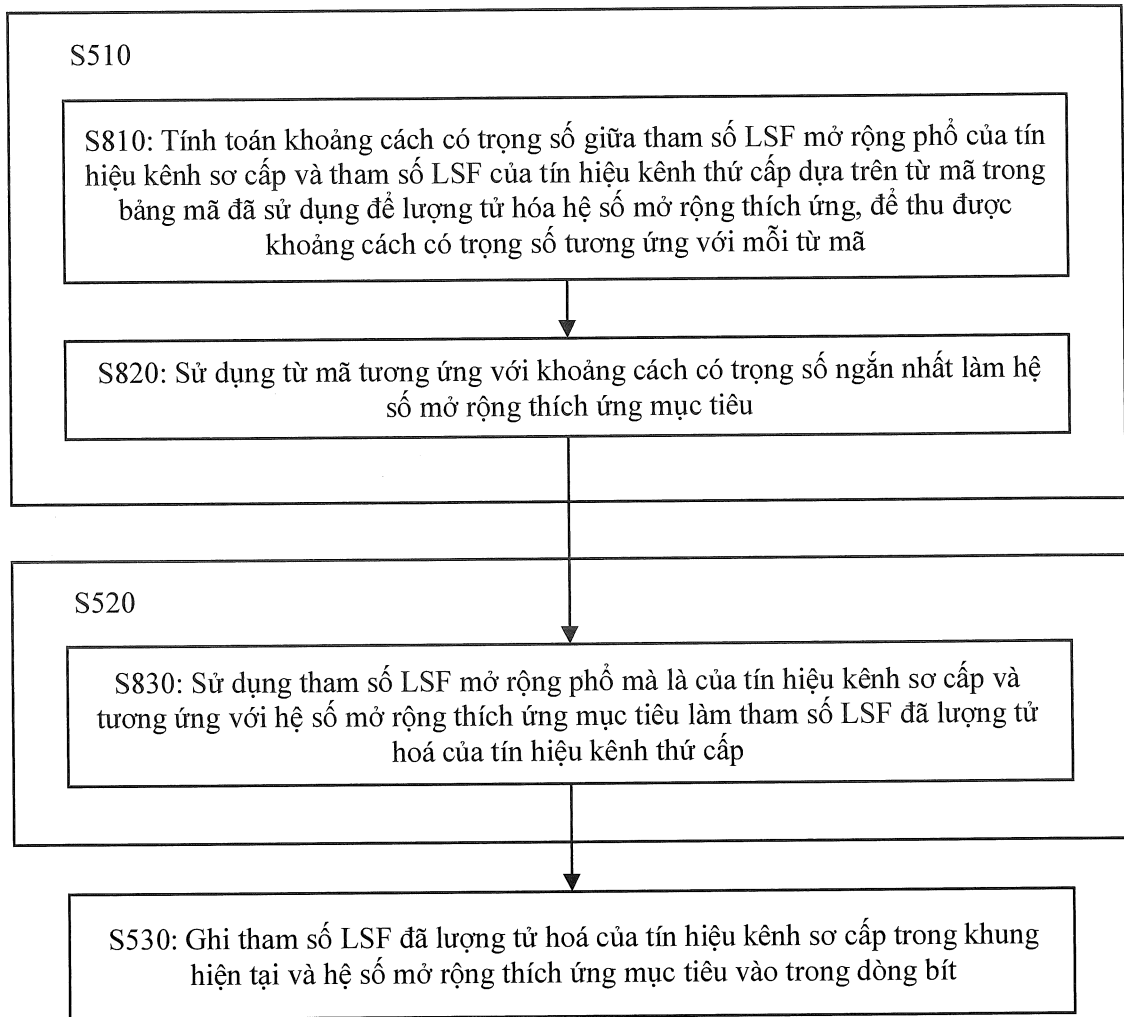


FIG. 8

6/9

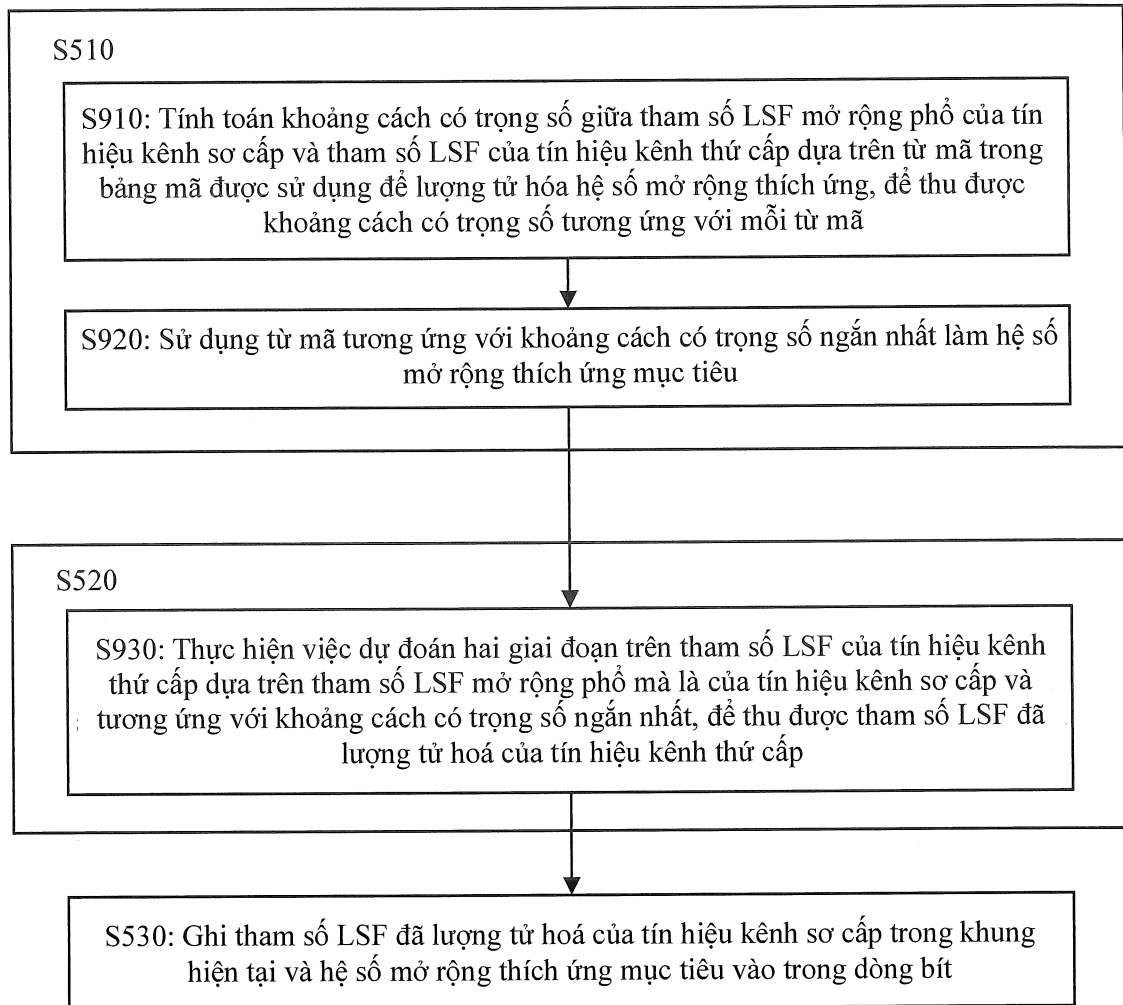


FIG. 9

7/9

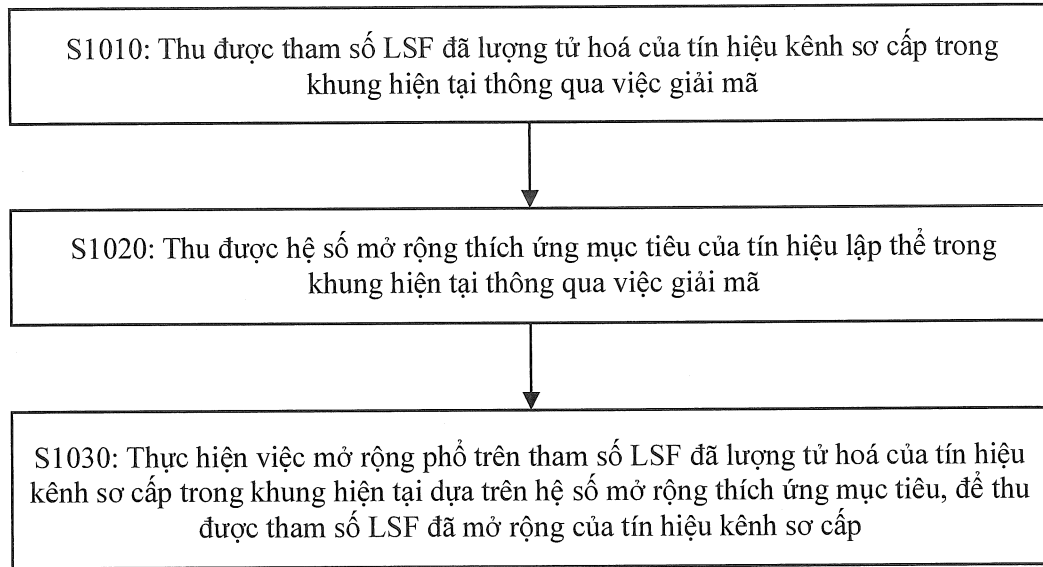


FIG. 10

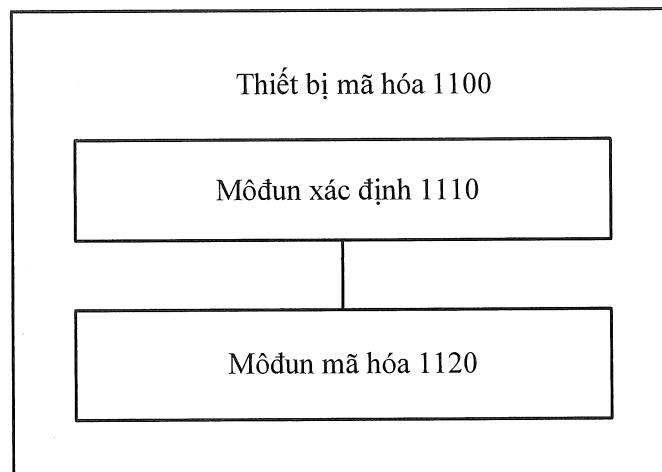


FIG. 11

8/9

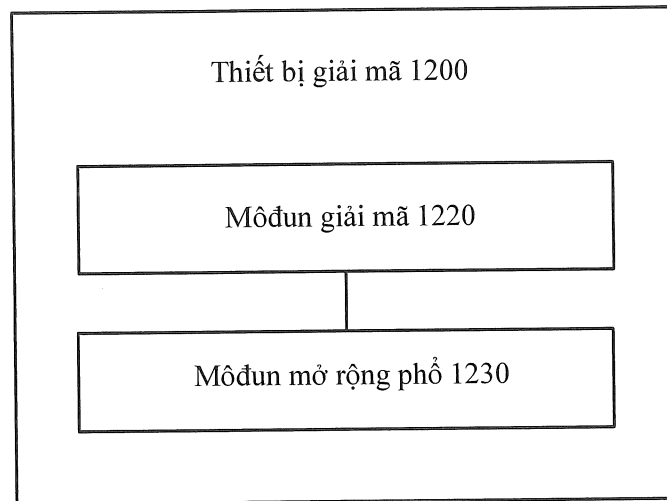


FIG. 12

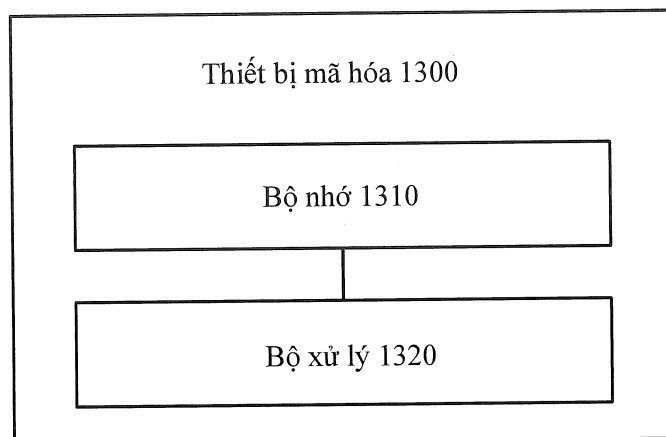


FIG. 13

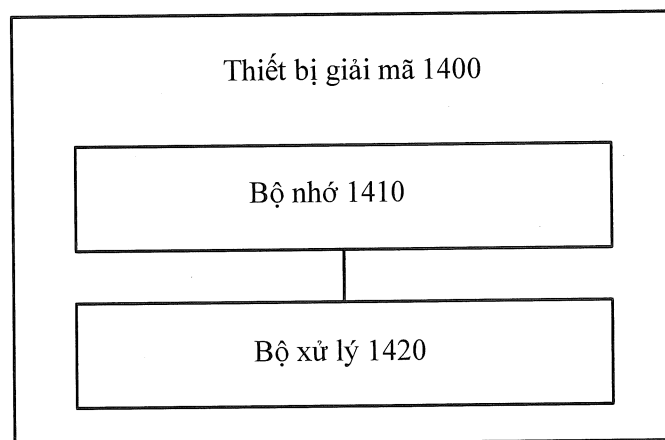


FIG. 14

9/9

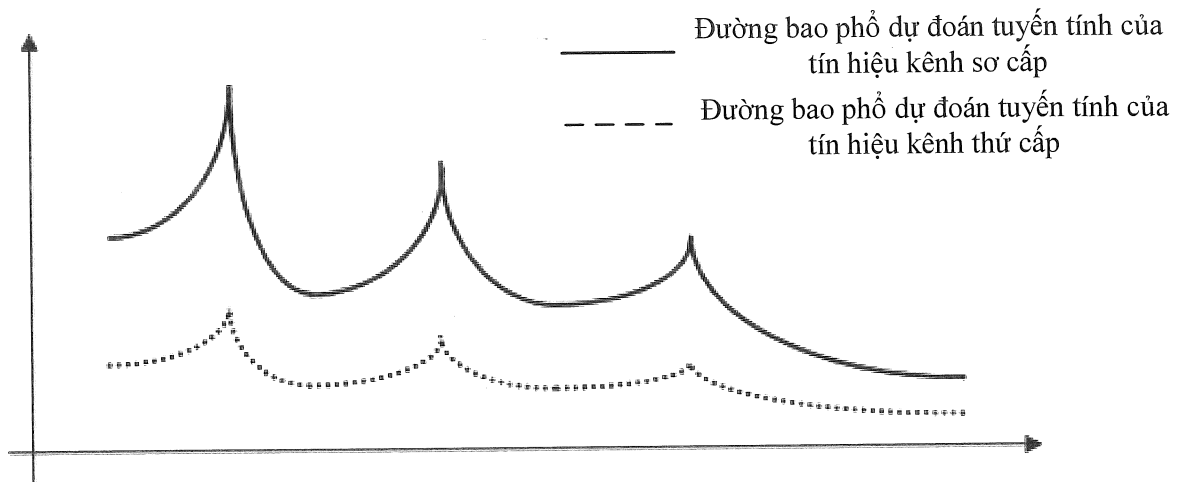


FIG. 15

S510: Xác định hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu dựa trên tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và tham số LSF của tín hiệu kênh thứ cấp trong khung hiện tại



S520: xác định tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh thứ cấp dựa trên hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu và tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp



S530: Ghi tham số LSF đã lượng tử hoá của tín hiệu kênh sơ cấp trong khung hiện tại và hệ số mở rộng thích ứng mục tiêu vào trong dòng bit

FIG. 16