



(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)



1-0042871

(51)^{2020.01} G10L 19/008

(13) B

(21) 1-2020-07059

(22) 02/01/2019

(86) PCT/CN2019/070116 02/01/2019

(87) WO 2019/227931 05/12/2019

(30) 201810549905.2 31/05/2018 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/03/2021 396

(73) Huawei Technologies Co., Ltd. (CN)

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

(72) LI, Haiting (CN); LIU, Zexin (CN); WANG, Bin (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ TÍNH TÍN HIỆU ĐƯỢC TRỘN XUỐNG VÀ MỘT
HOẶC NHIỀU VẬT GHI BẮT KHẢ BIẾN CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY
TÍNH

(21) 1-2020-07059

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống và một hoặc nhiều vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính. Phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống bao gồm các bước: khi khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, hoặc khi khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã, thì tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, và xác định tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống trong khung hiện thời trong băng tần số đặt trước, trong đó bước tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời cụ thể bao gồm các bước: nhận tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời (S402a) và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời (S402b), và hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời (S402c).

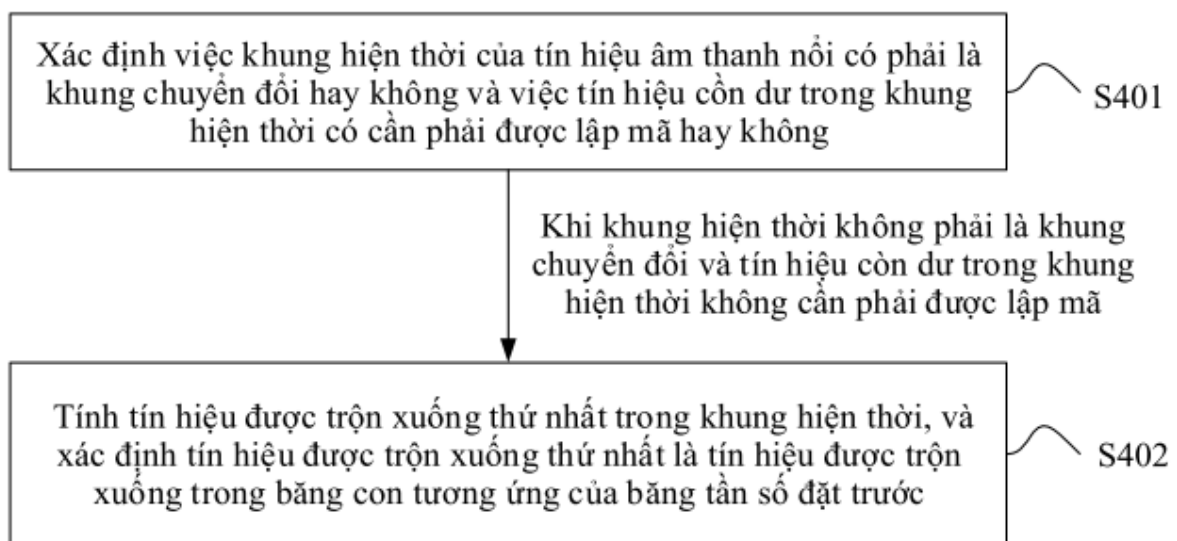


Fig.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế đề cập đến lĩnh vực xử lý tín hiệu âm thanh, và cụ thể là đề cập đến phương pháp, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống và một hoặc nhiều vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với chất lượng cuộc sống ngày càng nâng cao, thì con người có nhu cầu ngày càng cao về âm thanh chất lượng cao. Âm thanh nổi đem lại cảm giác về sự định hướng và phân bố của các nguồn âm thanh khác nhau, sao cho độ rõ ràng, độ hiểu được thông tin và cảm giác đắm chìm có thể được cải thiện. Do đó, âm thanh nổi rất được ưa thích.

Kỹ thuật lập mã và giải mã âm thanh nổi phụ thuộc tham số được sử dụng để lập mã và giải mã tín hiệu âm thanh nổi. Trong kỹ thuật lập mã và giải mã âm thanh nổi phụ thuộc tham số, tín hiệu âm thanh nổi được biến đổi thành tham số nhận biết không gian và một kênh của tín hiệu (hoặc hai kênh của tín hiệu), để thực hiện xử lý nén trên tín hiệu âm thanh nổi. Việc lập mã và giải mã âm thanh nổi phụ thuộc tham số có thể được thực hiện trong miền thời gian, có thể được thực hiện trong miền tần số, hoặc có thể được thực hiện trong miền tần số-thời gian.

Khi việc lập mã âm thanh nổi phụ thuộc tham số được thực hiện trong miền tần số hoặc miền tần số-thời gian, thì sau khi phân tích tín hiệu âm thanh nổi đầu vào, phía bộ lập mã có thể nhận tham số âm thanh nổi, tín hiệu được trộn xuống (mà còn có thể được gọi là tín hiệu kênh trung hoặc tín hiệu kênh sơ cấp), và tín hiệu còn dư (mà còn có thể được gọi là tín hiệu kênh bên hoặc tín hiệu kênh thứ cấp). Trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, khi tỷ lệ mã tương đối thấp (ví dụ, đối với băng thông là băng rộng tỷ lệ mã là 26 kbps hoặc thấp hơn, hoặc đối với băng thông là băng siêu rộng tỷ lệ mã là 34 kbps hoặc thấp hơn), phía bộ lập mã tính tín hiệu được trộn xuống bằng cách sử dụng phương pháp đặt trước. Do đó, có cảm giác không gian gián đoạn và độ ổn định ảnh âm thanh kém của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã, do đó ảnh hưởng tới chất lượng âm thanh nghe được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp tính tín hiệu được trộn

xuống, để giải quyết vấn đề mà cảm giác không gian gián đoạn và độ ổn định ảnh âm thanh kém của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã.

Để đạt được mục đích được đề cập ở trên, thì các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng trong sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất, và bao gồm các bước: khi khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, hoặc khi khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã, thì tính, bởi thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống (mà còn được gọi là thiết bị tính cho ngắn gọn trong phần mô tả sau đây), tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, và xác định tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời. Phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời cụ thể bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời; và hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Theo phương án này của sáng chế, khi khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã, hoặc khi khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì thiết bị tính tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, và xác định tín hiệu được trộn xuống thứ nhất là tín hiệu được trộn xuống trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời. Việc này giải quyết vấn đề là có cảm giác gián đoạn không gian và độ ổn định ảnh âm thanh kém của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã do việc chuyển đổi qua lại trong băng tần số đặt trước giữa việc lập mã tín hiệu còn dư và bỏ qua việc lập mã tín hiệu còn dư, do đó cải thiện hiệu quả chất lượng âm thanh nghe được.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể của sáng chế, phương pháp để hiệu chỉnh, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm các bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của

khung hiện thời, và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ nhất là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời; hoặc tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời, và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ hai là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, khung hiện thời bao gồm P khung con, và tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$.

Có thể biết được rằng thiết bị tính có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời từ quan điểm của mỗi khung, hoặc có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời từ quan điểm của mỗi khung con của khung hiện thời.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị tính, tích của tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời.

Phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị tính, tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời. Phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị tính, tích của tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn

xuống của khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời. Phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị tính, tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, phương pháp để nhận, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm các bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung hiện thời, hoặc cờ thứ nhất, trong đó cờ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung hiện thời hay không; hoặc tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai, trong đó cờ thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời hay không, khung hiện thời bao gồm P khung con, và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$; hoặc tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống trong khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ nhất, trong đó cờ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung hiện thời hay không, khung hiện thời bao gồm P khung con, và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung

hiện thời, trong đó cả P và i là số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời. Hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong bảng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{L_i}(b)}}$$

Trong công thức, $E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}''(k)^2$, $E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}''(k)^2$, và $E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}''(k) + R_{ib}''(k)]^2$; hoặc

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2, E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2, \text{ và } E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2.$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong bảng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong bảng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong bảng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của bảng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b+1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của bảng con $b+1$ trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong bảng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong bảng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái

mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M khung con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * L_{ib}''(k)$, trong đó $DMX_comp_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits(b), band_limits(b+1)-1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cả thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời. Hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \sqrt{\frac{E_{S_i}(b)}{E_{L_i}(b)}}$$

Trong công thức, $E_{S_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} RES_{ib}'(k)^2$, và $E_{L_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} L_{ib}''(k)^2$.

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b

trong khung con i của khung hiện thời; $E_{S_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b + 1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b + 1$ trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $RES_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * L_{ib}''(k)$, trong đó $DMX_comp_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits(b), band_limits(b + 1) - 1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, và cờ thứ hai. Hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{L_i}(b)}}, & \text{nipd_flag} = 1 \\ 0, & \text{nipd_flag} = 0 \end{cases}$$

Trong công thức, $E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2$, $E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2$, và $E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2$.

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b+1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b+1$ trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; nipd_flag thể hiện cờ thứ hai; $\text{nipd_flag} = 1$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh không cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; $\text{nipd_flag} = 0$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $\text{DMX_comp}_{ib}(k) = \alpha_i(b) * L_{ib}''(k)$, trong đó $\text{DMX_comp}_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng

con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [\text{band_limits}(b), \text{band_limits}(b + 1) - 1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời. Hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{L_i}}}$$

Trong công thức, $E_{L_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{\text{band_limits}_2-1} L_i''(k)^2$, $E_{R_i} =$

$\sum_{k=\text{band_limits}_1}^{\text{band_limits}_2-1} R_i''(k)^2$, và $E_{LR_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{\text{band_limits}_2-1} [L_i''(k) + R_i''(k)]^2$; hoặc

$E_{L_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{\text{band_limits}_2-1} L_i'(k)^2$, $E_{R_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{\text{band_limits}_2-1} R_i'(k)^2$, và $E_{LR_i} =$

$\sum_{k=\text{band_limits}_1}^{\text{band_limits}_2-1} [L_i'(k) + R_i'(k)]^2$.

E_{L_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{R_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{LR_i} thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; band_limits_1 thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; band_limits_2 thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $L_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $R_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung

con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_i(k) = \alpha_i * L_i''(k)$, trong đó $DMX_comp_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits_1, band_limits_2]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời. Hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \sqrt{\frac{E_{S_i}}{E_{L_i}}}$$

Trong công thức, $E_{L_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} L_i''(k)^2$ và $E_{S_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} RES_i'(k)^2$.

E_{S_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu còn dư trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{L_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong

khung con i của khung hiện thời; $L_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; band_limits_1 thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; band_limits_2 thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $\text{RES}_i'(k)$ thể hiện các tín hiệu còn dư trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $\text{DMX_comp}_i(k) = \alpha_i * L_i''(k)$, trong đó $\text{DMX_comp}_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [\text{band_limits_1}, \text{band_limits_2}]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, và cờ thứ hai. Hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{L_i}}}, & \text{nipd_flag} = 1 \\ 0, & \text{nipd_flag} = 0 \end{cases}$$

Trong công thức, $E_{L_i} = \sum_{k=\text{band_limits_1}}^{k=\text{band_limits_2}-1} L_i'(k)^2$, $E_{R_i} = \sum_{k=\text{band_limits_1}}^{k=\text{band_limits_2}-1} R_i'(k)^2$,

và $E_{LR_i} = \sum_{k=\text{band_limits_1}}^{k=\text{band_limits_2}-1} [L_i'(k) + R_i'(k)]^2$.

E_{L_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái trong tất cả các

băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{R_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{LR_i} thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits_1$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $band_limits_2$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $L_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số; $nipd_flag$ thể hiện cờ thứ hai; $nipd_flag = 1$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh không cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; và $nipd_flag = 0$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_i(k) = \alpha_i * L_i''(k)$, trong đó $DMX_comp_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, $L_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits_1, band_limits_2]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện

thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời. Hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{R_i}(b)}}$$

Trong công thức, $E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}''(k)^2$, $E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}''(k)^2$, và $E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}''(k) + R_{ib}''(k)]^2$;
hoặc

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2, E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2, \text{ và } E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2.$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b + 1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b + 1$ trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * R_{ib}''(k)$, trong đó $DMX_comp_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits(b), band_limits(b + 1) - 1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời. Hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \sqrt{\frac{E_{S_i}(b)}{E_{R_i}(b)}}$$

Trong công thức, $E_{S_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} RES_{ib}'(k)^2$ và $E_{R_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} R_{ib}''(k)^2$.

$E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{S_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b + 1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b + 1$ trong khung con i của khung hiện thời; $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $RES_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu còn dư trong băng con b trong

khung con i của khung hiện thời; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * R_{ib}''(k)$, trong đó $DMX_comp_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits(b), band_limits(b+1)-1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc còn thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, và còn thứ hai. Hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{R_i}(b)}}, & nlpd_flag = 1 \\ 0, & nlpd_flag = 0 \end{cases}$$

Trong công thức, $E_{L_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2$, $E_{R_i}(b) =$

$$\sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2, \text{ và } E_{LR_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2.$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện

tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b + 1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b + 1$ trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; nipd_flag thể hiện cờ thứ hai; $\text{nipd_flag} = 1$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh không cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; $\text{nipd_flag} = 0$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $\text{DMX_comp}_{ib}(k) = \alpha_i(b) * R_{ib}''(k)$, trong đó $\text{DMX_comp}_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [\text{band_limits}(b), \text{band_limits}(b + 1) - 1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện

thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời. Hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{R_i}}}$$

Trong công thức, $E_{L_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} L_i''(k)^2$, $E_{R_i} =$

$\sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} R_i''(k)^2$, và $E_{LR_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} [L_i''(k) + R_i''(k)]^2$; hoặc

$E_{L_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} L_i'(k)^2$, $E_{R_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} R_i'(k)^2$, và $E_{LR_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} [L_i'(k) + R_i'(k)]^2$.

E_{L_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{R_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{LR_i} thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; band_limits_1 thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; band_limits_2 thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $L_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $R_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số

đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_i(k) = \alpha_i * R_i''(k)$, trong đó $DMX_comp_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits_1, band_limits_2]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc còn thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời. Hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \sqrt{\frac{E_{S_i}}{E_{R_i}}}$$

Trong công thức, $E_{R_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} R_i''(k)^2$ và $E_{S_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} RES_i'(k)^2$.

E_{S_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu còn dư trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{R_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; $R_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nội; $band_limits_1$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $band_limits_2$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $RES_i'(k)$ thể hiện các tín hiệu còn dư trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của

khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_i(k) = \alpha_i * R_i''(k)$, trong đó $DMX_comp_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits_1, band_limits_2]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc còn thứ hai bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, và còn thứ hai. Hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{R_i}}}, & \text{nipd_flag} = 1 \\ 0, & \text{nipd_flag} = 0 \end{cases}$$

Trong công thức, $E_{L_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} L_i'(k)^2$, $E_{R_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} R_i'(k)^2$,

và $E_{LR_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} [L_i'(k) + R_i'(k)]^2$.

E_{L_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{R_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{LR_i} thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits_1$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $band_limits_2$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $L_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần

số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số; `nipd_flag` thể hiện cờ thứ hai; `nipd_flag = 1` chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh không cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; và `nipd_flag = 0` chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời.

Do đó, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_i(k) = \alpha_i * R_i''(k)$, trong đó $DMX_comp_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, $R_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits_1, band_limits_2]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, $Th1 \leq b \leq Th2$, $Th1 < b \leq Th2$, $Th1 \leq b < Th2$, hoặc $Th1 < b < Th2$, trong đó $0 \leq Th1 \leq Th2 \leq M-1$, $Th1$ thể hiện giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất của băng tần số đặt trước, và $Th2$ thể hiện giá trị chỉ số băng con lớn nhất của băng tần số đặt trước.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất. Cụ thể là, thiết bị tính bao gồm bộ phận xác định và bộ phận tính.

Các chức năng được thực hiện bởi các đơn vị và môđun được đề xuất theo sáng chế cụ thể như sau.

Bộ phận xác định được tạo cấu hình để xác định việc khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi có phải là khung chuyển đổi hay không và việc tín hiệu còn dư trong khung trước có cần phải được lập mã hay không, hoặc được tạo cấu hình để xác định việc khung hiện thời có phải là khung chuyển đổi hay không và việc tín hiệu còn dư trong khung hiện thời có cần phải được lập mã hay không. Bộ phận tính được tạo cấu hình để tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời khi bộ phận xác định xác định rằng khung

trước của khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, hoặc khi khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã. Bộ phận xác định còn được tạo cấu hình để xác định, là tín hiệu được trộn xuống trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời mà được tính bởi bộ phận tính. Bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để: nhận tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời; và hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể của sáng chế, bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để: tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ nhất là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời; hoặc tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời, và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ hai là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, khung hiện thời bao gồm P khung con, và tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để: xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời, và xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời; hoặc xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i

của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời, và xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để: tính hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời dựa trên ít nhất một trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung hiện thời, hoặc cờ thứ nhất, trong đó cờ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung hiện thời hay không; hoặc tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai, trong đó cờ thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời hay không, khung hiện thời bao gồm P khung con, và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$; hoặc tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ nhất, trong đó cờ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung hiện thời hay không, khung hiện thời bao gồm P khung con, và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn

xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời. Ở đây, hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{L_i}(b)}}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}''(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}''(k)^2,$$

$$\text{và } E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}''(k) + R_{ib}''(k)]^2; \text{ hoặc}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2, \text{ và}$$

$$E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2.$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b+1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b+1$ trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù

trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * L_{ib}''(k)$, trong đó $DMX_comp_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits(b), band_limits(b + 1) - 1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời. Ở đây, hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \sqrt{\frac{E_{S_i}(b)}{E_{L_i}(b)}}$$

$$E_{S_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} RES_{ib}'(k)^2 \text{ và } E_{L_i}(b) =$$

$$\sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} L_{ib}''(k)^2.$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{S_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b + 1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b + 1 trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nội; $RES_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M - 1]$, và $M \geq 2$.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * L_{ib}''(k)$, trong đó $DMX_comp_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số,

và $k \in [\text{band_limits}(b), \text{band_limits}(b + 1) - 1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, và cờ thứ hai. Ở đây, hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{L_i}(b)}}, & \text{nipd_flag} = 1 \\ 0, & \text{nipd_flag} = 0 \end{cases}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2, \text{ và}$$

$$E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2.$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b + 1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b + 1$ trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; nipd_flag thể hiện cờ thứ hai; $\text{nipd_flag} = 1$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh không cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; $\text{nipd_flag} = 0$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là

số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * L_{ib}''(k)$, trong đó $DMX_comp_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits(b), band_limits(b+1)-1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời. Ở đây, hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{L_i}}}$$

$$E_{L_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} L_i''(k)^2, \quad E_{R_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} R_i''(k)^2, \quad \text{và} \quad E_{LR_i} =$$

$$\sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} [L_i''(k) + R_i''(k)]^2; \text{ hoặc}$$

$$E_{L_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} L_i'(k)^2, \quad E_{R_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} R_i'(k)^2, \quad \text{và} \quad E_{LR_i} =$$

$$\sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} [L_i'(k) + R_i'(k)]^2.$$

E_{L_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{R_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{LR_i} thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits_1$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $band_limits_2$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $L_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa

trên tham số âm thanh nổi; $R_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_i(k) = \alpha_i * L_i''(k)$, trong đó $DMX_comp_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits_1, band_limits_2]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời. Ở đây, hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \sqrt{\frac{E_{S_i}}{E_{L_i}}}$$

$$E_{L_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} L_i''(k)^2 \quad \text{và} \quad E_{S_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} RES_i'(k)^2.$$

E_{S_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu còn dư trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{L_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; $L_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $band_limits_1$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $band_limits_2$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $RES_i'(k)$ thể hiện các tín hiệu còn dư trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công

thức $DMX_comp_i(k) = \alpha_i * L_i''(k)$, trong đó $DMX_comp_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits_1, band_limits_2]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, và cờ thứ hai. Ở đây, hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{L_i}}}, & nlpd_flag = 1 \\ 0, & nlpd_flag = 0 \end{cases}$$

$$E_{L_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} L_i'(k)^2, \quad E_{R_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} R_i'(k)^2, \quad \text{và} \quad E_{LR_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} [L_i'(k) + R_i'(k)]^2.$$

E_{L_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{R_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{LR_i} thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits_1$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $band_limits_2$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $L_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số; $nlpd_flag$ thể hiện cờ thứ hai; $nlpd_flag = 1$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh không cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; và $nlpd_flag = 0$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh cần phải được lập mã trong khung

con i của khung hiện thời.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_i(k) = \alpha_i * L_i''(k)$, trong đó $DMX_comp_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, $L_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits_1, band_limits_2]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời. Ở đây, hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{R_i}(b)}}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} L_{ib}''(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} R_{ib}''(k)^2,$$

$$\text{và } E_{R_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} R_{ib}''(k)^2; \text{ hoặc}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2, \text{ và}$$

$$E_{LR_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2.$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b+1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b+1$ trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần

số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * R_{ib}''(k)$, trong đó $DMX_comp_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits(b), band_limits(b+1)-1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời. Ở đây, hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \sqrt{\frac{E_{S_i}(b)}{E_{R_i}(b)}}$$

$$E_{S_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} RES_{ib}'(k)^2 \text{ và } E_{R_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} R_{ib}''(k)^2.$$

$E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{S_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b+1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b+1$ trong khung con i của khung hiện thời; $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà

ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $RES_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * R_{ib}''(k)$, trong đó $DMX_comp_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits(b), band_limits(b+1)-1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, và cờ thứ hai. Ở đây, hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{R_i}(b)}}, & \text{nipd_flag} = 1 \\ 0, & \text{nipd_flag} = 0 \end{cases}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2, \text{ và}$$

$$E_{LR_i}(b) = \sum_{k=band_limits(b)}^{k=band_limits(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2.$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits(b+1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b + 1 trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu

miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $nipd_flag$ thể hiện cờ thứ hai; $nipd_flag = 1$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh không cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; $nipd_flag = 0$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * R_{ib}''(k)$, trong đó $DMX_comp_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits(b), band_limits(b+1)-1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời. Ở đây, hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{R_i}}}$$

$$E_{L_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} L_i''(k)^2, \quad E_{R_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} R_i''(k)^2, \quad \text{và} \quad E_{LR_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} [L_i''(k) + R_i''(k)]^2; \text{ hoặc}$$

$$E_{L_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} L_i'(k)^2, \quad E_{R_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} R_i'(k)^2, \quad \text{và} \quad E_{LR_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} [L_i'(k) + R_i'(k)]^2.$$

E_{L_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{R_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{LR_i} thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits_1$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $band_limits_2$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $L_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $R_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_i(k) = \alpha_i * R_i''(k)$, trong đó $DMX_comp_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits_1, band_limits_2]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời. Ở đây, hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \sqrt{\frac{E_{S_i}}{E_{R_i}}}$$

$$E_{R_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} R_i''(k)^2 \quad \text{và} \quad E_{S_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} R_i'(k)^2.$$

E_{S_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu còn dư trong tất cả các băng con của

băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{R_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; $R_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $band_limits_1$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $band_limits_2$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $RES_i'(k)$ thể hiện các tín hiệu còn dư trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công thức sau đây:

$$DMX_comp_i(k) = \alpha_i * R_i''(k)$$

trong đó $DMX_comp_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits_1, band_limits_2]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, khi tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, và cờ thứ hai. Ở đây, hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{R_i}}}, & \text{nipd_flag} = 1 \\ 0, & \text{nipd_flag} = 0 \end{cases}$$

$$E_{L_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} L_i'(k)^2, \quad E_{R_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} R_i'(k)^2, \quad \text{và} \quad E_{LR_i} = \sum_{k=band_limits_1}^{k=band_limits_2-1} [L_i'(k) + R_i'(k)]^2.$$

E_{L_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{R_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng

tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{LR_i} thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; $band_limits_1$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $band_limits_2$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $L_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số; $nipd_flag$ thể hiện cờ thứ hai; $nipd_flag = 1$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh không cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; và $nipd_flag = 0$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời.

Bộ phận tính còn được tạo cấu hình cụ thể để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời theo công thức $DMX_comp_i(k) = \alpha_i * R_i''(k)$, trong đó $DMX_comp_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong mỗi băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời, $R_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits_1, band_limits_2]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, $Th1 \leq b \leq Th2$, $Th1 < b \leq Th2$, $Th1 \leq b < Th2$, hoặc $Th1 < b < Th2$, trong đó $0 \leq Th1 \leq Th2 \leq M-1$, $Th1$ thể hiện giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất của băng tần số đặt trước, và $Th2$ thể hiện giá trị chỉ số băng con lớn nhất của băng tần số đặt trước.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị đầu cuối được đề xuất. Thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, bộ nhớ, và giao diện truyền thông. Bộ nhớ và giao diện truyền thông được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý; thiết bị đầu cuối truyền thông với thiết bị khác thông qua giao diện truyền thông; bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu mã chương trình máy tính, trong đó mã chương trình máy tính bao gồm lệnh; và khi một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi lệnh này, thì thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được mô tả theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía

cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, bộ lập mã âm thanh được đề xuất, và bao gồm vật ghi bất khả biến và bộ xử lý trung tâm, trong đó vật ghi bất khả biến lưu chương trình có thể thực thi được, bộ xử lý trung tâm được kết nối với vật ghi bất khả biến, và thực thi chương trình có thể thực thi được để thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được mô tả theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, bộ lập mã được đề xuất, trong đó bộ lập mã bao gồm thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống theo khía cạnh thứ hai và môđun lập mã, và môđun lập mã được tạo cấu hình để lập mã tín hiệu được trộn xuống thứ nhất của khung hiện thời, trong đó tín hiệu được trộn xuống thứ nhất của khung hiện thời được nhận bởi thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống.

Theo khía cạnh thứ sáu, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính cũng được đề xuất, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh; và khi lệnh này chạy trên thiết bị đầu cuối được mô tả theo khía cạnh thứ ba, thì thiết bị đầu cuối được cho phép thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được mô tả theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bảy, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh cũng được đề xuất. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên thiết bị đầu cuối được mô tả theo khía cạnh thứ ba, thì thiết bị đầu cuối được cho phép thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được mô tả theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất.

Để biết các phần mô tả chi tiết của khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ năm, khía cạnh thứ sáu, và khía cạnh thứ bảy theo sáng chế và các dạng thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ năm, khía cạnh thứ sáu, và khía cạnh thứ bảy, thì có thể tham khảo các phần mô tả chi tiết của khía cạnh thứ nhất và các dạng thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ nhất. Ngoài ra, để biết các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ năm, khía cạnh thứ sáu, và khía cạnh thứ bảy và các dạng thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ năm, khía cạnh thứ sáu, và khía cạnh thứ bảy, thì có thể tham khảo phần phân tích hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ nhất và các dạng thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong

phần mô tả này.

Theo khía cạnh thứ tám, phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất, và bao gồm các bước: khi khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì nhận, bởi thiết bị tính, hệ số bù trộn xuống của khung trước và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời; hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung trước, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời; và xác định, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời.

Theo phương án này của sáng chế, khi khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì thiết bị tính tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, và xác định tín hiệu được trộn xuống thứ nhất là tín hiệu được trộn xuống trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời. Việc này giải quyết vấn đề là có cảm giác gián đoạn không gian và độ ổn định ảnh âm thanh kém của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã do việc chuyển đổi qua lại trong băng tần số đặt trước giữa việc lập mã tín hiệu còn dư và bỏ qua việc lập mã tín hiệu còn dư, do đó cải thiện hiệu quả chất lượng âm thanh nghe được.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể của sáng chế, phương pháp để hiệu chỉnh, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung trước bao gồm các bước: tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung trước, và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ nhất là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời; hoặc tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung trước, và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ hai là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của

khung hiện thời, khung hiện thời bao gồm P khung con, và tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung trước bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị tính, tích của tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung trước là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời.

Phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị tính, tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời. Phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung trước bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị tính, tích của tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i và hệ số bù trộn xuống của khung con i là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i .

Phương pháp để tính, bởi thiết bị tính, tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị tính, tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời.

Theo khía cạnh thứ chín, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất. Cụ thể là, thiết bị tính bao gồm bộ phận xác định, bộ phận nhận, và bộ phận tính.

Các chức năng được thực hiện bởi các đơn vị và môđun được đề xuất theo sáng chế cụ thể như sau.

Bộ phận xác định được tạo cấu hình để xác định việc khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi có phải là khung chuyển đổi hay không và việc tín hiệu còn dư trong khung trước có cần phải được lập mã hay không. Bộ phận nhận được tạo cấu hình để nhận hệ

số bù trộn xuống của khung trước và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời khi bộ phận xác định xác định rằng khung trước của khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã. Bộ phận tính được tạo cấu hình để hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung trước được nhận bởi bộ phận nhận, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời. Bộ phận xác định còn được tạo cấu hình để xác định, là tín hiệu được trộn xuống trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ nhất được nhận bởi bộ phận tính.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể của sáng chế, bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để: tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung trước, và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ nhất là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời; hoặc tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung trước, và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ hai là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, khung hiện thời bao gồm P khung con, và tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện có thể khác của sáng chế, bộ phận tính được tạo cấu hình cụ thể để: xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung trước là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời, và xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời; hoặc xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i và hệ số bù trộn xuống của khung con i là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i , và

xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời.

Theo khía cạnh thứ mười, thiết bị đầu cuối được đề xuất. Thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, bộ nhớ, và giao diện truyền thông. Bộ nhớ và giao diện truyền thông được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý; thiết bị đầu cuối truyền thông với thiết bị khác thông qua giao diện truyền thông; bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu mã chương trình máy tính, trong đó mã chương trình máy tính bao gồm lệnh; và khi một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi lệnh này, thì thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được mô tả theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ tám hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ tám.

Theo khía cạnh thứ mười một, bộ lập mã âm thanh được đề xuất, và bao gồm vật ghi bất khả biến và bộ xử lý trung tâm, trong đó vật ghi bất khả biến lưu chương trình có thể thực thi được, bộ xử lý trung tâm được kết nối với vật ghi bất khả biến, và thực thi chương trình có thể thực thi được để thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được mô tả theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ tám hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ tám.

Theo khía cạnh thứ mười hai, bộ lập mã được đề xuất, trong đó bộ lập mã bao gồm thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống theo khía cạnh thứ chín và môđun lập mã, và môđun lập mã được tạo cấu hình để lập mã tín hiệu được trộn xuống thứ nhất của khung hiện thời, trong đó tín hiệu được trộn xuống thứ nhất của khung hiện thời được nhận bởi thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống.

Theo khía cạnh thứ mười ba, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính cũng được đề xuất, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh; và khi lệnh này chạy trên thiết bị đầu cuối được mô tả theo khía cạnh thứ mười, thì thiết bị đầu cuối được cho phép thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được mô tả theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ tám hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ tám.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh cũng được đề xuất. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên thiết bị đầu cuối được mô tả theo khía cạnh thứ mười, thì thiết bị đầu cuối được cho phép thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được mô tả theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ tám hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ tám.

Để biết các phần mô tả chi tiết của khía cạnh thứ chín, khía cạnh thứ mười, khía cạnh thứ mười một, khía cạnh thứ mười hai, khía cạnh thứ mười ba, và khía cạnh thứ mười bốn theo sáng chế và các dạng thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ chín, khía cạnh thứ mười, khía cạnh thứ mười một, khía cạnh thứ mười hai, khía cạnh thứ mười ba, và khía cạnh thứ mười bốn, thì có thể tham khảo các phần mô tả chi tiết của khía cạnh thứ tám và các dạng thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ tám. Ngoài ra, để biết các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ chín, khía cạnh thứ mười, khía cạnh thứ mười một, khía cạnh thứ mười hai, khía cạnh thứ mười ba, và khía cạnh thứ mười bốn và các dạng thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ chín, khía cạnh thứ mười, khía cạnh thứ mười một, khía cạnh thứ mười hai, khía cạnh thứ mười ba, và khía cạnh thứ mười bốn, thì có thể tham khảo phần phân tích hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ tám và các dạng thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ tám. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Theo sáng chế, tên gọi của thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống được đề cập ở trên không cấu thành hạn chế với các thiết bị hoặc các môđun chức năng. Theo dạng thực hiện thực tế, các thiết bị hoặc các môđun chức năng này có thể có các tên gọi khác. Tất cả các thiết bị hoặc các môđun chức năng với chức năng tương tự với các thiết bị hoặc các môđun chức năng theo sáng chế đều nằm trong phạm vi được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ và các kỹ thuật tương đương của chúng theo sáng chế.

Các khía cạnh này hoặc các khía cạnh khác theo sáng chế ngắn gọn và dễ hiểu hơn trong phần mô tả sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của hệ thống truyền dẫn âm thanh theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị lập mã và giải mã âm thanh theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của hệ thống lập mã và giải mã âm thanh theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ 1 của phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo một phương án của sáng chế;

Fig.5A là hình vẽ lưu đồ 2 của phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo một phương án của sáng chế;

Fig.5B là hình vẽ lưu đồ 3 của phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo một

phương án của sáng chế;

Fig.5C là hình vẽ lưu đồ 4 của phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo một phương án của sáng chế;

Fig.6A và Fig.6B là các hình vẽ lưu đồ 1 của phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh theo một phương án của sáng chế;

Fig.7A và Fig.7B là các hình vẽ lưu đồ 2 của phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh theo một phương án của sáng chế;

Fig.8A và Fig.8B là các hình vẽ lưu đồ 3 của phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh theo một phương án của sáng chế;

Fig.9A và Fig.9B là các hình vẽ lưu đồ 4 của phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh theo một phương án của sáng chế;

Fig.10A và Fig.10B là các hình vẽ lưu đồ 5 của phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ kết cấu 1 của thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ sơ đồ kết cấu 2 của thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống theo một phương án của sáng chế; và

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ kết cấu 3 của thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo các phương án của sáng chế, thuật ngữ “ví dụ” được sử dụng để thể hiện việc đưa ra một ví dụ, minh họa, hoặc mô tả. Phương án hoặc sơ đồ thiết kế bất kỳ nào được mô tả là “ví dụ” theo các phương án của sáng chế không nên được giải thích là có nhiều ưu điểm hơn so với phương án hoặc sơ đồ thiết kế khác. Đúng như vậy, việc sử dụng thuật ngữ “ví dụ” hoặc thuật ngữ tương tự nhằm để trình bày khái niệm có liên quan theo cách thức cụ thể.

Các thuật ngữ sau đây “thứ nhất” và “thứ hai” chỉ nhằm mục đích mô tả, nhưng sẽ không được hiểu là thể hiện hoặc ngụ ý mức ưu tiên tương đối hoặc ngầm thể hiện số lượng các dấu hiệu kỹ thuật được thể hiện. Do đó, dấu hiệu bị hạn chế bởi “thứ nhất” hoặc “thứ hai” có thể bao gồm một cách rõ ràng hoặc ngầm định một hoặc nhiều dấu hiệu. Trong phần mô tả phương án của sáng chế, trừ khi có quy định khác, thì “nhiều” có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai.

Không giống như tín hiệu đơn sắc, tín hiệu âm thanh nổi bao gồm thông tin ảnh âm thanh, và do đó có cảm giác không gian âm thanh mạnh hơn. Đối với một số tín hiệu âm nhạc

và tín hiệu tiếng nói trong tín hiệu âm thanh nổi, thông tin tần số thấp có thể có thể phản ánh tốt hơn cảm giác không gian của tín hiệu âm thanh nổi, và độ chính xác của thông tin tần số thấp cũng đóng vai trò khá quan trọng trong mức ổn định của ảnh âm thanh nổi.

Hiện nay, kỹ thuật lập mã và giải mã âm thanh nổi phụ thuộc tham số thường được sử dụng để lập mã và giải mã tín hiệu âm thanh nổi. Trong kỹ thuật lập mã và giải mã âm thanh nổi phụ thuộc tham số, tín hiệu âm thanh nổi được biến đổi thành tham số nhận biết không gian và một kênh của tín hiệu (hoặc hai kênh của tín hiệu), để thực hiện xử lý nén trên tín hiệu âm thanh nổi. Việc lập mã và giải mã âm thanh nổi phụ thuộc tham số có thể được thực hiện trong miền thời gian, có thể được thực hiện trong miền tần số, hoặc có thể được thực hiện trong miền tần số-thời gian. Trong khi việc lập mã âm thanh nổi phụ thuộc tham số được thực hiện trong miền tần số hoặc miền tần số-thời gian, sau khi phân tích tín hiệu âm thanh nổi đầu vào, thì phía bộ lập mã có thể nhận tham số âm thanh nổi, tín hiệu được trộn xuống, và tín hiệu còn dư.

Các tham số âm thanh nổi trong kỹ thuật lập mã và giải mã âm thanh nổi phụ thuộc tham số bao gồm kết hợp liên kênh (Inter-channel Coherence, IC), chênh lệch mức liên kênh (Inter-channel Level Difference, ILD), chênh lệch thời gian liên kênh (Inter-channel Time Difference, ITD), và chênh lệch pha liên kênh (Inter-channel Phase Difference, IPD), và tham số tương tự.

ITD và IPD là các tham số nhận biết không gian mà chỉ báo chiều ngang của tín hiệu âm thanh, và ILD, ITD, và IPD được sử dụng để xác định sự nhận biết của vị trí của tín hiệu âm thanh bởi tai người, và đóng vai trò quan trọng trong việc khôi phục tín hiệu âm thanh nổi.

Trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, trong chế độ mã hóa của tín hiệu âm thanh nổi, tín hiệu còn dư không được lập mã khi tỷ lệ mã tương đối thấp (ví dụ, tỷ lệ mã là 26 kbps hoặc thấp hơn); và một số hoặc tất cả các tín hiệu còn dư được lập mã khi tỷ lệ mã tương đối cao. Tuy nhiên, nếu tín hiệu còn dư không được lập mã, thì cảm giác không gian của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã tương đối kém, và độ ổn định ảnh âm thanh bị ảnh hưởng lớn bởi độ chính xác của việc tách tham số âm thanh nổi.

Trong chế độ mã hóa khác của tín hiệu âm thanh nổi, tham số âm thanh nổi, tín hiệu được trộn xuống, và tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng với băng tần số thấp đặt trước được lập mã khi tỷ lệ mã tương đối thấp, để cải thiện cảm giác không gian và độ ổn định ảnh âm thanh của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã. Tuy nhiên, do sự hạn chế về tổng số lượng các bit để lập mã, nên nếu tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng với băng tần số thấp đặt

trước được lập mã, thì một số thông tin tần số cao trong tín hiệu được trộn xuống không thể được lập mã vì số lượng của các bit được phân bổ không đủ. Kết quả là, sự méo tần số cao của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã tăng lên, do đó ảnh hưởng tới toàn bộ chất lượng lập mã.

Trong chế độ mã hóa khác của tín hiệu âm thanh nổi, tham số âm thanh nổi và tín hiệu được trộn xuống được lập mã khi tỷ lệ mã tương đối thấp. Ngoài ra, phía bộ lập mã còn dự báo tín hiệu còn dư trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống trong khung trước, và lập mã hệ số dự báo, để lập mã thông tin có liên quan của tín hiệu còn dư bằng cách sử dụng số lượng bit khá nhỏ. Tuy nhiên, khi có tính tương tự khá thấp giữa cấu trúc phổ tần của tín hiệu được trộn xuống và cấu trúc phổ tần của tín hiệu còn dư, thì sự khác biệt giữa tín hiệu còn dư được ước lượng bằng cách sử dụng phương pháp này và tín hiệu còn dư thực thường tương đối lớn. Kết quả là, cảm giác không gian của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã rõ ràng không được cải thiện, và độ ổn định ảnh âm thanh không thể được cải thiện.

Trong chế độ mã hóa khác của tín hiệu âm thanh nổi, phía bộ lập mã tính tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư bằng cách sử dụng công thức cố định, và lập mã tín hiệu còn dư và tín hiệu được trộn xuống được tính theo phương pháp lập mã tương ứng. Tuy nhiên, trong khi lập mã, nếu việc chuyển đổi cần phải được thực hiện qua lại giữa việc lập mã tín hiệu còn dư và bỏ qua việc lập mã tín hiệu còn dư, và phương pháp để tính tín hiệu được trộn xuống vẫn không thay đổi, thì có cảm giác không gian gián đoạn và độ ổn định ảnh âm thanh kém của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã, do đó ảnh hưởng tới chất lượng âm thanh nghe được.

Theo quan điểm của vấn đề bất kỳ trong số các vấn đề kỹ thuật được đề cập ở trên, sáng chế đề xuất phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh, để chọn một cách tương thích việc có lập mã tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước hay không, để làm giảm sự méo tần số cao của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã nhiều nhất có thể trong khi cải thiện cảm giác không gian và độ ổn định ảnh âm thanh của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã, do đó cải thiện toàn bộ chất lượng lập mã.

Nếu phía bộ lập mã chọn một cách tương thích việc có lập mã tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước hay không, thì phía bộ lập mã cần phải thực hiện việc chuyển đổi qua lại trong băng tần số đặt trước giữa việc lập mã tín hiệu còn dư và bỏ qua việc lập mã tín hiệu còn dư.

Theo quan điểm này, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp tính tín hiệu

được trộn xuống bao gồm các bước: khi được xác định rằng khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã, hoặc khi được xác định rằng khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bằng cách sử dụng phương pháp mới, và xác định tín hiệu được trộn xuống thứ nhất được tính trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời. Việc này giải quyết vấn đề là có cảm giác gián đoạn không gian và độ ổn định ảnh âm thanh kém của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã do việc chuyển đổi qua lại trong băng tần số đặt trước giữa việc lập mã tín hiệu còn dư và bỏ qua việc lập mã tín hiệu còn dư, do đó cải thiện hiệu quả chất lượng âm thanh nghe được.

Theo phương án này của sáng chế, khi được xác định rằng khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã, hoặc khi được xác định rằng khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì phương pháp để tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm các bước: nhận tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời; và hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Ngoài ra, khi khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì phương pháp để tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời còn có thể bao gồm các bước: nhận hệ số bù trộn xuống của khung trước và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời; và hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung trước, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất theo sáng chế có thể được thực hiện bởi thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống, thiết bị lập mã và giải mã âm thanh, bộ mã hóa và giải mã, hoặc thiết bị khác có các chức năng lập mã và giải mã âm thanh. Phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được sử dụng trong quy trình lập mã.

Phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất theo phương án này của sáng

chế có thể áp dụng được cho hệ thống truyền dẫn âm thanh. Fig.1 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của hệ thống truyền dẫn âm thanh theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền dẫn âm thanh bao gồm môđun biến đổi tương tự sang số (Analog-to-Digital, A/D) 101, môđun lập mã 102, môđun gửi 103, mạng 104, môđun thu 105, môđun giải mã 106, và môđun biến đổi số sang tương tự (Digital-to-Analog, D/A) 107.

Các chức năng cụ thể của các môđun trong hệ thống truyền dẫn âm thanh như sau.

Môđun biến đổi tương tự sang số 101 được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu âm thanh nổi trước khi lập mã, và biến đổi tín hiệu tương tự âm thanh nổi liên tục thành tín hiệu số âm thanh nổi rời rạc.

Môđun lập mã 102 được tạo cấu hình để lập mã tín hiệu số âm thanh nổi để nhận luồng bit.

Môđun gửi 103 được tạo cấu hình để gửi luồng bit được nhận thông qua việc lập mã.

Mạng 104 được tạo cấu hình để truyền, tới môđun thu 105, luồng bit được gửi bởi môđun gửi 103.

Môđun thu 105 được tạo cấu hình để thu luồng bit được gửi bởi môđun gửi 103.

Môđun giải mã 106 được tạo cấu hình để giải mã luồng bit được thu bởi môđun thu 105, và cấu thành lại tín hiệu số âm thanh nổi.

Môđun biến đổi số sang tương tự 107 được tạo cấu hình để thực hiện biến đổi số sang tương tự trên tín hiệu số âm thanh nổi được nhận bởi môđun giải mã 106, để nhận tín hiệu tương tự âm thanh nổi.

Cụ thể là, môđun lập mã 102 trong hệ thống truyền dẫn âm thanh được thể hiện trên Fig.1 có thể thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo phương án này của sáng chế.

Có thể biết được từ phần mô tả được đề cập ở trên rằng, phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bởi thiết bị lập mã và giải mã âm thanh. Trong trường hợp này, phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất theo phương án này của sáng chế cũng có thể áp dụng được cho hệ thống lập mã và giải mã bao gồm thiết bị lập mã và giải mã âm thanh.

Dựa vào Fig.2 và Fig.3, phần sau đây mô tả chi tiết thiết bị lập mã và giải mã âm thanh và hệ thống lập mã và giải mã âm thanh bao gồm thiết bị lập mã và giải mã âm thanh.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị lập mã và giải mã âm thanh theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 có thể là thiết

bị dành riêng cho việc lập mã và/hoặc giải mã tín hiệu âm thanh, hoặc có thể là thiết bị điện tử có các chức năng lập mã và giải mã âm thanh. Ngoài ra, thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 có thể là thiết bị đầu cuối di động hoặc thiết bị người dùng trong hệ thống truyền thông không dây.

Thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 có thể bao gồm các thành phần chẳng hạn như bộ điều khiển 201, mạch tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) 202, bộ nhớ 203, bộ mã hóa và giải mã 204, loa lớn 205, micro 206, giao diện ngoại vi 207, và thiết bị cấp nguồn 208. Các thành phần này có thể thực hiện truyền thông với nhau thông qua một hoặc nhiều bus truyền thông hoặc cáp tín hiệu (không được thể hiện trên Fig.2).

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng, kết cấu được thể hiện trên Fig.2 không cấu thành hạn chế với thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20, và thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 có thể bao gồm nhiều hoặc ít thành phần hơn so với các thành phần được thể hiện trên hình vẽ này, hoặc dạng kết hợp của một số thành phần, hoặc các thành phần có dạng sắp xếp khác nhau.

Phần sau đây mô tả chi tiết các thành phần của thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 dựa vào Fig.2.

Bộ điều khiển 201 là trung tâm điều khiển của thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20, được kết nối với các phần khác nhau của thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 thông qua các giao diện và đường khác nhau, và thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 và xử lý dữ liệu bằng cách chạy hoặc thực thi chương trình ứng dụng được lưu trong bộ nhớ 203 và gọi ra dữ liệu được lưu trong bộ nhớ 203. Theo một số phương án, bộ điều khiển 201 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận xử lý.

Mạch RF 202 có thể được tạo cấu hình để thu và gửi các tín hiệu vô tuyến theo quy trình để thu và gửi thông tin. Thông thường, mạch RF bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi anten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép, bộ khuếch đại tạp âm thấp, bộ song công, và bộ phận tương tự. Ngoài ra, mạch RF 202 còn có thể truyền thông với thiết bị khác thông qua truyền thông không dây. Truyền thông không dây có thể sử dụng chuẩn hoặc giao thức truyền thông bất kỳ, bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi hệ thống toàn cầu để truyền thông di động, dịch vụ vô tuyến gói chung, đa truy nhập phân chia theo mã, đa truy cập phân chia theo mã băng rộng, hệ thống phát triển dài hạn, thư điện tử, dịch vụ bản tin ngắn, và chuẩn hoặc giao thức truyền thông tương tự.

Bộ nhớ 203 được tạo cấu hình để lưu chương trình ứng dụng và dữ liệu, và bộ điều khiển

201 thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 và xử lý dữ liệu bằng cách chạy chương trình ứng dụng và dữ liệu và được lưu trong bộ nhớ 203.

Bộ nhớ 203 chủ yếu bao gồm vùng nhớ chương trình và vùng nhớ dữ liệu. Vùng nhớ chương trình có thể lưu hệ điều hành, và chương trình ứng dụng được yêu cầu dành cho ít nhất một chức năng (ví dụ, chức năng phát âm nhạc và chức năng xử lý ảnh); và vùng nhớ dữ liệu có thể lưu dữ liệu được tạo ra trong khi sử dụng thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20. Ngoài ra, bộ nhớ 203 có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) tốc độ cao, còn có thể bao gồm bộ nhớ bất khả biến, ví dụ, thiết bị lưu trữ dạng đĩa, thiết bị lưu trữ dạng flash, hoặc thiết bị lưu trữ bất khả biến trạng thái rắn khác. Bộ nhớ 203 có thể lưu các hệ điều hành khác nhau, ví dụ, hệ điều hành iOS và hệ điều hành Android. Bộ nhớ 203 có thể độc lập và được kết nối với bộ điều khiển 201 thông qua bus truyền thông; hoặc bộ nhớ 203 còn có thể được tích hợp với bộ điều khiển 201.

Bộ mã hóa và giải mã 204 được tạo cấu hình để lập mã hoặc giải mã tín hiệu âm thanh.

Loa lớn 205 và micrô 206 có thể cung cấp giao diện âm thanh giữa người dùng và thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20. Bộ mã hóa và giải mã 204 có thể truyền tín hiệu âm thanh được lập mã tới loa lớn 205, và loa lớn 205 biến đổi tín hiệu âm thanh được lập mã thành tín hiệu âm thanh để xuất ra. Micrô 206 biến đổi tín hiệu âm thanh được thu thập thành tín hiệu điện, và bộ mã hóa và giải mã 204 thu tín hiệu điện và biến đổi tín hiệu điện thành dữ liệu âm thanh, và sau đó xuất dữ liệu âm thanh ra mạch RF 202 để gửi dữ liệu âm thanh tới, ví dụ, thiết bị lập mã và giải mã âm thanh khác, hoặc xuất dữ liệu âm thanh ra bộ nhớ 203 để xử lý thêm.

Giao diện ngoại vi 207 được tạo cấu hình để cung cấp các giao diện khác nhau cho các thiết bị nhập/xuất bên ngoài (ví dụ, bàn phím, chuột, màn hình bên ngoài, bộ nhớ bên ngoài). Ví dụ, giao diện ngoại vi 207 được kết nối với chuột thông qua giao diện bus nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus, USB), và được kết nối, thông qua tiếp điểm kim loại trong khe thẻ của thẻ môđun nhận dạng thuê bao (Subscriber Identity Module, SIM), với thẻ môđun nhận dạng thuê bao được cung cấp bởi nhà điều hành mạng viễn thông. Giao diện ngoại vi 207 có thể được tạo cấu hình để ghép thiết bị ngoại vi nhập/xuất bên ngoài được đề cập ở trên với bộ điều khiển 201 và bộ nhớ 203.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 có thể truyền thông với thiết bị khác trong nhóm thiết bị thông qua giao diện ngoại vi 207. Ví dụ, thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 có thể thu, thông qua giao diện ngoại vi 207, dữ liệu hiển thị

được gửi bởi thiết bị khác để hiển thị. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 còn có thể bao gồm thiết bị cấp nguồn 208 (ví dụ, pin và chip quản lý nguồn) mà cấp nguồn cho mỗi bộ phận. Pin có thể được kết nối logic với bộ điều khiển 201 thông qua chip quản lý nguồn, sao cho các chức năng chẳng hạn như quản lý nạp, quản lý phóng, và quản lý mức tiêu thụ năng lượng được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị cấp nguồn 208.

Tùy chọn là, thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 còn có thể bao gồm ít nhất một cảm biến, thiết bị thu thập vân tay, thẻ thông minh, thiết bị Bluetooth, thiết bị wifi (Wireless Fidelity, Wi-Fi), hoặc bộ phận hiển thị. Các chi tiết không được mô tả từng chi tiết một ở đây.

Theo một số phương án của sáng chế, trước khi thực hiện truyền dẫn và/hoặc lưu trữ, thì thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 có thể thu tín hiệu âm thanh sẽ được xử lý được gửi bởi thiết bị khác. Theo một số phương án khác của sáng chế, thiết bị lập mã và giải mã âm thanh 20 có thể thu tín hiệu âm thanh thông qua kết nối không dây hoặc có dây, và lập mã/giải mã tín hiệu âm thanh được thu.

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ khối của hệ thống lập mã và giải mã âm thanh 30 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.3, hệ thống lập mã và giải mã âm thanh 30 bao gồm thiết bị nguồn 301 và thiết bị đích đến 302. Thiết bị nguồn 301 tạo ra tín hiệu âm thanh được lập mã. Thiết bị nguồn 301 cũng có thể được gọi là máy lập mã âm thanh hoặc thiết bị lập mã âm thanh. Thiết bị đích đến 302 có thể giải mã dữ liệu âm thanh được lập mã được tạo ra bởi thiết bị nguồn 301. Thiết bị đích đến 302 cũng có thể được gọi là máy giải mã âm thanh hoặc thiết bị giải mã âm thanh.

Dạng thực hiện cụ thể của thiết bị nguồn 301 và thiết bị đích đến 302 có thể là một thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị sau đây: máy tính để bàn, thiết bị tính di động, máy tính dạng notebook (ví dụ, máy tính xách tay), máy tính bảng, thiết bị set top box, điện thoại di động, thiết bị cầm tay, máy vô tuyến truyền thông, camera, thiết bị hiển thị, máy phát nội dung đa phương tiện số, bàn giao tiếp trò chơi video, và máy tính được lắp trên phương tiện vận chuyển, hoặc thiết bị tương tự khác.

Thiết bị đích đến 302 có thể thu tín hiệu âm thanh được lập mã từ thiết bị nguồn 301 thông qua kênh 303. Kênh 303 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện và/hoặc thiết bị mà có thể di chuyển tín hiệu âm thanh được lập mã từ thiết bị nguồn 301 tới thiết bị đích đến

302. Theo một ví dụ, kênh 303 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện truyền thông mà cho phép thiết bị nguồn 301 trực tiếp truyền tín hiệu âm thanh được lập mã tới thiết bị đích đến 302 theo thời gian thực. Trong ví dụ này, thiết bị nguồn 301 có thể điều biến tín hiệu âm thanh được lập mã theo chuẩn truyền thông (ví dụ, giao thức truyền thông không dây), và có thể truyền tín hiệu âm thanh được điều biến tới thiết bị đích đến 302. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông được đề cập ở trên có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây và/hoặc có dây, ví dụ, phổ tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) hoặc một hoặc nhiều đường truyền dẫn vật lý. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông được đề cập ở trên có thể cấu thành một phần của mạng dựa trên gói tin (ví dụ, mạng vùng cục bộ, mạng vùng rộng, mạng toàn cầu (ví dụ, mạng internet)). Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông được đề cập ở trên có thể bao gồm bộ định tuyến, thiết bị chuyển mạch, trạm gốc, hoặc thiết bị khác mà thực hiện truyền thông từ thiết bị nguồn 301 tới thiết bị đích đến 302.

Theo một ví dụ khác, kênh 303 có thể bao gồm vật ghi mà lưu tín hiệu âm thanh được lập mã được tạo ra bởi thiết bị nguồn 301. Trong ví dụ này, thiết bị đích đến 302 có thể truy nhập vật ghi thông qua truy nhập đĩa hoặc truy nhập thẻ. Vật ghi có thể bao gồm nhiều kiểu phương tiện lưu trữ dữ liệu kiểu truy nhập cục bộ, ví dụ, đĩa blu-ray, đĩa video số (Digital Video Disc, DVD) mật độ cao, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compac (Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM), bộ nhớ dạng flash, hoặc vật ghi số phù hợp khác được sử dụng để lưu dữ liệu video được lập mã.

Theo một ví dụ khác, kênh 303 có thể bao gồm máy chủ tập tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác mà lưu tín hiệu âm thanh được lập mã được tạo ra bởi thiết bị nguồn 301. Trong ví dụ này, thiết bị đích đến 302 có thể truy nhập, thông qua truyền dẫn luồng hoặc tải xuống, tín hiệu âm thanh được lập mã được lưu trong máy chủ tập tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác. Máy chủ tập tin có thể là kiểu máy chủ có khả năng lưu tín hiệu âm thanh được lập mã và truyền tín hiệu âm thanh được lập mã tới thiết bị đích đến 302. Ví dụ, máy chủ tập tin có thể bao gồm máy chủ Web (World Wide Web, Web) (ví dụ, được sử dụng cho trang web), máy chủ giao thức truyền tập tin (File Transfer Protocol, FTP), thiết bị lưu trữ đính kèm mạng (Network Attached Storage, NAS), và ổ đĩa cục bộ.

Thiết bị đích đến 302 có thể truy nhập tín hiệu âm thanh được lập mã thông qua kết nối dữ liệu tiêu chuẩn (ví dụ, kết nối internet). Kiểu ví dụ của kết nối dữ liệu bao gồm kênh không dây hoặc kết nối có dây (ví dụ, bộ điều biến-giải điều biến cáp) phù hợp để truy nhập tín hiệu âm thanh được lập mã được lưu trong máy chủ tập tin, hoặc dạng kết hợp của chúng. Truyền

dẫn của tín hiệu âm thanh được lập mã từ máy chủ tập tin có thể là truyền dẫn luồng, truyền dẫn tải xuống, hoặc dạng kết hợp của chúng.

Phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo sáng chế không bị hạn chế bởi trường hợp ứng dụng không dây. Ví dụ, phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo sáng chế có thể được áp dụng cho việc lập mã và giải mã âm thanh hỗ trợ các ứng dụng đa phương tiện khác nhau chẳng hạn như các trường hợp sau đây: quảng bá truyền hình qua sóng vô tuyến, truyền dẫn truyền hình qua cáp, truyền dẫn truyền hình qua vệ tinh, truyền dẫn luồng video (ví dụ, thông qua internet), lập mã tín hiệu âm thanh được lưu trong vật ghi dữ liệu, giải mã tín hiệu âm thanh được lưu trong vật ghi dữ liệu, hoặc ứng dụng khác.

Theo một số ví dụ, hệ thống lập mã và giải mã âm thanh 30 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền dẫn video đơn hướng hoặc hai hướng để hỗ trợ các ứng dụng chẳng hạn như truyền dẫn luồng video, phát video, quảng bá video, và/hoặc điện thoại video.

Trên Fig.3, thiết bị nguồn 301 bao gồm nguồn âm thanh 3011, bộ lập mã âm thanh 3012, và giao diện xuất 3013. Theo một số ví dụ, giao diện xuất 3013 có thể bao gồm bộ điều biến-giải điều biến (modem) và/hoặc bộ truyền. Nguồn âm thanh 3011 có thể bao gồm thiết bị giữ lại âm thanh (ví dụ, điện thoại thông minh), kho trữ âm thanh bao gồm tín hiệu âm thanh được giữ lại trước đó, giao diện nhập âm thanh được tạo cấu hình để thu tín hiệu âm thanh từ nhà cung cấp nội dung âm thanh, và/hoặc hệ thống đồ họa máy tính được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu âm thanh, hoặc dạng kết hợp của các nguồn tín hiệu âm thanh được đề cập ở trên.

Bộ lập mã âm thanh 3012 có thể lập mã tín hiệu âm thanh từ nguồn âm thanh 3011. Theo một số ví dụ, thiết bị nguồn 301 trực tiếp truyền tín hiệu âm thanh được lập mã tới thiết bị đích đến 302 thông qua giao diện xuất 3013. Tín hiệu âm thanh được lập mã còn có thể được lưu trong vật ghi hoặc trên máy chủ tập tin để truy nhập sau bởi thiết bị đích đến 302 để giải mã và/hoặc phát.

Trong ví dụ trên Fig.3, thiết bị đích đến 302 bao gồm giao diện nhập 3023, bộ giải mã âm thanh 3022, và thiết bị phát 3021. Theo một số ví dụ, giao diện nhập 3023 bao gồm bộ thu và/hoặc bộ điều biến-giải điều biến. Giao diện nhập 3023 có thể thu tín hiệu âm thanh được lập mã thông qua kênh 303. Thiết bị phát 3021 có thể được tích hợp với thiết bị đích đến 302 hoặc có thể được đặt bên ngoài thiết bị đích đến 302. Nói chung, thiết bị phát 3021 phát tín hiệu âm thanh được giải mã.

Bộ lập mã âm thanh 3012 và bộ giải mã âm thanh 3022 có thể thực hiện các hoạt động theo chuẩn nén âm thanh.

Dựa vào hệ thống truyền dẫn âm thanh được thể hiện trên Fig.1, thiết bị lập mã và giải mã âm thanh được thể hiện trên Fig.2, và hệ thống lập mã và giải mã âm thanh bao gồm thiết bị lập mã và giải mã âm thanh và được thể hiện trên Fig.3, phần sau đây mô tả chi tiết phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất theo sáng chế.

Phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống, hoặc có thể được thực hiện bởi thiết bị lập mã và giải mã âm thanh, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa và giải mã âm thanh, hoặc có thể được thực hiện bởi thiết bị khác có các chức năng lập mã và giải mã âm thanh. Việc này không bị hạn chế cụ thể theo các phương án của sáng chế.

Cụ thể là, Fig.4 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo một phương án của sáng chế. Để dễ dàng mô tả, một ví dụ mà trong đó bộ lập mã âm thanh là phần thực thi được sử dụng để mô tả trên Fig.4.

Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống bao gồm các bước sau đây.

S401. Bộ lập mã âm thanh xác định việc khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi có phải là khung chuyển đổi hay không và việc tín hiệu còn dư trong khung hiện thời có cần phải được lập mã hay không.

Bộ lập mã âm thanh xác định, dựa trên giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời, việc khung hiện thời có phải là khung chuyển đổi hay không, và xác định, dựa trên giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời, việc tín hiệu còn dư trong khung hiện thời có cần phải được lập mã hay không.

Tùy chọn là, nếu giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời bằng 0, thì khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi. Nếu giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời lớn hơn 0, thì khung hiện thời là khung chuyển đổi. Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời bằng 0, thì tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã. Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời lớn hơn 0, thì tín hiệu còn dư trong khung hiện thời cần phải được lập mã.

Để biết các phần mô tả chi tiết về “cờ chuyển đổi mã hóa còn dư”, “cờ mã hóa còn dư”, và việc “bộ lập mã âm thanh xác định việc khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi có phải là khung chuyển đổi hay không và việc tín hiệu còn dư trong khung hiện thời có cần phải được lập mã hay không”, thì có thể tham khảo nội dung sau đây.

S402. Khi khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong

khung hiện thời không cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, và xác định tín hiệu được trộn xuống thứ nhất là tín hiệu được trộn xuống trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời.

Cụ thể là, dựa vào Fig.4, như được thể hiện trên Fig.5A, khi khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh thực hiện bước S402a đến bước S402c, để tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời. Cụ thể là, bước S402 có thể được thay thế bởi bước S402a đến bước S402c.

Bước S402a đến bước S402c được mô tả ở đây.

S402a. Bộ lập mã âm thanh nhận tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời.

Bộ lập mã âm thanh có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời trước khi xác định rằng khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã. Bằng cách này, bộ lập mã âm thanh trực tiếp nhận tín hiệu được trộn xuống thứ hai được tính trong khung hiện thời sau khi xác định rằng khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã. Bộ lập mã âm thanh còn có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời sau khi xác định rằng khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời; có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong mỗi băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời; có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong mỗi khung con của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con của khung hiện thời; hoặc có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong mỗi băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của mỗi khung con của khung con hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của khung con của khung con hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của khung con của khung con hiện thời.

Mỗi băng tần số đặt trước theo phương án này của sáng chế là băng tần số thấp đặt trước.

Phải lưu ý rằng, nếu bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai tại độ chia của khung con của khung hiện thời, thì bộ lập mã âm thanh cần phải tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong mỗi khung con của khung hiện thời. Bằng cách này, bộ lập mã âm thanh có thể nhận tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời, và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong mỗi khung con của khung hiện thời.

Đối với mỗi khung con của khung hiện thời, nếu bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai tại độ chia của mỗi băng con trong khung con, thì bộ lập mã âm thanh cần phải tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong mỗi băng con trong khung con. Bằng cách này, bộ lập mã âm thanh có thể nhận tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con, và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong mỗi băng con trong khung con.

Theo một ví dụ, nếu mỗi khung của tín hiệu âm thanh nổi theo phương án này của sáng chế bao gồm P ($P \geq 2$, và P là số nguyên) khung con, và mỗi khung con bao gồm M ($M \geq 2$) băng con, thì bộ lập mã âm thanh xác định tín hiệu được trộn xuống thứ hai $DMX_{ib}(k)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (1) sau đây.

Tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời. Cả b và i là số nguyên, $i \in [0, P-1]$, và $b \in [0, M-1]$.

$$DMX_{ib}(k) = \frac{L_{ib}''(k) + R_{ib}''(k)}{2} \quad (1)$$

Trong công thức (1) được đề cập ở trên, $L_{ib}''(k) = L_{ib}'(k) * e^{-j\beta}$, và $R_{ib}''(k) = R_{ib}'(k) * e^{-j(IPD(b)-\beta)}$, $\beta = \arctan(\sin(IPD_i(b)), \cos(IPD_i(b)) + 2*c)$, và $c = (1 + g_ILD_i)/(1 - g_ILD_i)$, trong đó $IPD_i(b)$ thể hiện tham số IPD của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; g_ILD_i thể hiện tăng ích phần băng con của khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và

được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi (ví dụ, IC, ILD, ITD, hoặc IPD); $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó $k \in [\text{band_limits}(b), \text{band_limits}(b+1)-1]$; $\text{band_limits}(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; và $\text{band_limits}(b+1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b+1$ trong khung con i của khung hiện thời.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh xác định tín hiệu được trộn xuống thứ hai $\text{DMX}_{ib}(k)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức sau đây (2).

Tương tự, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời. Cả b và i là số nguyên, $i \in [0, P-1]$, và $b \in [0, M-1]$.

$$\text{DMX}_{ib}(k) = [L_{ib}''(k) + R_{ib}''(k)] * c \quad (2)$$

$$c = \sqrt{\frac{1}{2} * \frac{L_{ib}''(k)^2 + R_{ib}''(k)^2}{[L_{ib}''(k) + R_{ib}''(k)]^2}}$$

Để biết các tham số trong công thức (2), thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (1) được đề cập ở trên. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

S402b. Bộ lập mã âm thanh nhận hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh có thể tính hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời dựa trên ít nhất một trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung hiện thời, hoặc cò thứ nhất.

Cờ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung hiện thời hay không. Theo sáng chế, cờ thứ nhất có thể được thể hiện dưới dạng trực tiếp hoặc gián tiếp.

Ví dụ, theo một dạng thực hiện, cờ thứ nhất là cờ *flag*, trong đó *flag*=1 chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh cần phải được lập mã trong khung hiện thời, và *flag*=0 chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch

thời gian liên kênh không cần phải được lập mã trong khung hiện thời. Theo một dạng thực hiện khác, khi giá trị của độ chênh lệch pha liên kênh IPD là 1, thì nó chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh cần phải được lập mã trong khung hiện thời; khi giá trị của độ chênh lệch pha liên kênh IPD là 0, thì nó chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh không cần phải được lập mã trong khung hiện thời.

Bộ lập mã âm thanh còn có thể tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời (khung hiện thời bao gồm P khung con, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$), tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai. Cờ thứ hai được sử dụng để chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời hay không, và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời. Có thể biết được rằng, trong trường hợp này, bộ lập mã âm thanh cần phải tính hệ số bù trộn xuống của mỗi khung con của khung hiện thời.

Bộ lập mã âm thanh còn có thể tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời (khung hiện thời bao gồm P khung con, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$), tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ nhất. Cờ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung hiện thời hay không, và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời. Có thể biết được rằng, trong trường hợp này, bộ lập mã âm thanh cần phải tính hệ số bù trộn xuống của mỗi khung con của khung hiện thời.

Trương tự, nếu bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống tại độ chia của khung con của khung hiện thời, thì bộ lập mã âm thanh cần phải tính hệ số bù trộn xuống của mỗi khung con của khung hiện thời. Bằng cách này, bộ lập mã âm thanh có thể nhận hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của mỗi khung con của khung hiện thời.

Đối với mỗi khung con của khung hiện thời, nếu bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn

xuống tại độ chia của mỗi băng con trong khung con, thì bộ lập mã âm thanh cần phải tính hệ số bù trộn xuống của mỗi băng con trong khung con. Bằng cách này, bộ lập mã âm thanh có thể nhận hệ số bù trộn xuống của khung con, và hệ số bù trộn xuống của khung con bao gồm hệ số bù trộn xuống của mỗi băng con trong khung con.

Ví dụ, bộ lập mã âm thanh có thể tính hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời; có thể tính hệ số bù trộn xuống của mỗi băng con trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con trong khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con trong khung hiện thời; hoặc có thể tính hệ số bù trộn xuống của mỗi băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời.

Ngoài ra, nếu bộ lập mã âm thanh chia mỗi khung của tín hiệu âm thanh nổi thành nhiều khung con để xử lý, thì bộ lập mã âm thanh có thể tính hệ số bù trộn xuống của mỗi khung con của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con của khung hiện thời; có thể tính hệ số bù trộn xuống của mỗi băng con trong mỗi khung con của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con trong khung con của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con trong khung con của khung hiện thời; hoặc có thể tính hệ số bù trộn xuống của mỗi băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của mỗi khung con của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của khung con của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của khung con của khung hiện thời.

Ở đây, tín hiệu miền tần số kênh trái có thể là tín hiệu miền tần số kênh trái ban đầu, có thể là tín hiệu miền tần số kênh trái mà được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian, hoặc có thể là tín hiệu miền tần số kênh trái mà được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi. Tương tự, tín hiệu miền tần số kênh phải có thể là tín hiệu miền tần số kênh phải ban đầu, có thể là tín hiệu miền tần số kênh phải mà được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian, hoặc có thể là tín hiệu miền tần số kênh phải mà được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, hoặc cờ thứ hai.

Theo một ví dụ, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (3) sau đây.

$$\alpha_i(b) = \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{L_i}(b)}} \quad (3)$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}''(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}''(k)^2,$$

$$\text{và } E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}''(k) + R_{ib}''(k)]^2; \text{ hoặc}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2, \text{ và}$$

$$E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2.$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; và $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian, trong đó b là số nguyên, và $b \in [0, M-1]$. Ngoài ra, để biết $\text{band_limits}(b)$, $\text{band_limits}(b+1)$, $L_{ib}''(k)$, và $R_{ib}''(k)$, thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (1) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng

con b trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (4) sau đây.

$$\alpha_i(b) = \sqrt{\frac{E_{S_i}(b)}{E_{L_i}(b)}} \quad (4)$$

$$E_{S_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} \text{RES}_{ib}'(k)^2.$$

$E_{S_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; và $\text{RES}_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, trong đó hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, và $b \in [0, M-1]$. Để biết $E_{L_i}(b)$, thì có thể tham khảo phần mô tả của công thức (3) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Để biết $\text{band_limits}(b)$ và $\text{band_limits}(b+1)$, thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (1) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, và cờ thứ hai theo công thức (5) sau đây.

$$\alpha_i(b) = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{L_i}(b)}}, & \text{nipd_flag} = 1 \\ 0, & \text{nipd_flag} = 0 \end{cases} \quad (5)$$

nipd_flag thể hiện cờ thứ hai; $\text{nipd_flag} = 1$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh không cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời; và $\text{nipd_flag} = 0$ chỉ báo rằng tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh cần phải được lập mã trong khung con i của khung hiện thời, trong đó b là số nguyên, và $b \in [0, M-1]$. Để biết $E_{L_i}(b)$, $E_{R_i}(b)$, và $E_{LR_i}(b)$, thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (3) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con

b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (6) sau đây.

$$\alpha_i(b) = \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{R_i}(b)}} \quad (6)$$

b là số nguyên, và $b \in [0, M-1]$. Để biết $E_{L_i}(b)$, $E_{R_i}(b)$, và $E_{LR_i}(b)$, thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (3) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (7) sau đây.

$$\alpha_i(b) = \sqrt{\frac{E_{S_i}(b)}{E_{R_i}(b)}} \quad (7)$$

b là số nguyên, và $b \in [0, M-1]$. Để biết $E_{S_i}(b)$, thì có thể tham khảo phần mô tả của công thức (4) được đề cập ở trên; để biết $E_{R_i}(b)$, thì có thể tham khảo phần mô tả của công thức (3) được đề cập ở trên; và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, và cờ thứ hai theo công thức (8) sau đây.

$$\alpha_i(b) = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{R_i}(b)}}, & \text{nipd_flag} = 1 \\ 0, & \text{nipd_flag} = 0 \end{cases} \quad (8)$$

b là số nguyên, và $b \in [0, M-1]$. Để biết $E_{L_i}(b)$, $E_{R_i}(b)$, và $E_{LR_i}(b)$, thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (3) được đề cập ở trên; để biết nipd_flag , thì có thể tham khảo phần mô tả của công thức (5) được đề cập ở trên; và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống α_i của khung con i của khung hiện thời dựa trên ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu miền tần số kênh trái trong mỗi băng con trong băng tần số đặt trước của khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong mỗi băng con trong băng tần số đặt trước của khung con i của khung hiện

thời, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong mỗi băng con trong băng tần số đặt trước của khung con i của khung hiện thời, tín hiệu còn dư trong mỗi băng con trong băng tần số đặt trước của khung con i của khung hiện thời, hoặc cò thứ hai.

Theo một ví dụ, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống α_i trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (9) sau đây.

$$\alpha_i = \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{L_i}}} \quad (9)$$

$$E_{L_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} L_i''(k)^2, \quad E_{R_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} R_i''(k)^2, \quad \text{và} \quad E_{LR_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} [L_i''(k) + R_i''(k)]^2; \text{ hoặc}$$

$$E_{L_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} L_i'(k)^2, \quad E_{R_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} R_i'(k)^2, \quad \text{và} \quad E_{LR_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} [L_i'(k) + R_i'(k)]^2.$$

E_{L_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{R_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; E_{LR_i} thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của các tín hiệu miền tần số kênh phải trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; band_limits_1 thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; band_limits_2 thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số lớn nhất của tất cả các băng con của băng tần số đặt trước; $L_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $R_i''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_i'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con i và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó khung hiện thời bao gồm P khung con, cả P và i là số nguyên, $i \in [0, P-1]$, và $P \geq 2$.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống α_i trong khung con

i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (10) sau đây.

$$\alpha_i = \sqrt{\frac{E_{S_i}}{E_{L_i}}} \quad (10)$$

$$E_{S_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} \text{RES}_i'(k)^2.$$

E_{S_i} thể hiện tổng năng lượng của các tín hiệu còn dư trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời; và $\text{RES}_i'(k)$ thể hiện các tín hiệu còn dư trong tất cả các băng con của băng tần số đặt trước trong khung con i của khung hiện thời.

Để biết E_{L_i} , band_limits_1 , và band_limits_2 , thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (9) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống α_i trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, và cờ thứ hai theo công thức (11) sau đây.

$$\alpha_i = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{L_i}}}, & \text{nipd_flag} = 1 \\ 0, & \text{nipd_flag} = 0 \end{cases} \quad (11)$$

Để biết E_{L_i} , E_{R_i} , và E_{LR_i} , thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (9) được đề cập ở trên; để biết nipd_flag , thì có thể tham khảo phần mô tả của công thức (5) được đề cập ở trên; và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống α_i trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (12) sau đây.

$$\alpha_i = \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{R_i}}} \quad (12)$$

Để biết E_{L_i} , E_{R_i} , và E_{LR_i} , thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (9) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống α_i trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (13) sau đây.

$$\alpha_i = \sqrt{\frac{E_{S_i}}{E_{R_i}}} \quad (13)$$

$$E_{S_i} = \sum_{k=\text{band_limits}_1}^{k=\text{band_limits}_2-1} \text{RES}_i'(k)^2.$$

Để biết E_{S_i} và $\text{RES}_i'(k)$, thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (10) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Để biết E_{R_i} , band_limits_1 , và band_limits_2 , thì có thể tham khảo công thức (9) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống α_i trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, và cờ thứ hai theo công thức (14) sau đây.

$$\alpha_i = \begin{cases} \frac{\sqrt{E_{L_i}} + \sqrt{E_{R_i}} - \sqrt{E_{LR_i}}}{2\sqrt{E_{R_i}}}, & \text{nipd_flag} = 1 \\ 0, & \text{nipd_flag} = 0 \end{cases} \quad (14)$$

Để biết E_{L_i} , E_{R_i} , và E_{LR_i} , thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (9) được đề cập ở trên; để biết nipd_flag , thì có thể tham khảo phần mô tả của công thức (5) được đề cập ở trên; và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tùy chọn là, theo phương án này của sáng chế, giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất của băng tần số đặt trước có thể được ký hiệu là res_cod_band_min (hoặc có thể được ký hiệu là Th1), và giá trị chỉ số băng con lớn nhất của băng tần số đặt trước có thể được ký hiệu là res_cod_band_max (hoặc có thể được ký hiệu là Th2). Trong trường hợp này, giá trị của chỉ số băng con b của băng tần số đặt trước thỏa mãn: $\text{res_cod_band_min} < b < \text{res_cod_band_max}$; có thể thỏa mãn $\text{res_cod_band_min} \leq b \leq \text{res_cod_band_max}$; có thể thỏa mãn $\text{res_cod_band_min} \leq b < \text{res_cod_band_max}$; hoặc có thể thỏa mãn $\text{res_cod_band_min} < b \leq \text{res_cod_band_max}$.

Phạm vi của băng tần số đặt trước có thể giống như phạm vi băng tần số được sử dụng để xác định việc tín hiệu còn dư trong khung hiện thời có cần phải được lập mã hay không, hoặc có thể khác với phạm vi băng tần số được sử dụng để xác định việc tín hiệu còn dư trong khung hiện thời có cần phải được lập mã hay không.

Ví dụ, băng tần số đặt trước có thể bao gồm tất cả các băng con có các giá trị chỉ số băng con lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn 5, hoặc có thể bao gồm tất cả các băng con có các giá trị chỉ số băng con lớn hơn 0 và nhỏ hơn 5, hoặc có thể bao gồm tất cả các băng con có các giá trị chỉ số băng con lớn hơn 1 và nhỏ hơn 7.

Bộ lập mã âm thanh trước hết có thể thực hiện bước S402a và sau đó thực hiện S402b, hoặc trước hết có thể thực hiện bước S402b và sau đó thực hiện S402a, hoặc có thể thực hiện đồng thời bước S402a và S402b. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

S402c. Bộ lập mã âm thanh hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời (hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời) và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời. Sau đó, bộ lập mã âm thanh hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Bộ lập mã âm thanh có thể xác định tích của tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời (hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời) và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời (hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời) và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời. Sau đó, bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời.

Khung hiện thời bao gồm P ($P \geq 2$) khung con, và tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời, trong đó $i \in [0, P-1]$, và cả P và i là số nguyên.

Bộ lập mã âm thanh có thể xác định tích của tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời (hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời) và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời.

Có thể biết được từ phần mô tả bước S402b rằng, bộ lập mã âm thanh có thể tính hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời; có thể tính hệ số bù trộn xuống của mỗi băng con trong khung hiện thời; có thể tính hệ số bù trộn xuống của mỗi băng con tương ứng trong băng tần

số đặt trước của khung hiện thời; có thể tính hệ số bù trộn xuống của mỗi khung con của khung hiện thời; có thể tính hệ số bù trộn xuống của mỗi băng con trong mỗi khung con của khung hiện thời; hoặc có thể tính hệ số bù trộn xuống của mỗi băng con tương ứng trong băng tần số đặt trước của mỗi khung con của khung hiện thời. Tương tự, bộ lập mã âm thanh cũng cần phải tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời theo cách thức tương tự với cách thức để tính hệ số bù trộn xuống.

Phương pháp để tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời bởi bộ lập mã âm thanh được mô tả ở đây.

Theo một ví dụ, nếu bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (3), công thức (4), hoặc công thức (5) được đề cập ở trên, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống được bù $DMX_comp_{ib}(k)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (15) sau đây.

$$DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * L_{ib}''(k) \quad (15)$$

Để biết $L_{ib}''(k)$, thì có thể tham khảo phần mô tả của công thức (1) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một ví dụ khác, nếu bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (6), công thức (7), hoặc công thức (8) được đề cập ở trên, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống được bù $DMX_comp_{ib}(k)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (16) sau đây.

$$DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * R_{ib}''(k) \quad (16)$$

Để biết $R_{ib}''(k)$, thì có thể tham khảo phần mô tả của công thức (1) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một ví dụ khác, nếu bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống α_i trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (9), công thức (10), hoặc công thức (11) được đề cập ở trên, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống được bù $DMX_comp_i(k)$ trong mỗi băng con trong băng tần số đặt trước của khung con i của khung hiện thời theo công thức (17) sau đây.

$$DMX_comp_i(k) = \alpha_i * L_i''(k) \quad (17)$$

Để biết $L_i''(k)$, thì có thể tham khảo phần mô tả của công thức (9) được đề cập ở trên,

và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một ví dụ khác, nếu bộ lập mã âm thanh tính hệ số bù trộn xuống α_i trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (12), công thức (13), hoặc công thức (14) được đề cập ở trên, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống được bù $DMX_comp_i(k)$ trong mỗi băng con trong băng tần số đặt trước của khung con i của khung hiện thời theo công thức (18) sau đây.

$$DMX_comp_i(k) = \alpha_i * R_i''(k) \quad (18)$$

Để biết $R_i''(k)$, thì có thể tham khảo phần mô tả của công thức (9) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tùy chọn là, sau khi tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời, thì bộ lập mã âm thanh có thể xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời. Sau khi tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời, thì bộ lập mã âm thanh có thể xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Theo một ví dụ, nếu bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống được bù $DMX_comp_{ib}(k)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (15) hoặc (16) được đề cập ở trên, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất $\widetilde{DMX}_{ib}(k)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (19) sau đây.

$$\widetilde{DMX}_{ib}(k) = DMX_{ib}(k) + DMX_comp_{ib}(k) \quad (19)$$

$DMX_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời. Bộ lập mã âm thanh có thể tính $DMX_{ib}(k)$ theo công thức (1) hoặc công thức (2) được đề cập ở trên.

Theo một ví dụ khác, nếu bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống được bù $DMX_comp_i(k)$ trong mỗi băng con trong băng tần số đặt trước của khung con i của khung hiện thời theo công thức (17) hoặc (18) được đề cập ở trên, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất $\widetilde{DMX}_i(k)$ trong mỗi băng con trong băng tần số đặt trước của khung con i của khung hiện thời theo công thức (20) sau đây.

$$\widetilde{DMX}_i(k) = DMX_i(k) + DMX_comp_i(k) \quad (20)$$

$DMX_i(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong mỗi băng con trong băng tần số đặt trước của khung con i của khung hiện thời. Phương pháp để tính $DMX_i(k)$ tương tự với phương pháp để tính $DMX_{ib}(k)$, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa vào phân mô tả được đề cập ở trên, có thể biết được rằng theo phương án này của sáng chế, khi được xác định rằng khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì phương pháp mới cũng được sử dụng để tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Theo một dạng thực hiện, khi được xác định rằng khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì phương pháp để tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bởi bộ lập mã âm thanh bao gồm các bước: nhận, bởi bộ lập mã âm thanh, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời; và hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống được nhận của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống thứ hai được nhận trong khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Cụ thể là, dựa vào Fig.5A, như được thể hiện trên Fig.5B, khi được xác định rằng khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì bước S401 được thay thế bởi bước S401'.

S401'. Bộ lập mã âm thanh xác định việc khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi có phải là khung chuyển đổi hay không và việc tín hiệu còn dư trong khung trước có cần phải được lập mã hay không.

Theo một dạng thực hiện khác, khi được xác định rằng khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì phương pháp để tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bởi bộ lập mã âm thanh bao gồm các bước: nhận, bởi bộ lập mã âm thanh, hệ số bù trộn xuống của khung trước và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời; và hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống được nhận của khung trước và tín hiệu được trộn xuống thứ hai được nhận trong khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Cụ thể là, dựa vào Fig.5B, như được thể hiện trên Fig.5C, khi được xác định rằng khung

trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì bước S402a đến S402c trên Fig.5B được thay thế bằng bước S500 và S501.

S500. Bộ lập mã âm thanh nhận hệ số bù trộn xuống của khung trước và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời.

Phương pháp để nhận hệ số bù trộn xuống của khung trước bởi bộ lập mã âm thanh tương tự với phương pháp để nhận hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bởi bộ lập mã âm thanh. Để biết chi tiết, tham khảo phần mô tả bước S402b. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Để biết phương pháp để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời bởi bộ lập mã âm thanh, tham khảo phần mô tả bước S402a. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

S501. Bộ lập mã âm thanh hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung trước và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời (hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời) và hệ số bù trộn xuống của khung trước. Sau đó, bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời.

Bộ lập mã âm thanh có thể xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung trước là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời, và xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời (hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời) và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung trước. Sau đó, bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong

khung con i của khung hiện thời.

Bộ lập mã âm thanh có thể xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i và hệ số bù trộn xuống của khung con i là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i, và xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời.

Có thể biết được rằng phương pháp để hiệu chỉnh, bởi bộ lập mã âm thanh, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung trước và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời tương tự với phương pháp được đề cập ở trên để hiệu chỉnh, bởi bộ lập mã âm thanh, tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời. Để biết chi tiết, tham khảo các phần mô tả của bước S402c, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong ứng dụng thực tế, mã nội bộ của bộ lập mã âm thanh có thể có các thiết đặt khác nhau. Dựa trên yêu cầu thực tế và mã nội bộ, bộ lập mã âm thanh có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời theo thủ tục được thể hiện trên Fig.5A, có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời theo thủ tục được thể hiện trên Fig.5B, hoặc có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời theo thủ tục được thể hiện trên Fig.5C.

Khi khung hiện thời là khung chuyển đổi hoặc tín hiệu còn dư trong khung hiện thời cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bằng cách sử dụng phương pháp khác với phương pháp mà bao gồm bước S401 và S402. Bằng cách này, trong các trường hợp khác nhau, các phương pháp để tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời là khác nhau, để giải quyết vấn đề mà có cảm giác không gian gián đoạn và độ ổn định ảnh âm thanh kém của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã do việc chuyển đổi qua lại trong băng tần số đặt trước giữa việc lập mã tín hiệu còn dư và bỏ qua việc lập mã tín hiệu còn dư, do đó cải thiện hiệu quả chất lượng âm thanh nghe được.

Để hiểu đầy đủ phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất theo phương án này của sáng chế, phương pháp để chọn một cách tương thích việc có lập mã tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước hay không được mô tả ở đây, hoặc nói cách khác, phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh theo sáng chế được mô tả.

Cụ thể là, Fig.6A và Fig.6B là các hình vẽ lưu đồ của phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh theo sáng chế. Để dễ dàng mô tả, một ví dụ mà trong đó bộ lập mã âm thanh là phần thực thi được sử dụng để mô tả trên Fig.6A và Fig.6B. Theo phương án này của sáng chế, lập mã âm thanh nổi băng rộng được thực hiện ở tỷ lệ mã 26 kbps được sử dụng làm ví dụ để mô tả.

Phải lưu ý rằng phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh theo sáng chế không bị hạn chế bởi việc được thực hiện khi lập mã âm thanh nổi băng rộng được thực hiện ở tỷ lệ mã 26 kbps, hoặc có thể được áp dụng cho việc lập mã âm thanh nổi băng siêu rộng hoặc lập mã ở tỷ lệ khác.

Như được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B, phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh bao gồm các bước sau đây.

S600. Bộ lập mã âm thanh thực hiện xử lý trước miền thời gian trên các tín hiệu miền thời gian kênh trái và kênh phải của tín hiệu âm thanh nổi.

Theo phương án này của sáng chế, “các tín hiệu miền thời gian kênh trái và kênh phải” là tín hiệu miền thời gian kênh trái và tín hiệu miền thời gian kênh phải, và “các tín hiệu miền thời gian kênh trái và kênh phải được xử lý trước” và tín hiệu miền thời gian kênh trái được xử lý trước và tín hiệu miền thời gian kênh phải được xử lý trước.

Tín hiệu âm thanh nổi theo phương án này của sáng chế có thể là tín hiệu âm thanh nổi ban đầu, có thể là tín hiệu âm thanh nổi được cấu thành bởi hai kênh của các tín hiệu được chứa trong tín hiệu đa kênh, hoặc có thể là tín hiệu âm thanh nổi được cấu thành bởi hai kênh của các tín hiệu được tạo ra chung bởi nhiều kênh của các tín hiệu được chứa trong tín hiệu đa kênh.

Lập mã âm thanh nổi theo phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bởi bộ lập mã âm thanh nổi độc lập, hoặc có thể được thực hiện bởi phần lập mã lõi trong bộ lập mã đa kênh, và để nhằm lập mã tín hiệu âm thanh nổi được cấu thành bởi hai kênh của các tín hiệu được tạo ra chung bởi nhiều kênh của các tín hiệu được chứa trong tín hiệu đa kênh.

Nói chung, bộ lập mã âm thanh thực hiện xử lý khung trên tín hiệu âm thanh nổi, và thực hiện lập mã dựa trên mỗi khung của tín hiệu âm thanh nổi. Nếu tỷ lệ lấy mẫu của tín hiệu âm thanh nổi là 16 kHz, thì mỗi khung của tín hiệu là 20 ms, và chiều dài khung được ký hiệu là N , $N = 320$, tức là, chiều dài khung bằng 320 điểm lấy mẫu. Chiều dài khung thường là chiều dài khung của một kênh của tín hiệu được chứa trong tín hiệu âm thanh nổi. Mỗi tín hiệu âm thanh nổi bao gồm tín hiệu miền thời gian kênh trái và tín hiệu miền thời gian kênh

phải. Do đó, tín hiệu âm thanh nổi trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu miền thời gian kênh trái trong khung hiện thời và tín hiệu miền thời gian kênh phải trong khung hiện thời.

Để dễ dàng mô tả, khung hiện thời được sử dụng làm ví dụ để mô tả ở đây. Theo phương án này của sáng chế, tín hiệu miền thời gian kênh trái trong khung hiện thời được ký hiệu là $x_L(n)$, và tín hiệu miền thời gian kênh phải trong khung hiện thời được ký hiệu là $x_R(n)$, trong đó n thể hiện số thứ tự điểm lấy mẫu, và $n = 0, 1, \dots, N-1$.

Cụ thể là, bộ lập mã âm thanh có thể thực hiện xử lý lọc thông cao trên cả tín hiệu miền thời gian kênh trái và tín hiệu miền thời gian kênh phải trong khung hiện thời để nhận các tín hiệu miền thời gian kênh trái và kênh phải được xử lý trước trong khung hiện thời. Theo phương án này của sáng chế, tín hiệu miền thời gian kênh trái được xử lý trước trong khung hiện thời được ký hiệu là $x_{LHP}(n)$, và tín hiệu miền thời gian kênh phải được xử lý trước trong khung hiện thời được ký hiệu là $x_{RHP}(n)$. Ở đây, xử lý lọc thông cao có thể được thực hiện bởi bộ lọc đáp ứng xung vô hạn (Infinite Impulse Response, IIR) có tần số cắt là 20 Hz, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ lọc kiểu khác.

Ví dụ, hàm truyền của bộ lọc thông cao có tỷ lệ lấy mẫu là 16 kHz và tần số cắt là 20 Hz có thể được biểu diễn như sau:

$$H_{20\text{Hz}}(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$$

Trong hàm truyền, $b_0 = 0,994461788958195$, $b_1 = -1,988923577916390$, $b_2 = 0,994461788958195$, $a_1 = 1,988892905899653$, $a_2 = -0,988954249933127$, và z thể hiện hệ số biến đổi của biến đổi Z.

Do đó, tín hiệu miền thời gian kênh trái được xử lý trước $x_{LHP}(n)$ trong khung hiện thời như sau:

$$x_{LHP}(n) = b_0 * x_L(n) + b_1 * x_L(n-1) + b_2 * x_L(n-2) - a_1 * x_{LHP}(n-1) - a_2 * x_{LHP}(n-2)$$

Tín hiệu miền thời gian kênh phải được xử lý trước $x_{RHP}(n)$ trong khung hiện thời như sau:

$$x_{RHP}(n) = b_0 * x_R(n) + b_1 * x_R(n-1) + b_2 * x_R(n-2) - a_1 * x_{RHP}(n-1) - a_2 * x_{RHP}(n-2)$$

S601. Bộ lập mã âm thanh thực hiện phân tích miền thời gian trên các tín hiệu miền thời gian kênh trái và kênh phải được xử lý trước.

Tùy chọn là, việc bộ lập mã âm thanh thực hiện phân tích miền thời gian trên các tín hiệu miền thời gian kênh trái và kênh phải được xử lý trước có thể là: thực hiện, bởi bộ lập mã âm thanh, phát hiện chuyển tiếp trên các tín hiệu miền thời gian kênh trái và kênh phải

được xử lý trước.

Phát hiện chuyển tiếp có thể là phát hiện năng lượng được thực hiện bởi bộ lập mã âm thanh trên cả tín hiệu miền thời gian kênh trái được xử lý trước trong khung hiện thời và tín hiệu miền thời gian kênh phải được xử lý trước trong khung hiện thời để phát hiện việc bùng nổ năng lượng có xảy ra trong khung hiện thời hay không.

Ví dụ, bộ lập mã âm thanh xác định rằng năng lượng của tín hiệu miền thời gian kênh trái được xử lý trước trong khung hiện thời là $E_{\text{cur-L}}$; và bộ lập mã âm thanh thực hiện phát hiện chuyển tiếp dựa trên giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa năng lượng $E_{\text{pre-L}}$ của tín hiệu miền thời gian kênh trái được xử lý trước trong khung trước và năng lượng $E_{\text{cur-L}}$ của tín hiệu miền thời gian kênh trái được xử lý trước trong khung hiện thời, để nhận kết quả phát hiện chuyển tiếp của tín hiệu miền thời gian kênh trái được xử lý trước trong khung hiện thời.

Tương tự, bộ lập mã âm thanh có thể thực hiện phát hiện chuyển tiếp trên tín hiệu miền thời gian kênh phải được xử lý trước trong khung hiện thời bằng cách sử dụng cùng một phương pháp.

Để dễ dàng hiểu, phân tích miền thời gian còn có thể là phân tích miền thời gian trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết khác với phát hiện chuyển tiếp, ví dụ, xác định sơ bộ tham số chênh lệch thời gian liên kênh (Inter-channel Time Difference, ITD) miền thời gian, xử lý căn chỉnh độ trễ trong miền thời gian, và xử lý trước trái bằng.

S602. Bộ lập mã âm thanh thực hiện biến đổi tần số-thời gian trên các tín hiệu kênh trái và phải được xử lý trước để nhận các tín hiệu miền tần số kênh trái và kênh phải.

Cụ thể là, bộ lập mã âm thanh có thể thực hiện biến đổi Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform, DFT) trên tín hiệu miền thời gian kênh trái được xử lý trước để nhận tín hiệu miền tần số kênh trái, và thực hiện biến đổi Fourier rời rạc trên tín hiệu miền thời gian kênh phải được xử lý trước để nhận tín hiệu miền tần số kênh phải.

Để khắc phục vấn đề méo gập phổ, thì phương pháp chồng lấn thêm thường được sử dụng để xử lý giữa hai lần biến đổi Fourier liên tiếp. Dựa trên yêu cầu thực tế, bộ lập mã âm thanh còn có thể thêm không vào tín hiệu đầu vào mà trên đó biến đổi Fourier rời rạc sẽ được thực hiện.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh có thể thực hiện biến đổi Fourier rời rạc cho mỗi khung một lần, hoặc có thể chia mỗi khung thành P ($P \geq 2$) khung con, và thực hiện biến đổi Fourier rời rạc cho mỗi khung con một lần.

Nếu bộ lập mã âm thanh thực hiện biến đổi Fourier rời rạc cho mỗi khung một lần, thì

tín hiệu miền tần số kênh trái được biến đổi có thể được ký hiệu là $L(k)$, trong đó $k = 0, 1, \dots, a/2 - 1$; và tín hiệu miền tần số kênh phải được biến đổi có thể được ký hiệu là $R(k)$, trong đó $k = 0, 1, \dots, a/2 - 1$, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và a thể hiện chiều dài của một phần mà trên đó biến đổi Fourier rời rạc được thực hiện cho mỗi khung một lần.

Nếu bộ lập mã âm thanh thực hiện biến đổi Fourier rời rạc cho mỗi khung con một lần, thì tín hiệu miền tần số kênh trái được biến đổi trong khung con i có thể được ký hiệu là $L_i(k)$, trong đó $k = 0, 1, \dots, L/2 - 1$; và tín hiệu miền tần số kênh phải được biến đổi trong khung con i có thể được ký hiệu là $R_i(k)$, trong đó $k = 0, 1, \dots, L/2 - 1$, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, L thể hiện chiều dài của một phần mà trên đó biến đổi Fourier rời rạc được thực hiện cho mỗi khung con một lần, i thể hiện giá trị chỉ số khung con, và $i = 0, 1, \dots, P - 1$.

Ví dụ, nếu mỗi khung của tín hiệu kênh trái hoặc tín hiệu kênh phải là 20 ms, chiều dài khung N là 320, và bộ lập mã âm thanh chia mỗi khung thành hai khung con, tức là, $P = 2$, thì mỗi khung con của tín hiệu là 10 ms, và chiều dài khung con là 160. Nếu chiều dài L của một phần mà trên đó biến đổi Fourier rời rạc được thực hiện cho mỗi khung con một lần là 400, thì tín hiệu miền tần số kênh trái được biến đổi trong khung con i có thể được ký hiệu là $L_i(k)$, trong đó $k = 0, 1, \dots, 199$; và tín hiệu miền tần số kênh phải được biến đổi trong khung con i có thể được ký hiệu là $R_i(k)$, trong đó $k = 0, 1, \dots, 199$, và giá trị của i là 0 hoặc 1.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh còn có thể biến đổi tín hiệu miền thời gian thành tín hiệu miền tần số bằng cách sử dụng các kỹ thuật biến đổi tần số-thời gian chẳng hạn biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, FFT) và biến đổi cosin rời rạc được cải biến (Modified Discrete Cosine Transform, MDCT). Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

S603. Bộ lập mã âm thanh xác định tham số ITD, và lập mã ITD.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh có thể xác định tham số ITD trong miền tần số, có thể xác định tham số ITD trong miền thời gian, hoặc có thể xác định tham số ITD trong miền tần số-thời gian. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Theo một ví dụ, bộ lập mã âm thanh tách tham số ITD trong miền thời gian bằng cách sử dụng hệ số tương quan chéo. Trong phạm vi $0 \leq i \leq T_{\max}$, bộ lập mã âm thanh tính $c_n(i) = \sum_{j=0}^{N-1-i} x_{\text{RHP}}(j) * x_{\text{LHP}}(j+i)$ và $c_p(i) = \sum_{j=0}^{N-1-i} x_{\text{LHP}}(j) * x_{\text{RHP}}(j+i)$. Nếu $\max(c_n(i)) > \max(c_p(i))$, thì giá trị tham số ITD là số đối của giá trị chỉ số tương ứng với

$\max(c_n(i))$; hoặc ngược lại, giá trị tham số ITD là giá trị chỉ số tương ứng với $\max(c_p(i))$. i thể hiện giá trị chỉ số để tính hệ số tương quan chéo, j thể hiện giá trị chỉ số của điểm lấy mẫu, $T_{\max}$ tương ứng với giá trị ITD lớn nhất tại các tỷ lệ lấy mẫu khác nhau, và N thể hiện chiều dài khung.

Theo một ví dụ khác, bộ lập mã âm thanh xác định tham số ITD trong miền tần số dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và kênh phải.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh tính hệ số tương quan chéo miền tần số $XCORR_i(k)$ của khung con i : $XCORR_i(k) = L_i(k) * R_i^*(k)$, trong đó $R_i^*(k)$ thể hiện toán tử liên hợp của tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i . Sau đó, bộ lập mã âm thanh biến đổi hệ số tương quan chéo miền tần số $XCORR_i(k)$ thành hệ số miền thời gian $xcorr_i(n)$, trong đó $n = 0, 1, \dots, L-1$. Cuối cùng, bộ lập mã âm thanh tìm kiếm giá trị lớn nhất của $xcorr_i(n)$ trong phạm vi của $L/2 - T_{\max} \leq n \leq L/2 + T_{\max}$, và nhận giá trị tham số ITD T_i tương ứng với khung con i , tức là, $T_i = \arg \max(xcorr_i(n)) - L/2$.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh còn có thể tính giá trị biên độ $\text{mag}(j)$ trong phạm vi tìm kiếm của $-T_{\max} \leq j \leq T_{\max}$ dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i , trong đó $\text{mag}(j) = \sum_{k=0}^{L/2-1} L_i(k) * R_i^*(k) * \exp((2\pi * k * j)/L)$, và giá trị tham số ITD T_i là $T_i = \arg \max(\text{mag}(j))$, cụ thể là, giá trị tham số ITD T_i là giá trị chỉ số tương ứng với giá trị biên độ lớn nhất.

Cụ thể là, sau khi xác định tham số ITD, thì bộ lập mã âm thanh lập mã tham số ITD, và ghi tham số ITD được lập mã vào trong luồng bit được lập mã âm thanh nổi. Theo phương án này của sáng chế, bộ lập mã âm thanh có thể lập mã tham số ITD bằng cách sử dụng kỹ thuật lập mã lượng tử hiện có bất kỳ. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

S604. Bộ lập mã âm thanh thực hiện điều chỉnh chuyển dịch thời gian trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và kênh phải dựa trên tham số ITD.

Bộ lập mã âm thanh có thể thực hiện điều chỉnh chuyển dịch thời gian trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và kênh phải theo kỹ thuật hiện có bất kỳ. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Ở đây, một ví dụ mà trong đó mỗi khung được chia thành P khung con và $P = 2$ được sử dụng để mô tả. Theo phương án này của sáng chế, tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong khung con i và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian có thể được ký hiệu là $L_i'(k)$, trong đó $k = 0, 1, \dots, L/2 - 1$; và tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong khung con

i và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian có thể được ký hiệu là $R_i'(k)$, trong đó $k = 0, 1, \dots, L/2 - 1$, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, i thể hiện giá trị chỉ số khung con, và $i = 0, 1, \dots, P-1$.

$$\begin{cases} L_i'(k) = L_i(k) * e^{-j2\pi\frac{T_i}{L}} \\ R_i'(k) = R_i(k) * e^{+j2\pi\frac{T_i}{L}} \end{cases}$$

T_i thể hiện giá trị tham số ITD tương ứng với khung con i , L thể hiện chiều dài của một phần mà trên đó biến đổi Fourier rời rạc được thực hiện cho mỗi khung con một lần, $L_i(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i , và $R_i(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i , trong đó i thể hiện giá trị chỉ số khung con, và $i = 0, 1, \dots, P-1$.

Có thể được hiểu rằng, nếu bộ lập mã âm thanh thực hiện biến đổi Fourier rời rạc cho mỗi khung một lần, thì bộ lập mã âm thanh cũng thực hiện điều chỉnh chuyển dịch thời gian cho mỗi khung.

S605. Bộ lập mã âm thanh tính tham số âm thanh nổi miền tần số khác dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và kênh phải được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian, và lập mã tham số âm thanh nổi miền tần số khác này.

Ở đây tham số âm thanh nổi miền tần số khác có thể bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi tham số IPD, tham số ILD, tăng ích phần băng con, và tham số tương tự. Sau khi nhận tham số âm thanh nổi miền tần số khác, thì bộ lập mã âm thanh cần phải lập mã tham số âm thanh nổi miền tần số khác và ghi tham số âm thanh nổi miền tần số khác được lập mã vào trong luồng bit được lập mã âm thanh nổi.

Theo phương án này của sáng chế, bộ lập mã âm thanh có thể lập mã tham số âm thanh nổi miền tần số khác được đề cập ở trên bằng cách sử dụng kỹ thuật lập mã lượng tử hiện có bất kỳ. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

S606. Bộ lập mã âm thanh xác định việc mỗi chỉ số băng con có thỏa mãn điều kiện đặt trước thứ nhất hay không.

Theo phương án này của sáng chế, bộ lập mã âm thanh thực hiện chia băng con trên tín hiệu miền tần số trong mỗi khung hoặc tín hiệu miền tần số trong mỗi khung con. Bit nhị phân tần số được chứa trong băng con b là $k \in [\text{band_limits}(b), \text{band_limits}(b+1)-1]$, trong đó $\text{band_limits}(b)$ thể hiện giá trị chỉ số nhỏ nhất của bit nhị phân tần số được chứa trong băng con b . Theo phương án này của sáng chế, tín hiệu miền tần số trong mỗi khung con được chia thành M ($M \geq 2$) khung con, và bit nhị phân tần số cụ thể trong mỗi băng con có thể

được xác định dựa trên `band_limits(b)`.

Điều kiện đặt trước thứ nhất có thể là việc giá trị chỉ số băng con nhỏ hơn so với giá trị chỉ số băng con lớn nhất để quyết định mã hóa còn dư, tức là, $b < \text{res_flag_band_max}$, trong đó `res_flag_band_max` thể hiện giá trị chỉ số băng con lớn nhất để quyết định mã hóa còn dư; có thể là việc giá trị chỉ số băng con nhỏ hơn hoặc bằng giá trị chỉ số băng con lớn nhất để quyết định mã hóa còn dư, tức là, $b \leq \text{res_flag_band_max}$; có thể là việc giá trị chỉ số băng con nhỏ hơn so với giá trị chỉ số băng con lớn nhất để quyết định mã hóa còn dư và lớn hơn so với giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất để quyết định mã hóa còn dư, tức là, $\text{res_flag_band_min} < b < \text{res_flag_band_max}$, trong đó `res_flag_band_max` thể hiện giá trị chỉ số băng con lớn nhất để quyết định mã hóa còn dư, và `res_flag_band_min` thể hiện giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất để quyết định mã hóa còn dư; có thể là việc giá trị chỉ số băng con nhỏ hơn hoặc bằng giá trị chỉ số băng con lớn nhất để quyết định mã hóa còn dư và lớn hơn hoặc bằng giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất để quyết định mã hóa còn dư, tức là, $\text{res_flag_band_min} \leq b \leq \text{res_flag_band_max}$; có thể là việc giá trị chỉ số băng con nhỏ hơn hoặc bằng giá trị chỉ số băng con lớn nhất để quyết định mã hóa còn dư và lớn hơn so với giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất để quyết định mã hóa còn dư, tức là, $\text{res_flag_band_min} < b \leq \text{res_flag_band_max}$; hoặc có thể là việc giá trị chỉ số băng con nhỏ hơn so với giá trị chỉ số băng con lớn nhất để quyết định mã hóa còn dư và lớn hơn hoặc bằng giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất để quyết định mã hóa còn dư, tức là, $\text{res_flag_band_min} \leq b < \text{res_flag_band_max}$. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Điều kiện đặt trước thứ nhất có thể thay đổi với các tỷ lệ mã hóa khác nhau và/hoặc các băng thông lập mã khác nhau. Ví dụ, khi băng thông là băng rộng và tỷ lệ mã là 26 kbps, thì điều kiện đặt trước thứ nhất là giá trị chỉ số băng con nhỏ hơn 5. Khi băng thông là băng rộng và tỷ lệ mã là 44 kbps, thì điều kiện đặt trước thứ nhất là giá trị chỉ số băng con nhỏ hơn 6. Khi băng thông là băng rộng và tỷ lệ mã là 56 kbps, thì điều kiện đặt trước thứ nhất là giá trị chỉ số băng con nhỏ hơn 7.

Theo phương án này của sáng chế, ví dụ, băng thông là băng rộng và tỷ lệ mã là 26 kbps. Mỗi khung được chia thành P khung con, và $P = 2$; và tín hiệu miền tần số trong mỗi khung con được chia thành M băng con, và $M = 10$. Trong trường hợp này, đối với mỗi khung con, bộ lập mã âm thanh cần phải xác định việc mỗi chỉ số băng con có thỏa mãn điều kiện đặt trước thứ nhất hay không. Điều kiện đặt trước thứ nhất là giá trị chỉ số băng con nhỏ hơn so với `res_flag_band_max`, trong đó `res_flag_band_max = 5`.

Cụ thể là, nếu mỗi chỉ số băng con thỏa mãn điều kiện đặt trước thứ nhất, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và kênh phải trong khung hiện thời mà được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian, tức là, thực hiện bước S607. Nếu mỗi chỉ số băng con không thỏa mãn điều kiện đặt trước thứ nhất, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và kênh phải trong khung hiện thời mà được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian, tức là, thực hiện bước S608.

S607. Bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và kênh phải trong khung hiện thời mà được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian.

Ở đây, bộ lập mã âm thanh có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời theo công thức (1) hoặc công thức (2) được đề cập ở trên.

Tùy chọn là, theo phương án này của sáng chế, bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu còn dư $RES_{ib}'(k)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức (21) sau đây:

$$RES_{ib}'(k) = RES_{ib}(k) - g_{ILD_i} * DMX_{ib}(k) \quad (21)$$

Trong công thức (21) được đề cập ở trên, $RES_{ib}(k) = (L_{ib}''(k) - R_{ib}''(k))/2$. Ngoài ra, để biết $L_{ib}''(k)$, $R_{ib}''(k)$, g_{ILD_i} , và $DMX_i(k)$, thì có thể tham khảo phần mô tả các tham số trong công thức (1) được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S608. Bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và kênh phải trong khung hiện thời mà được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian.

Ở đây, bộ lập mã âm thanh có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời bằng cách sử dụng phương pháp giống như trong bước S607, hoặc có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời bằng cách sử dụng phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống khác theo lĩnh vực kỹ thuật đã biết.

Sau khi thực hiện bước S607 hoặc S608, thì bộ lập mã âm thanh thực hiện bước S609.

S609. Bộ lập mã âm thanh xác định giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời, và xác định giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời.

Việc bộ lập mã âm thanh xác định giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời được mô tả trước.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh có thể xác định giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời dựa trên mối quan hệ năng lượng giữa tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời, hoặc có thể xác định giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời dựa trên tham số và/hoặc tham số khác được sử dụng để thể hiện mối quan hệ năng lượng giữa tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, bộ lập mã âm thanh xác định giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời dựa trên ít nhất một trong số các tham số chẳng hạn như kết quả phân loại tiếng nói/âm nhạc, kết quả phát hiện kích hoạt tiếng nói, năng lượng tín hiệu còn dư, hoặc tương quan giữa tín hiệu miền tần số kênh trái và tín hiệu miền tần số kênh phải.

Ở đây, phần mô tả được cung cấp bằng cách sử dụng một ví dụ mà trong đó bộ lập mã âm thanh xác định giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời dựa trên tham số và/hoặc tham số khác được sử dụng để thể hiện mối quan hệ năng lượng giữa tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời.

Tùy chọn là, nếu tham số được sử dụng để thể hiện mối quan hệ năng lượng giữa tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời lớn hơn so với ngưỡng đặt trước, thì bộ lập mã âm thanh thiết đặt giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời thành giá trị chỉ báo rằng tín hiệu còn dư trong khung hiện thời cần phải được lập mã. Ngược lại, bộ lập mã âm thanh thiết đặt giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời thành giá trị chỉ báo rằng tín hiệu còn dư không cần phải được lập mã.

Việc bộ lập mã âm thanh xác định giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời được mô tả ở đây.

Tùy chọn là, bộ lập mã âm thanh có thể xác định giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời dựa trên mối quan hệ giữa giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời và giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước.

Theo một dạng thực hiện, bộ lập mã âm thanh có thể xác định giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời, và cập nhật giá trị cờ cải biến của cờ mã hóa còn dư của khung trước.

Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời không bằng giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước, và cờ cải biến của cờ mã hóa còn dư của khung trước chỉ báo rằng cờ mã hóa còn dư của khung trước không được cải biến lần thứ hai, thì cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng khung hiện thời là khung chuyển đổi.

Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời không bằng giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước, thì cờ cải biến của cờ mã hóa còn dư của khung trước chỉ báo rằng cờ mã hóa còn dư của khung trước không được cải biến lần thứ hai, và cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng tín hiệu còn dư không cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh cải biến cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời lần thứ hai để cải biến cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời thành giá trị chỉ báo rằng tín hiệu còn dư cần phải được lập mã, và thiết đặt cờ cải biến của cờ mã hóa còn dư của khung trước thành giá trị chỉ báo rằng cờ mã hóa còn dư của khung trước đã được cải biến lần thứ hai.

Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời bằng giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước, hoặc cờ cải biến của cờ mã hóa còn dư của khung trước chỉ báo rằng cờ mã hóa còn dư của khung trước được cải biến lần thứ hai, thì cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi, và cờ cải biến của cờ mã hóa còn dư của khung trước được thiết đặt thành giá trị chỉ báo rằng cờ mã hóa còn dư của khung trước không được cải biến lần thứ hai.

Theo một dạng thực hiện khác, bộ lập mã âm thanh còn có thể xác định giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời, và cập nhật giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung trước.

Bộ lập mã âm thanh khởi tạo thiết đặt giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời thành giá trị chỉ báo rằng khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi. Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời không bằng giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước, và giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung trước chỉ báo rằng khung trước không phải là khung chuyển đổi, thì bộ lập mã âm thanh cải biến giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời thành giá trị chỉ báo rằng khung hiện thời là khung chuyển đổi. Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời không bằng giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước, thì giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung trước chỉ báo rằng khung trước không phải là khung chuyển đổi, và cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng tín hiệu còn dư không cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh cải biến cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời lần thứ hai để cải biến cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời để chỉ báo rằng tín hiệu còn dư cần phải được lập mã. Sau khi cải biến giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời, thì bộ lập mã âm thanh cập nhật giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung trước dựa trên giá trị được cải biến của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời.

Ví dụ, nếu giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời lớn hơn 0, thì cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời được sử dụng để chỉ báo rằng khung hiện thời là khung chuyển đổi. Nếu giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời bằng 0, thì cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời được sử dụng để chỉ báo rằng khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi.

S610. Bộ lập mã âm thanh xác định việc giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng khung hiện thời có phải là khung chuyển đổi hay không.

Nếu giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng khung hiện thời là khung chuyển đổi, thì tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư trong khung chuyển đổi được tính, tín hiệu được trộn xuống trong khung chuyển đổi được sử dụng làm tín hiệu được trộn xuống trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước, và tín hiệu còn dư trong khung chuyển đổi được sử dụng làm tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước, tức là, bước S611 được thực hiện.

Nếu giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi, và giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời được sử dụng để chỉ báo rằng tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã, thì tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời được tính, và tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời được sử dụng làm tín hiệu được trộn xuống trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước, tức là, bước S612 được thực hiện.

Theo phương án này của sáng chế, giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất của băng tần số đặt trước được thể hiện bởi res_cod_band_min (hoặc có thể được thể hiện bởi Th1), và giá trị chỉ số băng con lớn nhất của băng tần số đặt trước được thể hiện bởi res_cod_band_max (hoặc có thể được thể hiện bởi Th2). Do đó, chỉ số băng con b của băng tần số đặt trước có thể thỏa mãn $\text{res_cod_band_min} < b < \text{res_cod_band_max}$, hoặc có thể thỏa mãn $\text{res_cod_band_min} \leq b \leq \text{res_cod_band_max}$, hoặc có thể thỏa mãn $\text{res_cod_band_min} < b \leq \text{res_cod_band_max}$.

Ở đây, phạm vi của băng tần số đặt trước giống như phạm vi băng con mà thỏa mãn điều kiện đặt trước thứ nhất và được thiết đặt khi bộ lập mã âm thanh xác định việc mỗi chỉ số băng con có thỏa mãn điều kiện đặt trước thứ nhất hay không, hoặc có thể khác với phạm vi băng con mà thỏa mãn điều kiện đặt trước thứ nhất và được thiết đặt khi bộ lập mã âm thanh xác định việc mỗi chỉ số băng con có thỏa mãn điều kiện đặt trước thứ nhất hay không. Ví dụ, nếu phạm vi băng con mà thỏa mãn điều kiện đặt trước thứ nhất và được thiết đặt khi bộ lập

mã âm thanh xác định việc mỗi chỉ số băng con có thỏa mãn điều kiện đặt trước thứ nhất là $b < 5$ hay không, thì băng tần số đặt trước có thể bao gồm tất cả các băng con có các chỉ số băng con nhỏ hơn 5, có thể bao gồm tất cả các băng con có các chỉ số băng con lớn hơn 0 và nhỏ hơn 5, hoặc có thể bao gồm tất cả các băng con có các chỉ số băng con lớn hơn 1 và nhỏ hơn 7.

S611. Bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư trong khung chuyển đổi, và sử dụng tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư lần lượt là tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước.

Ví dụ, băng tần số đặt trước là băng con có chỉ số băng con lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn 5. Nếu giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời lớn hơn 0, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư trong khung chuyển đổi trong phạm vi của các băng con có các chỉ số lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn 5, và sử dụng tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư được tính lần lượt là tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước.

Theo một ví dụ, bộ lập mã âm thanh tính, theo công thức sau đây (22), tín hiệu được trộn xuống $\overline{DMX}_{ib}(k)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời khi khung hiện thời là khung chuyển đổi:

$$\overline{DMX}_{ib}(k) = DMX_{ib}(k) + 0,5 * DMX_comp_{ib}(k) \quad (22)$$

Trong công thức (22) được đề cập ở trên, $DMX_comp_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, và $DMX_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, và $\overline{DMX}_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời khi khung hiện thời là khung chuyển đổi, trong đó $k \in [band_limits(b), band_limits(b + 1) - 1]$.

Theo một ví dụ, bộ lập mã âm thanh tính, theo công thức sau đây (23), tín hiệu còn dư $\overline{RES}_{ib}(k)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời khi khung hiện thời là khung chuyển đổi:

$$\overline{RES}_{ib}(k) = 0,5 * RES'_{ib}(k) \quad (23)$$

Trong công thức (23) được đề cập ở trên, $RES'_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, và $\overline{RES}_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu còn dư trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời khi khung hiện thời là khung chuyển đổi.

S612. Nếu giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng

khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi, và giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, và sử dụng tín hiệu được trộn xuống thứ nhất là tín hiệu được trộn xuống trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước.

Bước S612 giống như bước S402, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Sau khi bước S611 hoặc S612 được thực hiện, thì bộ lập mã âm thanh tiếp tục thực hiện bước S613.

S613. Bộ lập mã âm thanh biến đổi tín hiệu được trộn xuống trong khung hiện thời thành tín hiệu miền thời gian, và lập mã tín hiệu miền thời gian theo phương pháp lập mã đặt trước.

Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã, thì tín hiệu được trộn xuống trong khung hiện thời trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, và tín hiệu được trộn xuống trong khung hiện thời trong băng con khác với băng con tương ứng của băng tần số đặt trước là tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời trong băng con khác với băng con tương ứng.

Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng tín hiệu còn dư trong khung hiện thời cần phải được lập mã, thì tín hiệu được trộn xuống trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời.

Bộ lập mã âm thanh biến đổi tín hiệu được trộn xuống trong khung hiện thời thành tín hiệu miền thời gian, và lập mã tín hiệu miền thời gian theo phương pháp lập mã đặt trước.

Theo phương án này của sáng chế, vì bộ lập mã âm thanh thực hiện xử lý khung cho mỗi khung và thực hiện xử lý chia băng con cho mỗi khung con, nên bộ lập mã âm thanh cần phải kết hợp các tín hiệu được trộn xuống trong tất cả các băng con trong khung con i của khung hiện thời để cấu thành tín hiệu được trộn xuống trong khung con i , và biến đổi tín hiệu được trộn xuống trong khung con i thành tín hiệu miền thời gian thông qua biến đổi DFT ngược, và thực hiện xử lý chồng lấn thêm giữa các khung con để nhận tín hiệu được trộn xuống miền thời gian trong khung hiện thời.

Bộ lập mã âm thanh có thể lập mã tín hiệu được trộn xuống miền thời gian trong khung hiện thời theo lĩnh vực kỹ thuật đã biết, để nhận luồng bit được lập mã của tín hiệu được trộn xuống, và còn ghi luồng bit được lập mã của tín hiệu được trộn xuống vào trong luồng bit được lập mã âm thanh nổi.

S614. Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời chỉ báo rằng tín hiệu còn dư trong khung hiện thời cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh biến đổi tín hiệu còn dư trong khung hiện thời thành tín hiệu miền thời gian, và lập mã tín hiệu miền thời gian theo phương pháp lập mã đặt trước.

Theo phương án này của sáng chế, vì bộ lập mã âm thanh thực hiện xử lý khung cho mỗi khung và thực hiện xử lý chia băng con cho mỗi khung con, nên bộ lập mã âm thanh cần phải kết hợp các tín hiệu còn dư trong tất cả các băng con trong khung con i của khung hiện thời để cấu thành tín hiệu còn dư trong khung con i , và biến đổi tín hiệu còn dư trong khung con i thành tín hiệu miền thời gian trong qua biến đổi DFT ngược, và thực hiện xử lý chồng lấn thêm giữa các khung con để nhận tín hiệu còn dư miền thời gian trong khung hiện thời.

Bộ lập mã âm thanh có thể lập mã tín hiệu còn dư miền thời gian trong khung hiện thời theo lĩnh vực kỹ thuật đã biết, để nhận luồng bit được lập mã của tín hiệu còn dư, và còn ghi luồng bit được lập mã của tín hiệu còn dư vào trong luồng bit được lập mã âm thanh nổi.

Tóm lại, theo phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh theo sáng chế, khi khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã, khi khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời cần phải được lập mã, và khi khung hiện thời là khung chuyển đổi, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống trong khung hiện thời bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau. Trong các chế độ mã hóa khác nhau, bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau. Việc này giải quyết vấn đề là có cảm giác gián đoạn không gian và độ ổn định ảnh âm thanh kém của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã do việc chuyển đổi qua lại trong băng tần số đặt trước giữa việc lập mã tín hiệu còn dư và bỏ qua việc lập mã tín hiệu còn dư, do đó cải thiện hiệu quả chất lượng âm thanh nghe được.

Ngoài ra, dựa vào phần mô tả được đề cập ở trên, có thể biết được rằng khi khung trước không phải là khung chuyển đổi và tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì máy tính theo phương án này của sáng chế có thể tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời theo thủ tục bao gồm bước S401', S402a, S402b, và S402c (tức là, thủ tục được thể hiện trên Fig.5B). Phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh theo sáng chế được mô tả ở đây trong trường hợp này.

Dựa vào Fig.6A và Fig.6B, như được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, phương pháp lập

mã tín hiệu âm thanh theo sáng chế có thể bao gồm các bước sau đây:

Bước S600 đến S608, và bước S700 được thực hiện sau bước S608.

S700. Bộ lập mã âm thanh xác định giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời.

Để biết bước S700, thì có thể tham khảo phần mô tả bước S609, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S701. Bộ lập mã âm thanh xác định việc giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung trước chỉ báo rằng khung trước có phải là khung chuyển đổi hay không.

Bước S701 tương tự với bước S610. Khác biệt giữa bước S701 và bước S610 nằm ở chỗ: ở bước S610, bộ lập mã âm thanh thực hiện việc xác định cho khung hiện thời, trong khi ở bước S701, bộ lập mã âm thanh thực hiện việc xác định cho khung trước.

S702. Nếu giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung trước chỉ báo rằng khung trước là khung chuyển đổi, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư của khung chuyển đổi, và sử dụng tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư lần lượt là tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước.

Để biết bước S702, thì có thể tham khảo phần mô tả bước S611, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S703. Nếu giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung trước chỉ báo rằng khung trước không phải là khung chuyển đổi, và giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước chỉ báo rằng tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, và sử dụng tín hiệu được trộn xuống thứ nhất là tín hiệu được trộn xuống trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước.

Để biết bước S703, thì có thể tham khảo phần mô tả bước S612, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S704. Bộ lập mã âm thanh xác định giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời.

Để biết bước S704, thì có thể tham khảo phần mô tả bước S609, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S705. Bộ lập mã âm thanh biến đổi tín hiệu được trộn xuống trong khung hiện thời thành tín hiệu miền thời gian, và lập mã tín hiệu miền thời gian theo phương pháp lập mã đặt trước.

Để biết bước S705, thì có thể tham khảo phần mô tả bước S613, và các chi tiết không

được mô tả lại ở đây.

S706. Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước chỉ báo rằng tín hiệu còn dư trong khung trước cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh biến đổi tín hiệu còn dư trong khung hiện thời thành tín hiệu miền thời gian, và lập mã tín hiệu miền thời gian theo phương pháp lập mã đặt trước.

Để biết bước S706, thì có thể tham khảo phần mô tả bước S614, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một ví dụ khác, dựa vào Fig.7A và Fig.7B, như được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B, bước S700 trên Fig.7A có thể được thay thế bằng bước S800, và bước S704 trên Fig.7B có thể được thay thế bằng bước S801.

S800. Bộ lập mã âm thanh xác định tham số quyết định cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời.

S801. Bộ lập mã âm thanh xác định giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời dựa trên tham số quyết định cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời, và xác định giá trị của cờ chuyển đổi mã hóa còn dư của khung hiện thời.

Theo một ví dụ khác, dựa vào Fig.7A và Fig.7B, như được thể hiện trên Fig.9A và Fig.9B, bước S701 trên Fig.7B có thể được thay thế bằng bước S900, bước S702 trên Fig.7B có thể được thay thế bằng bước S901, và bước S703 trên Fig.7B có thể được thay thế bằng bước S902.

S900. Bộ lập mã âm thanh xác định việc giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước của khung hiện thời (ví dụ, khung n) có không bằng giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung $n-2$ hay không.

S901. Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung $n-1$ không bằng giá trị của giá trị cờ mã hóa còn dư của khung $n-2$, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư trong khung chuyển đổi, và sử dụng tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư lần lượt là tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước.

S902. Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung $n-1$ bằng giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung $n-2$, và tín hiệu còn dư trong khung $n-1$ không cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, và sử dụng tín hiệu được trộn xuống thứ nhất là tín hiệu được trộn xuống trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước.

Theo một ví dụ khác, dựa vào Fig.6A và Fig.6B, như được thể hiện trên Fig.10A và Fig.10B, bước S609 trên Fig.6A có thể được thay thế bằng bước S1000, bước S610 trên Fig.6B có thể được thay thế bằng bước S1001, bước S611 trên Fig.6B có thể được thay thế bằng bước S1002, và bước S612 trên Fig.6B có thể được thay thế bằng bước S1003.

S1000. Bộ lập mã âm thanh xác định giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời.

S1001. Bộ lập mã âm thanh xác định việc giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời có không bằng giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước hay không.

S1002. Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời không bằng giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư trong khung chuyển đổi, và sử dụng tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư lần lượt là tín hiệu được trộn xuống và tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước.

S1003. Nếu giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung hiện thời bằng giá trị của cờ mã hóa còn dư của khung trước, và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, và sử dụng tín hiệu được trộn xuống thứ nhất là tín hiệu được trộn xuống trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước.

Tóm lại, theo phương án này của sáng chế, bộ lập mã âm thanh có thể chọn một cách tương thích việc có lập mã tín hiệu còn dư trong băng con tương ứng của băng tần số đặt trước hay không, để làm giảm sự méo tần số cao của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã nhiều nhất có thể trong khi cải thiện cảm giác không gian và độ ổn định ảnh âm thanh của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã, do đó cải thiện toàn bộ chất lượng lập mã. Ngoài ra, trong các trường hợp khác nhau: khi tín hiệu còn dư cần phải được lập mã và khi tín hiệu còn dư không cần phải được lập mã, thì bộ lập mã âm thanh tính tín hiệu được trộn xuống bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau, để giải quyết vấn đề mà cảm giác không gian và độ ổn định ảnh âm thanh của tín hiệu âm thanh nổi được giải mã gián đoạn, do đó cải thiện hiệu quả chất lượng âm thanh nghe được.

Một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống. Thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống có thể là bộ lập mã âm thanh. Cụ thể là, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống được tạo cấu hình để thực hiện các bước được thực hiện bởi bộ lập mã âm thanh theo các phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được đề cập ở trên. Thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm các môđun

tương ứng với các bước tương ứng.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống có thể được chia thành các môđun chức năng dựa trên các ví dụ phương pháp được đề cập ở trên. Ví dụ, mỗi môđun chức năng có thể nhận được thông qua việc phân chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào trong một môđun xử lý. Môđun tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng môđun chức năng phần mềm. Theo phương án này của sáng chế, việc phân chia thành các môđun chỉ là ví dụ, và chỉ đơn thuần là dạng phân chia chức năng logic. Theo dạng thực hiện thực tế, cách thức chia khác có thể được sử dụng.

Khi mỗi môđun chức năng được nhận thông qua việc phân chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, thì Fig.11 là hình vẽ sơ đồ kết cấu có thể của thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống trong phương án được đề cập ở trên. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống 11 bao gồm bộ phận xác định 110 và bộ phận tính 111.

Bộ phận xác định 110 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống khi thực hiện bước S401, S401', và bước tương tự theo phương án được đề cập ở trên, và/hoặc được sử dụng trong quy trình khác của kỹ thuật được mô tả trong phần mô tả kỹ thuật này.

Bộ phận tính 111 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống khi thực hiện bước S402, S501, và bước tương tự theo các phương án được đề cập ở trên, và/hoặc được sử dụng trong quy trình khác của kỹ thuật được mô tả trong phần mô tả kỹ thuật này.

Toàn bộ nội dung liên quan của các bước theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Tất nhiên, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống được đề xuất theo phương án này của sáng chế bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi các môđun được đề cập ở trên. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống 11 còn có thể bao gồm bộ phận nhớ 112. Bộ phận nhớ 112 có thể được tạo cấu hình để lưu mã chương trình và dữ liệu của thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống.

Ngoài ra, dựa vào Fig.11, như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống 11 còn có thể bao gồm bộ phận nhận 113. Bộ phận nhận 113 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống khi thực hiện bước S500 và bước tương tự theo phương án được đề cập ở trên, và/hoặc được sử dụng trong quy trình khác của kỹ thuật được mô tả trong phần mô tả kỹ thuật này.

Khi bộ phận tích hợp được sử dụng, Fig.13 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống theo các phương án của sáng chế. Trên Fig.13, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống 13 bao gồm môđun xử lý 130 và môđun truyền thông 131.

Môđun xử lý 130 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống, ví dụ, thực hiện các bước được thực hiện bởi bộ phận xác định 110, bộ phận tính 111, và bộ phận nhận 113, và/hoặc thực hiện quy trình khác của kỹ thuật được mô tả trong phần mô tả kỹ thuật này.

Môđun truyền thông 131 được tạo cấu hình để hỗ trợ tương tác giữa thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống và thiết bị khác.

Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống còn có thể bao gồm môđun nhớ 132. Môđun nhớ 132 được tạo cấu hình để lưu mã chương trình và dữ liệu của thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống, ví dụ, lưu nội dung trong bộ phận nhớ 112 được đề cập ở trên.

Môđun xử lý 130 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, ví dụ, có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic khả lập trình khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, môđun, và mạch làm ví dụ khác nhau được mô tả có dựa vào nội dung được bộc lộ theo sáng chế. Bộ xử lý còn có thể là dạng kết hợp của các bộ xử lý thực hiện chức năng tính, ví dụ, dạng kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc dạng kết hợp của DSP và bộ vi xử lý. Môđun truyền thông 131 có thể là bộ thu phát, mạch RF, giao diện truyền thông, hoặc bộ phận tương tự. Môđun nhớ 132 có thể là bộ nhớ.

Toàn bộ nội dung liên quan của các trường hợp theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Cả thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống 11 và thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống 12 có thể thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được thể hiện trên Fig.4, Fig.5A, Fig.5B, hoặc Fig.5C, và thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống 11 và thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống 12 đều có thể là thiết bị lập mã âm thanh hoặc thiết bị khác có chức năng lập mã âm thanh.

Sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, bộ nhớ, và giao diện truyền thông. Bộ nhớ và giao diện truyền thông được ghép nối với

một hoặc nhiều bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu mã chương trình máy tính. Mã chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi lệnh, thì thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo các phương án của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối ở đây có thể là điện thoại thông minh, máy tính cầm tay, hoặc thiết bị khác mà có thể xử lý hoặc phát âm thanh.

Sáng chế còn đề xuất bộ lập mã âm thanh, bao gồm vật ghi bất khả biến và bộ xử lý trung tâm. Vật ghi bất khả biến lưu chương trình có thể thực thi được. Bộ xử lý trung tâm được kết nối với vật ghi bất khả biến và thực thi chương trình có thể thực thi được để thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo các phương án của sáng chế. Ngoài ra, bộ lập mã âm thanh còn có thể thực hiện phương pháp lập mã tín hiệu âm thanh theo các phương án của sáng chế.

Sáng chế còn đề xuất bộ lập mã. Bộ lập mã bao gồm thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống (thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống 11 hoặc thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống 12) theo các phương án của sáng chế và môđun lập mã. Môđun lập mã được tạo cấu hình để lập mã tín hiệu được trộn xuống thứ nhất của khung hiện thời, trong đó tín hiệu được trộn xuống thứ nhất của khung hiện thời được nhận bởi thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống.

Phương án khác của sáng chế còn đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm một hoặc nhiều mảnh mã chương trình. Một hoặc nhiều chương trình bao gồm lệnh, và khi bộ xử lý trong thiết bị đầu cuối thực thi mã chương trình, thì thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được thể hiện trên Fig.4, Fig.5A, Fig.5B, hoặc Fig.5C.

Theo một phương án khác của sáng chế, sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất thêm. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh có thể thực thi được bằng máy tính, và lệnh có thể thực thi được bằng máy tính được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý của thiết bị đầu cuối có thể đọc lệnh có thể thực thi được bằng máy tính từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và ít nhất một bộ xử lý thực thi lệnh có thể thực thi được bằng máy tính, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện các bước được thực hiện bởi bộ lập mã âm thanh theo phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống được thể hiện trên Fig.4, Fig.5A, Fig.5B, hoặc Fig.5C.

Toàn bộ hoặc một số phương án được đề cập ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc bất kỳ dạng kết hợp nào của chúng. Khi chương

trình phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án của sáng chế, thì các phương án này có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được nạp và được thực thi trên máy tính, thì thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra toàn bộ hoặc một phần.

Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, máy tính mạng, hoặc các thiết bị khả lập trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính tới vật ghi có thể đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu tới trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức truyền có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, đường dây thuê bao số (Digital Subscriber Line, DSL) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc sóng vi ba). Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có thể là vật bất kỳ có thể sử dụng có thể truy nhập bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu dữ liệu, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật có thể sử dụng. Vật có thể sử dụng có thể là vật từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), vật quang tính (ví dụ, đĩa DVD), vật bán dẫn (ví dụ, bộ nhớ ở trạng thái rắn (Solid State Drive, SSD)), hoặc vật tương tự.

Các phần mô tả được đề cập ở trên về các dạng thực hiện cho phép người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng, vì mục đích mô tả thuận tiện và ngắn gọn, nên dạng phân chia thành các mô đun chức năng được đề cập ở trên được sử dụng làm ví dụ để minh họa. Trong ứng dụng thực tế, các chức năng được đề cập ở trên có thể được phân bổ cho các mô đun khác nhau và được thực hiện dựa trên yêu cầu, tức là, kết cấu bên trong của thiết bị được chia thành các mô đun chức năng khác nhau để thực hiện toàn bộ hoặc một số các chức năng được mô tả ở trên.

Theo một số phương án được đề xuất theo sáng chế, phải được hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách thức khác. Ví dụ, phương án thiết bị được mô tả chỉ đơn thuần là một ví dụ. Ví dụ, dạng phân chia mô đun hoặc đơn vị chỉ đơn giản là dạng phân chia chức năng logic và có thể là dạng phân chia khác theo dạng thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào trong thiết bị khác, hoặc một số tính năng có thể được bỏ qua hoặc có thể không được thực hiện. Ngoài ra, các liên kết tương hỗ hoặc liên kết trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông được đề cập hoặc được thể hiện có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các liên

kết hoặc kết nối truyền thông gián tiếp giữa các thiết bị hoặc đơn vị có thể được thực hiện dưới dạng điện, cơ khí, hoặc dạng khác.

Các đơn vị được mô tả như các thành phần riêng biệt có thể hoặc không thể tách biệt về mặt vật lý, và các thành phần được thể hiện như các đơn vị có thể là một hoặc nhiều đơn vị vật lý, có thể được đặt tại một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên các vị trí khác nhau. Một số hoặc tất cả các đơn vị này có thể được chọn dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào trong một đơn vị xử lý, hoặc mỗi 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. Đơn vị tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm.

Khi đơn vị tích hợp được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, thì đơn vị tích hợp này có thể được lưu trong vật ghi có thể đọc được. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, về cơ bản các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, hoặc phần đóng góp cho lĩnh vực kỹ thuật đã biết, hoặc toàn bộ hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trong vật ghi và bao gồm một số lệnh để lệnh thiết bị (mà có thể là máy vi tính đơn chip, chip hoặc thiết bị tương tự) hoặc bộ xử lý (processor) thực hiện toàn bộ hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Vật ghi được đề cập ở trên bao gồm: vật bất kỳ mà có thể lưu mã chương trình, chẳng hạn như ổ USB, đĩa cứng có thể tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu ở trên chỉ đơn giản là các dạng thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm hạn chế phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ dạng biến thể hoặc thay thế nào nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống bao gồm các bước:

xác định rằng điều kiện thứ nhất hoặc điều kiện thứ hai là đúng, trong đó xác định rằng điều kiện thứ nhất là đúng bao gồm xác định rằng khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi dựa trên cờ chuyển đổi của khung trước và xác định rằng tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã dựa trên cờ mã hóa của khung trước, và xác định rằng điều kiện thứ hai là đúng bao gồm xác định rằng khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi dựa trên cờ chuyển đổi của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã dựa trên cờ mã hóa của khung hiện thời;

nhằm đáp lại bước xác định rằng điều kiện thứ nhất hoặc điều kiện thứ hai là đúng, thì tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, trong đó bước tính này bao gồm các bước:

nhận tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời;

nhận hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, trong đó bước nhận hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm các bước:

tính hệ số bù trộn xuống trong khung con của khung hiện thời dựa trên cờ thứ nhất, trong đó cờ thứ nhất chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung hiện thời hay không, khung hiện thời bao gồm P khung con, và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là các số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$; trong đó tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, và bước tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm các bước:

tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, trong đó

hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{L_i}(b)}}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}''(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}''(k)^2, \text{ và}$$

$$E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}''(k) + R_{ib}''(k)]^2; \text{ hoặc}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2, \text{ và}$$

$$E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2; \text{ trong đó}$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b+1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b+1$ trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$; và

bước tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời bao gồm các bước:

tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức sau đây:

$$\text{DMX_comp}_{ib}(k) = \alpha_i(b) * L_{ib}''(k), \text{ trong đó}$$

$\text{DMX}_{\text{comp}_{ib}}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [\text{band_limits}(b), \text{band_limits}(b+1)-1]$; và

hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời; và

xác định tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời.

2. Phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo điểm 1, trong đó bước hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm các bước:

tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ nhất là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời; và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời; hoặc

tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ hai là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời; và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời, trong đó khung hiện thời bao gồm P khung con, và tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là các số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$.

3. Phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo điểm 2, trong đó

bước tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời bao gồm bước: xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời; và bước tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm bước: xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời; hoặc

bước tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời bao

gồm bước: xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời; và bước tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời.

4. Phương pháp tính tín hiệu được trộn xuống theo điểm 1, trong đó $Th1 \leq b \leq Th2$, $Th1 < b \leq Th2$, $Th1 \leq b < Th2$, hoặc $Th1 < b < Th2$, trong đó $0 \leq Th1 \leq Th2 \leq M-1$, $Th1$ thể hiện giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất của băng tần số đặt trước, và $Th2$ thể hiện giá trị chỉ số băng con lớn nhất của băng tần số đặt trước.

5. Thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống bao gồm:

bộ nhớ để lưu các lệnh có thể thực thi được bằng máy tính; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối vận hành với bộ nhớ, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bằng máy tính để:

xác định rằng điều kiện thứ nhất hoặc điều kiện thứ hai là đúng, trong đó xác định rằng điều kiện thứ nhất là đúng bao gồm xác định rằng khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi dựa trên cờ chuyển đổi của khung trước và xác định rằng tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã dựa trên cờ mã hóa của khung trước, và xác định rằng điều kiện thứ hai là đúng bao gồm xác định rằng khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi dựa trên cờ chuyển đổi của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã dựa trên cờ mã hóa của khung hiện thời;

nhằm đáp lại bước xác định rằng một trong số điều kiện thứ nhất hoặc điều kiện thứ hai là đúng, thì tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bằng máy tính để:

nhận tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời;

nhận hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, trong đó bước nhận hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm các bước:

tính hệ số bù trộn xuống trong khung con của khung hiện thời dựa trên cờ thứ nhất, trong đó cờ thứ nhất chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung hiện thời hay không, khung hiện thời bao gồm P

khung con, và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là các số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$; trong đó tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, và bước tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm các bước:

tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, trong đó

hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{L_i}(b)}}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}''(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}''(k)^2,$$

$$\text{và } E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}''(k) + R_{ib}''(k)]^2; \text{ hoặc}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2, \text{ và}$$

$$E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2; \text{ trong đó}$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b+1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con $b+1$ trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời

gian; và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$; và

bước tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời bao gồm các bước:

tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức sau đây:

$$\text{DMX_comp}_{ib}(k) = \alpha_i(b) * L_{ib}''(k), \text{ trong đó}$$

$\text{DMX_comp}_{ib}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [\text{band_limits}(b), \text{band_limits}(b+1)-1]$; và

hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời; và

xác định tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời.

6. Thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống theo điểm 5, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bằng máy tính để:

tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ nhất là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung hiện thời; và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời; hoặc

tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ hai là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời; và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời, trong

đó khung hiện thời bao gồm P khung con, và tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là các số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$.

7. Thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống theo điểm 6, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bằng máy tính để:

xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời; và xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời; hoặc

xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời; và xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời.

8. Thiết bị tính tín hiệu được trộn xuống theo điểm 5, trong đó $Th1 \leq b \leq Th2$, $Th1 < b \leq Th2$, $Th1 \leq b < Th2$, hoặc $Th1 < b < Th2$, trong đó $0 \leq Th1 \leq Th2 \leq M-1$, $Th1$ thể hiện giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất của băng tần số đặt trước, và $Th2$ thể hiện giá trị chỉ số băng con lớn nhất của băng tần số đặt trước.

9. Một hoặc nhiều vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính lưu các lệnh máy tính, mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thì làm cho thiết bị tính toán thực hiện các hoạt động bao gồm:

xác định rằng điều kiện thứ nhất hoặc điều kiện thứ hai là đúng, trong đó xác định rằng điều kiện thứ nhất là đúng bao gồm xác định rằng khung trước của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh nổi không phải là khung chuyển đổi dựa trên cờ chuyển đổi của khung trước và xác định rằng tín hiệu còn dư trong khung trước không cần phải được lập mã dựa trên cờ mã hóa của khung trước, và xác định rằng điều kiện thứ hai là đúng bao gồm xác định rằng khung hiện thời không phải là khung chuyển đổi dựa trên cờ chuyển đổi của khung hiện thời và tín hiệu còn dư trong khung hiện thời không cần phải được lập mã dựa trên cờ mã hóa của khung hiện thời;

nhằm đáp lại bước xác định rằng điều kiện thứ nhất hoặc điều kiện thứ hai là đúng, thì

tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời, trong đó bước tính này bao gồm các bước:

nhận tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời;

nhận hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, trong đó bước nhận hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm các bước:

tính hệ số bù trộn xuống trong khung con của khung hiện thời dựa trên cờ thứ nhất, trong đó cờ thứ nhất chỉ báo việc tham số âm thanh nổi khác với tham số chênh lệch thời gian liên kênh có cần phải được lập mã trong khung hiện thời hay không, khung hiện thời bao gồm P khung con, và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là các số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$; trong đó tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời, và bước tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm các bước:

tính hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời, trong đó

hệ số bù trộn xuống $\alpha_i(b)$ trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời được tính theo công thức sau đây:

$$\alpha_i(b) = \frac{\sqrt{E_{L_i}(b)} + \sqrt{E_{R_i}(b)} - \sqrt{E_{LR_i}(b)}}{2\sqrt{E_{L_i}(b)}}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}''(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}''(k)^2,$$

$$\text{và } E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}''(k) + R_{ib}''(k)]^2; \text{ hoặc}$$

$$E_{L_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} L_{ib}'(k)^2, \quad E_{R_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} R_{ib}'(k)^2, \text{ và}$$

$$E_{LR_i}(b) = \sum_{k=\text{band_limits}(b)}^{k=\text{band_limits}(b+1)-1} [L_{ib}'(k) + R_{ib}'(k)]^2; \text{ trong đó}$$

$E_{L_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{R_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $E_{LR_i}(b)$ thể hiện tổng năng lượng của năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh trái và năng lượng của tín hiệu miền tần số kênh phải trong băng con b trong khung con của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng con b trong khung con i của khung hiện thời; $\text{band_limits}(b+1)$ thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số nhỏ nhất của băng

con $b+1$ trong khung con i của khung hiện thời; $L_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $R_{ib}''(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh dựa trên tham số âm thanh nổi; $L_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh trái mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian; $R_{ib}'(k)$ thể hiện tín hiệu miền tần số kênh phải mà ở trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời và được nhận sau khi điều chỉnh chuyển dịch thời gian và k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, trong đó mỗi khung con của khung hiện thời bao gồm M băng con, hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời bao gồm hệ số bù trộn xuống của băng con b trong khung con i của khung hiện thời, b là số nguyên, $b \in [0, M-1]$, và $M \geq 2$; và

bước tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời bao gồm các bước:

tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời theo công thức sau đây:

$$DMX_comp_{ib}(k) = \alpha_i(b) * L_{ib}''(k), \text{ trong đó}$$

$DMX_{comp_{ib}}(k)$ thể hiện tín hiệu được trộn xuống được bù trong băng con b trong khung con i của khung hiện thời, k thể hiện giá trị chỉ số bit nhị phân tần số, và $k \in [band_limits(b), band_limits(b+1)-1]$; và

hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời; và

xác định tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống trong băng tần số đặt trước của khung hiện thời.

10. Một hoặc nhiều vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 9, trong đó bước hiệu chỉnh tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời dựa trên hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, để nhận tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm các bước:

tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ nhất là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung hiện thời hoặc tín hiệu

miền tần số kênh phải trong khung hiện thời; và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời; hoặc

tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời, trong đó tín hiệu miền tần số thứ hai là tín hiệu miền tần số kênh trái trong khung con i của khung hiện thời hoặc tín hiệu miền tần số kênh phải trong khung con i của khung hiện thời; và tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời dựa trên tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời, trong đó khung hiện thời bao gồm P khung con, và tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời, trong đó cả P và i là các số nguyên, $P \geq 2$, và $i \in [0, P-1]$.

11. Một hoặc nhiều vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 10, trong đó

bước tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời bao gồm bước: xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ nhất trong khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời; và bước tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời bao gồm bước: xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung hiện thời; hoặc

bước tính tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: xác định tích của tín hiệu miền tần số thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và hệ số bù trộn xuống của khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời; và bước tính tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời bao gồm bước: xác định tổng của tín hiệu được trộn xuống thứ hai trong khung con i của khung hiện thời và tín hiệu được trộn xuống được bù trong khung con i của khung hiện thời là tín hiệu được trộn xuống thứ nhất trong khung con i của khung hiện thời.

12. Một hoặc nhiều vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 9, trong đó $Th1 \leq b \leq Th2$, $Th1 < b \leq Th2$, $Th1 \leq b < Th2$, hoặc $Th1 < b < Th2$, trong đó $0 \leq Th1 \leq Th2 \leq M-1$, $Th1$ thể hiện giá trị chỉ số băng con nhỏ nhất của băng tần số đặt trước,

và Th2 thể hiện giá trị chỉ số băng con lớn nhất của băng tần số đặt trước.

1/19

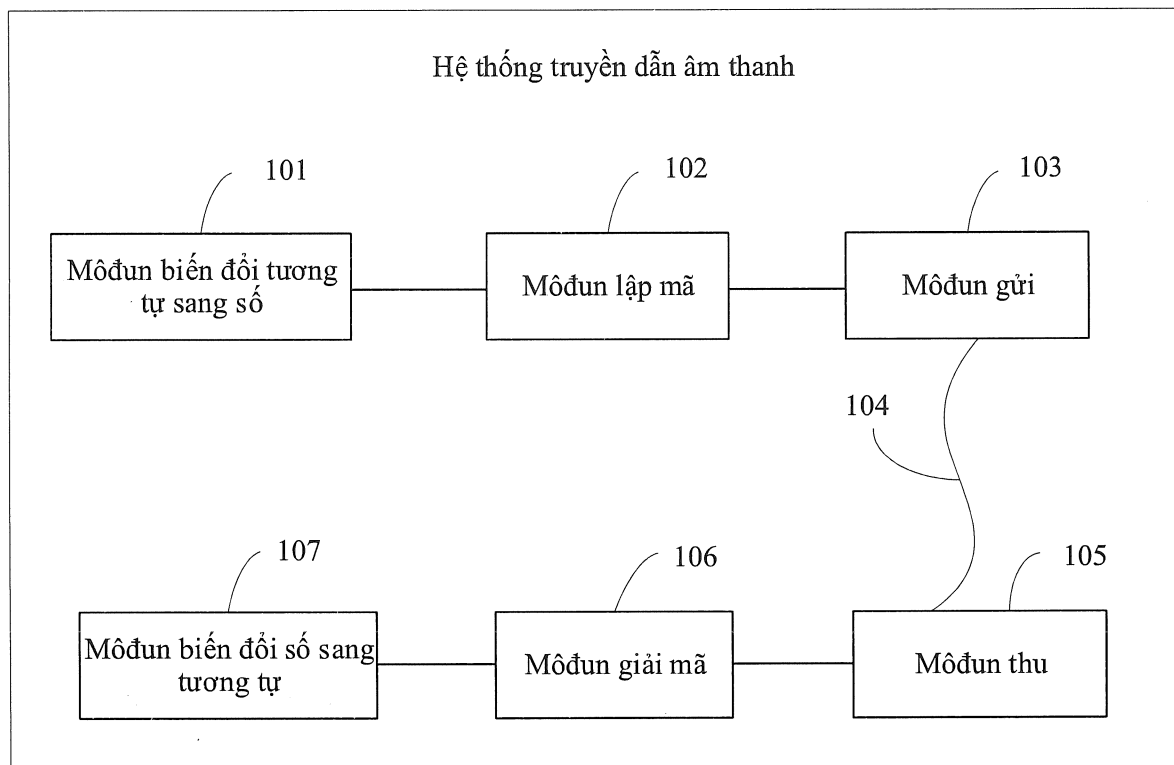


Fig.1

2/19

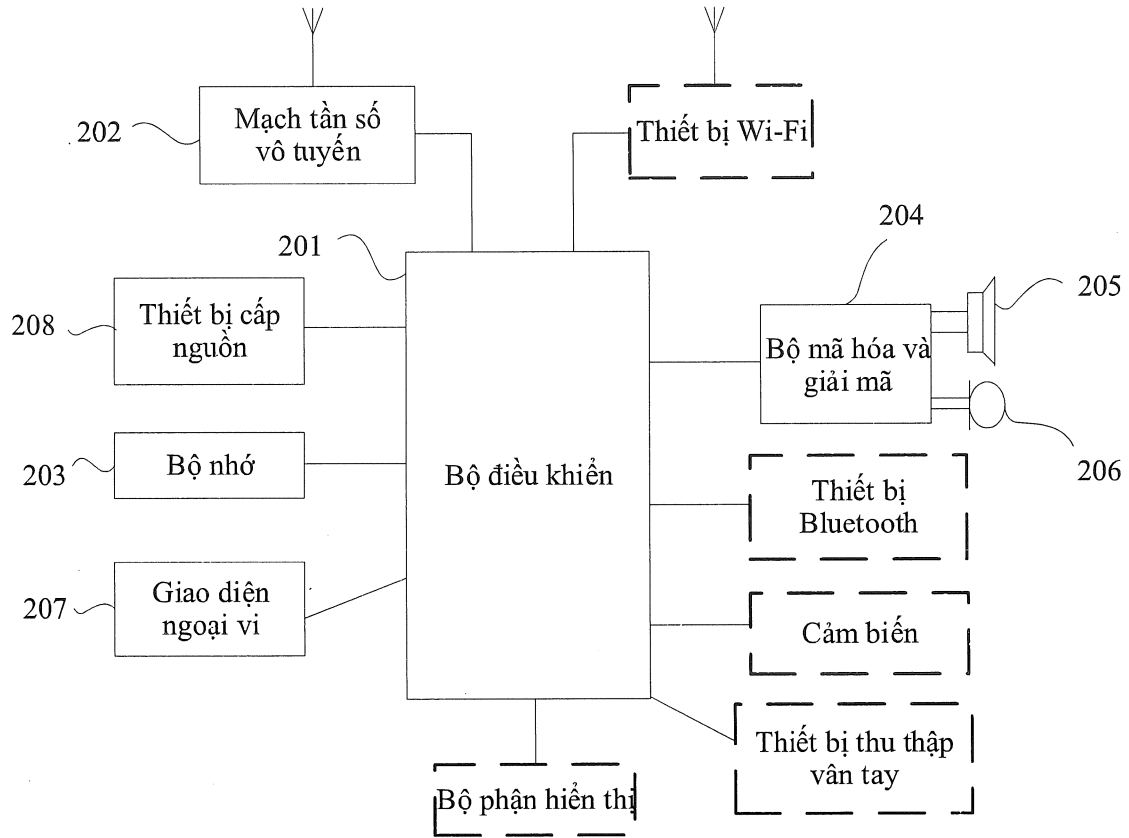
20

Fig.2

3/19

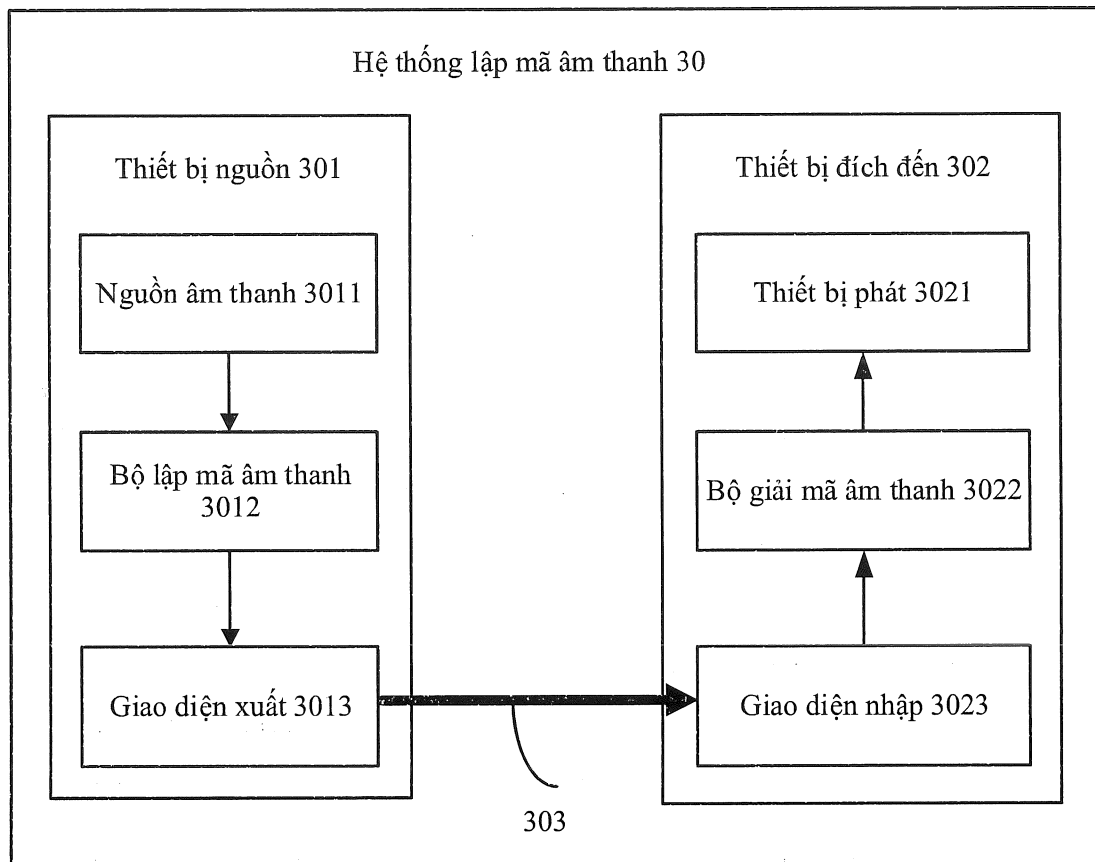


Fig.3

4/19

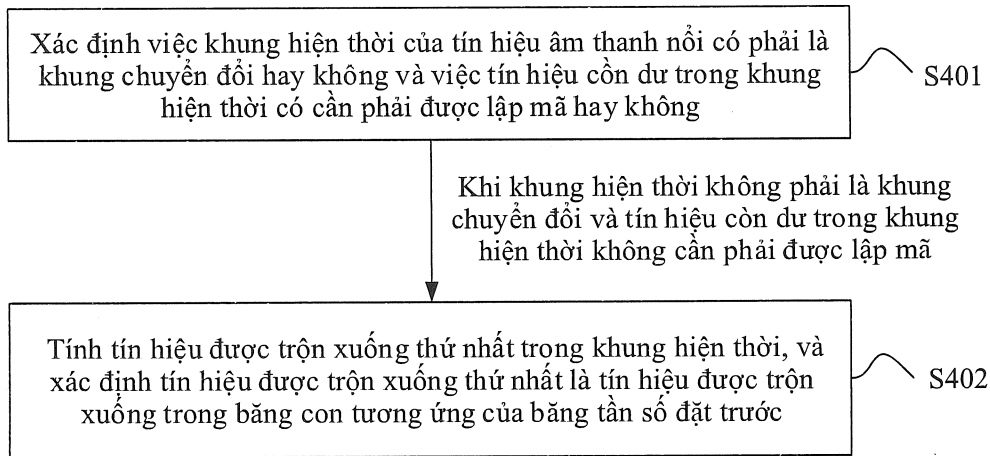


Fig.4

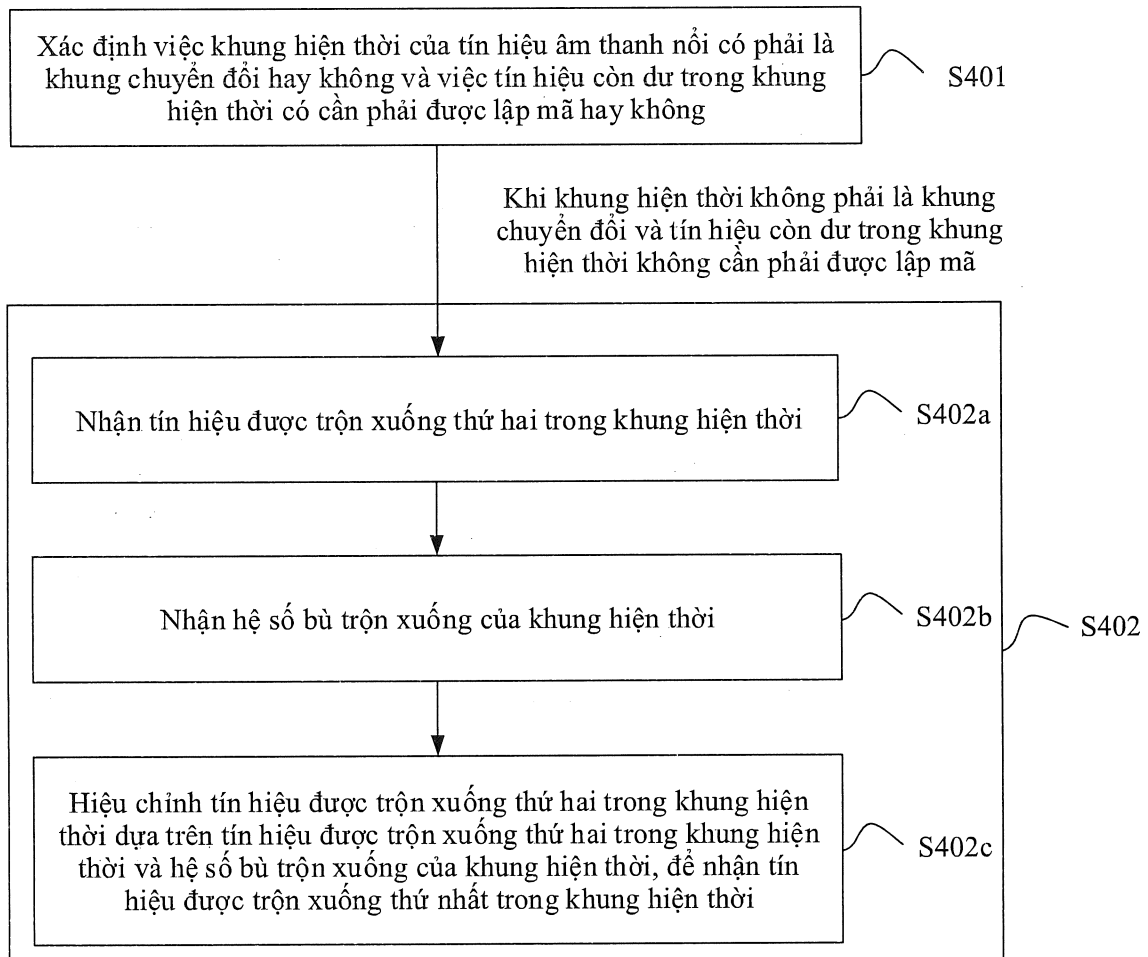


Fig.5A

5/19

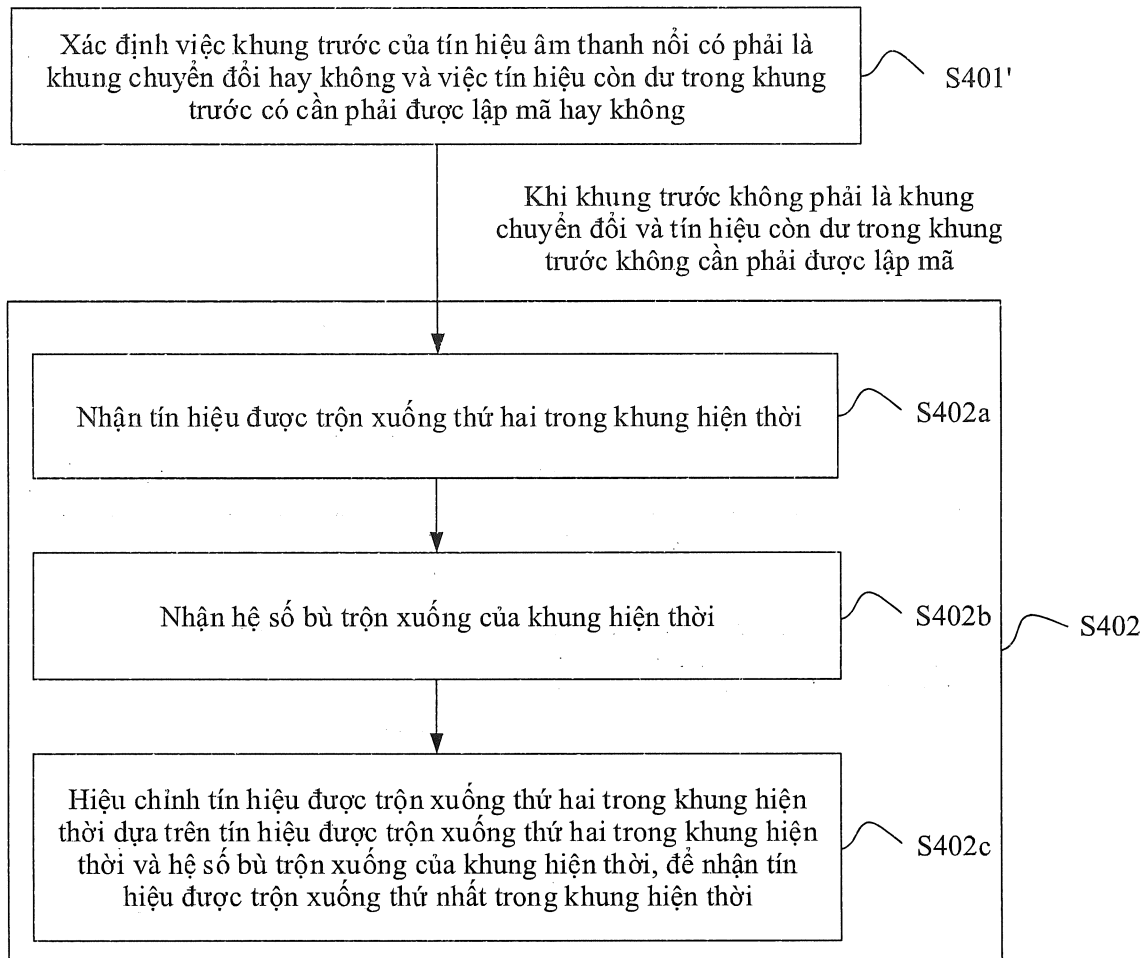


Fig.5B

6/19

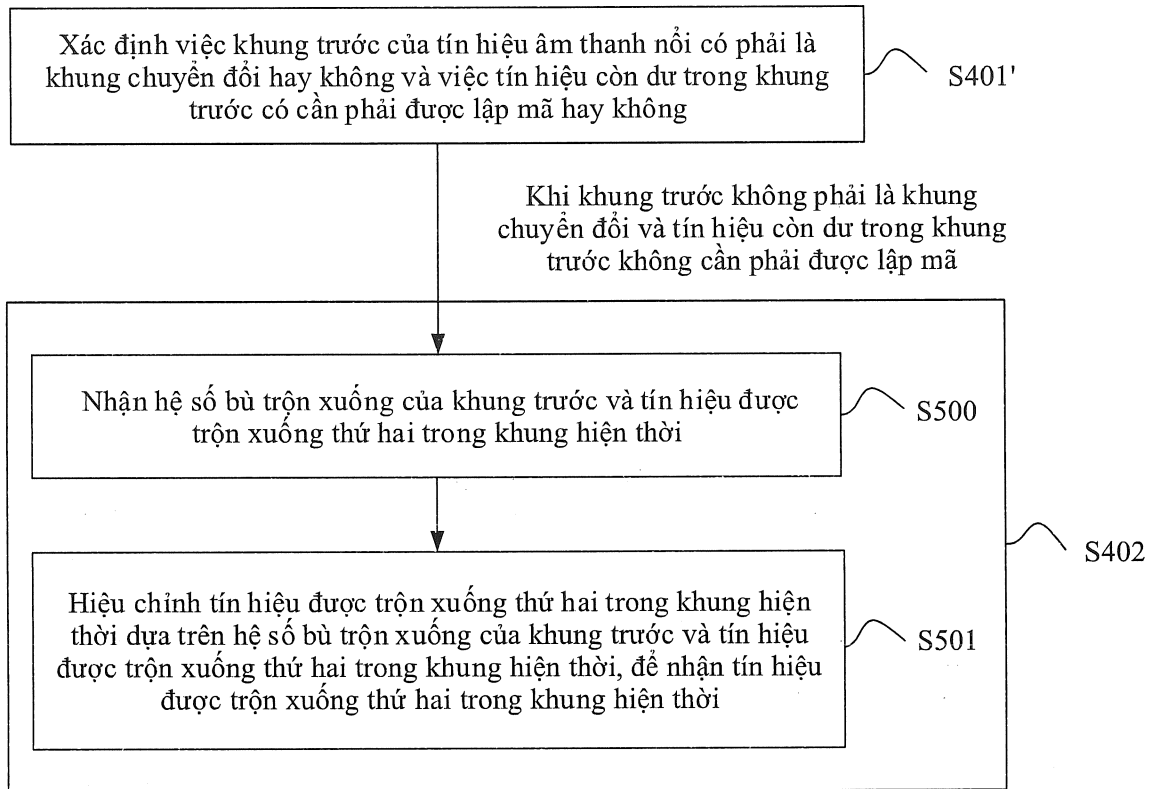
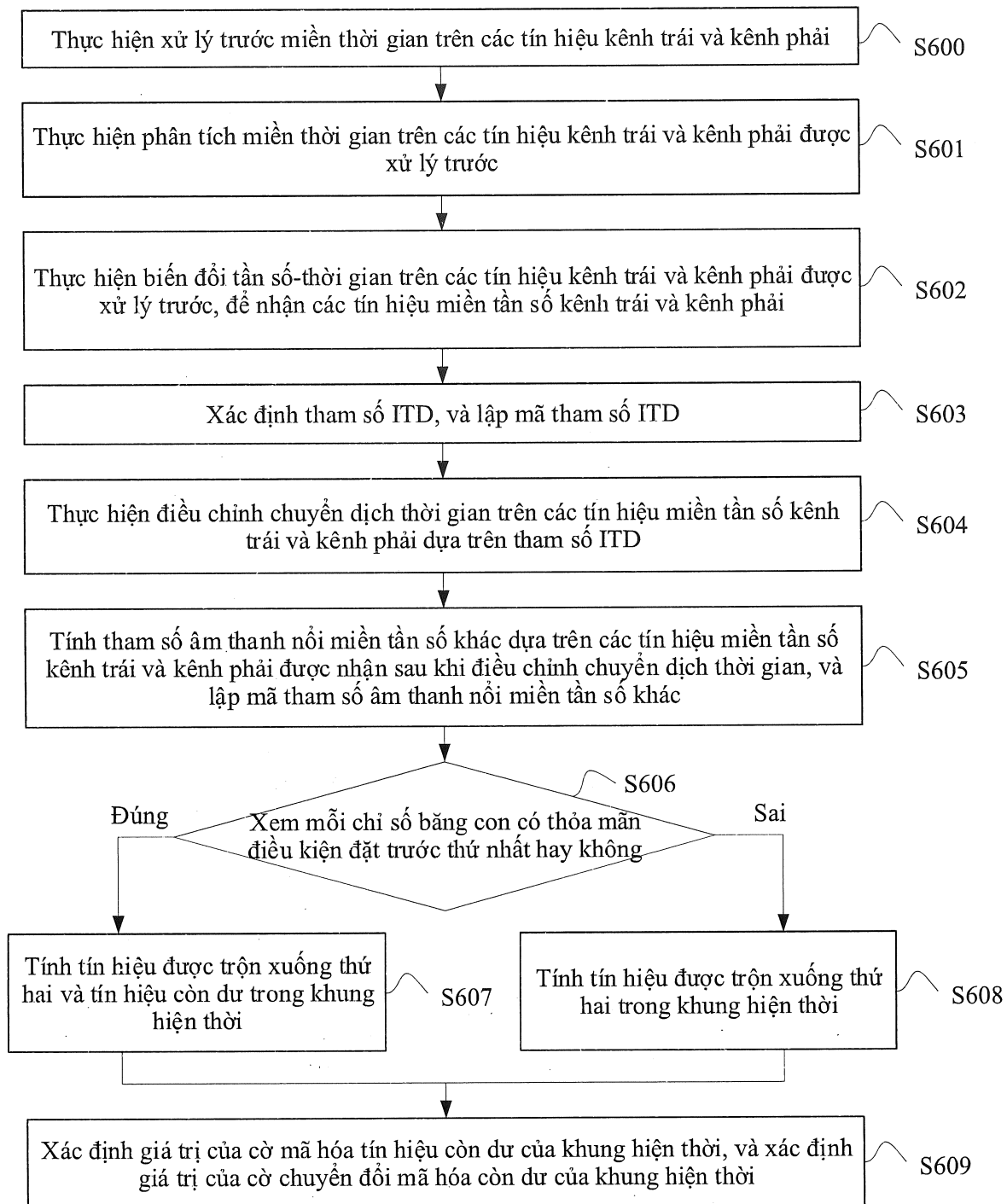


Fig.5C

7/19



đến Fig.6B

Fig.6A

8/19

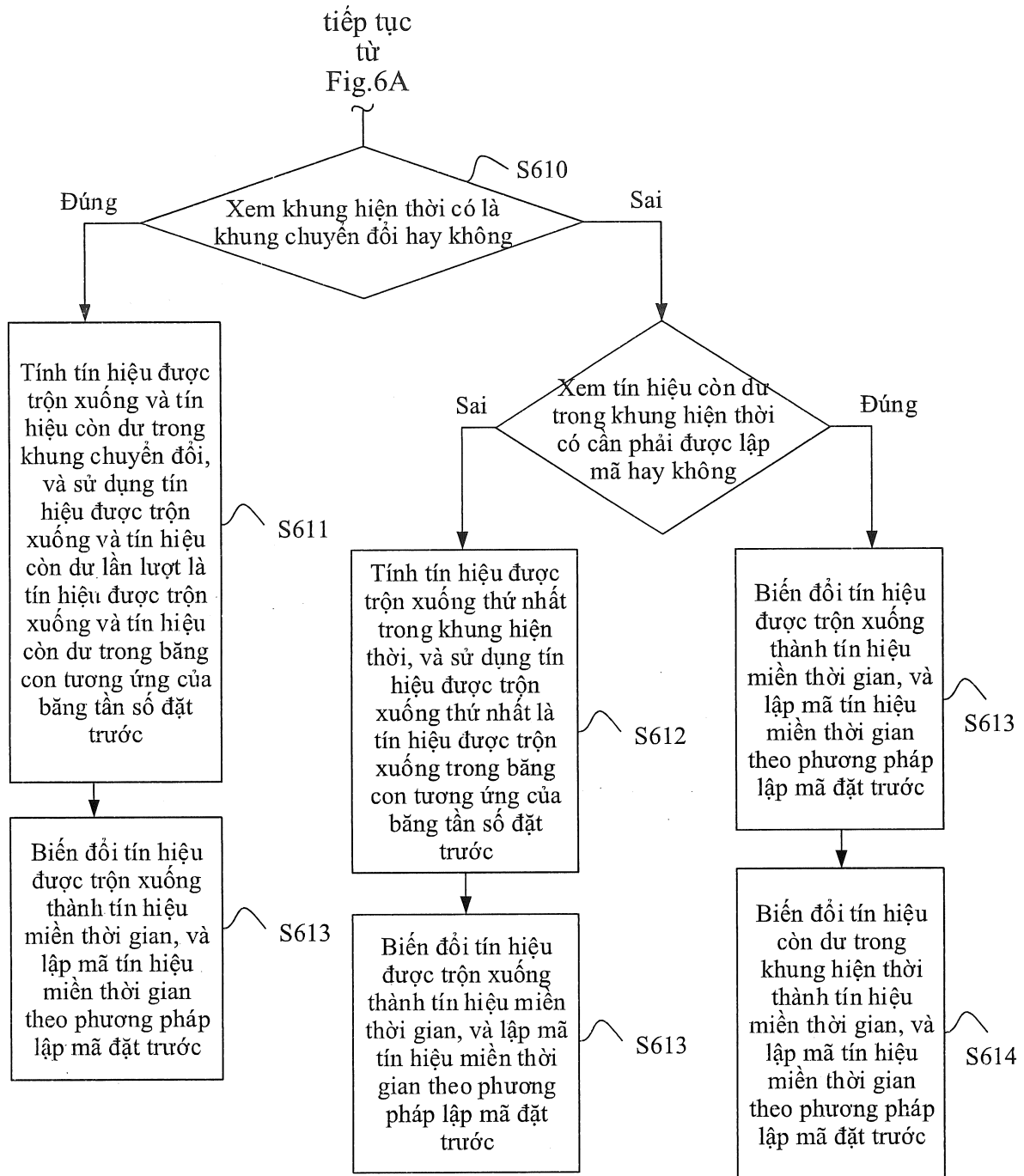
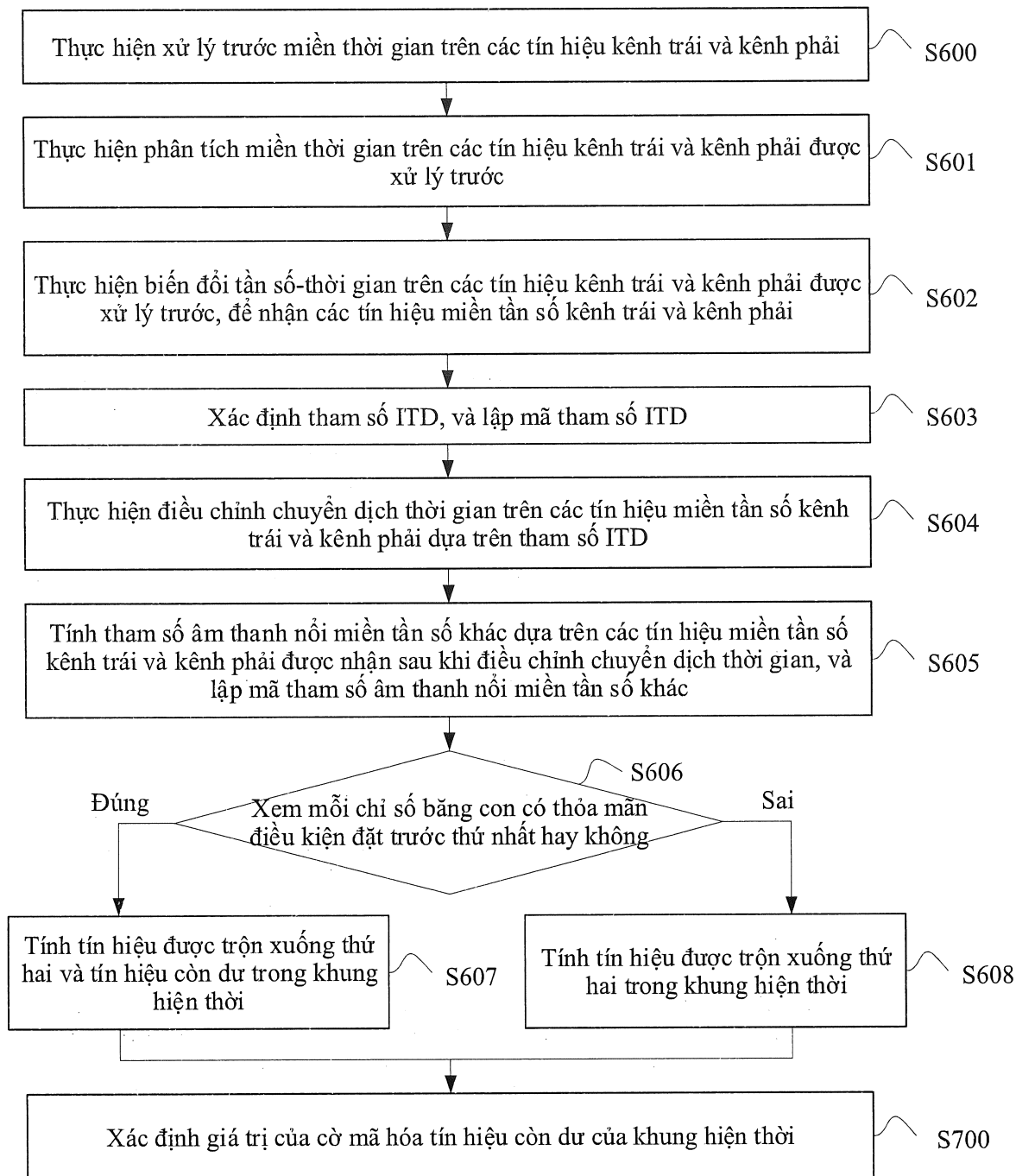


Fig.6B

9/19



đến Fig.7B

Fig.7A

10/19

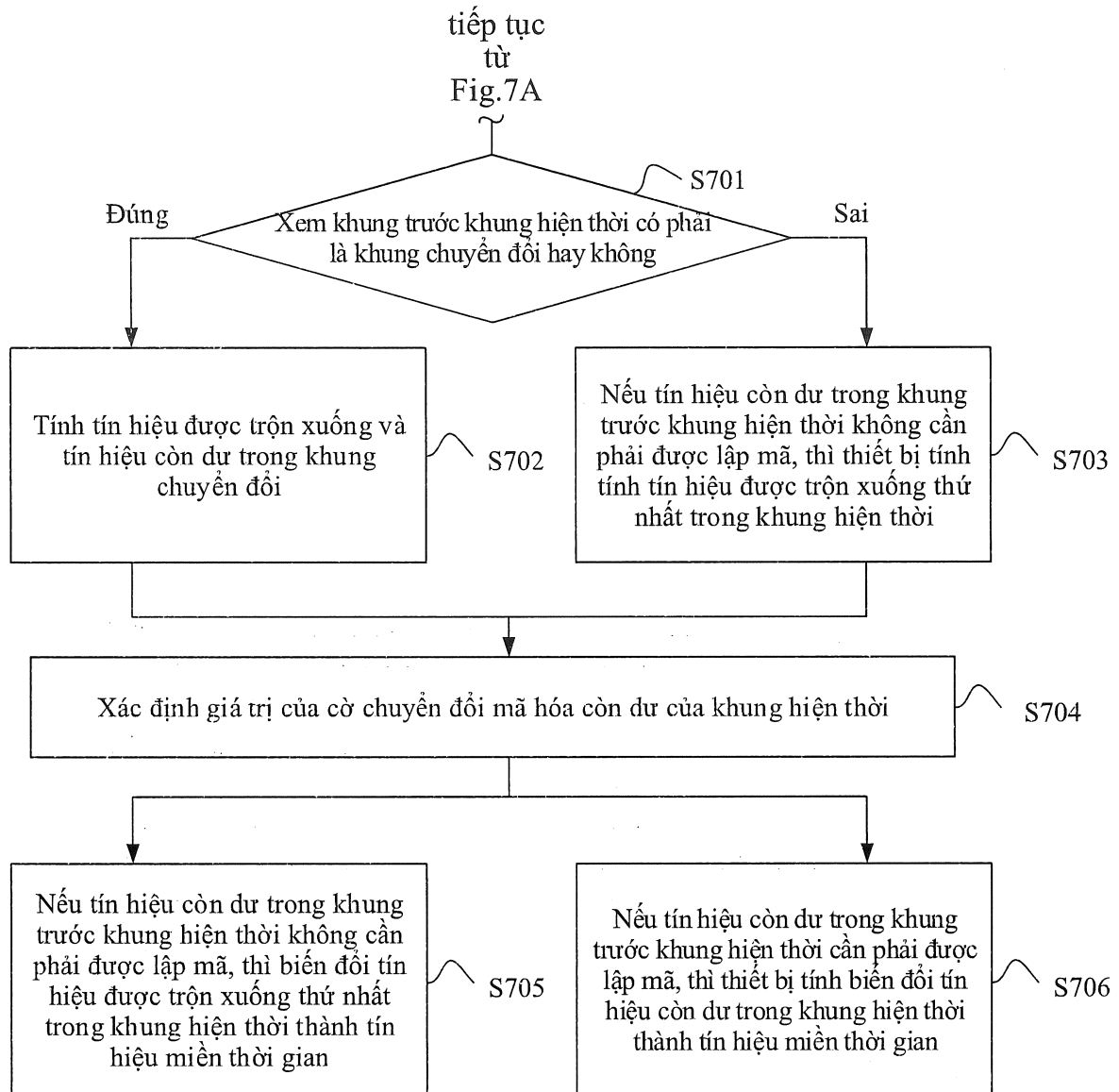
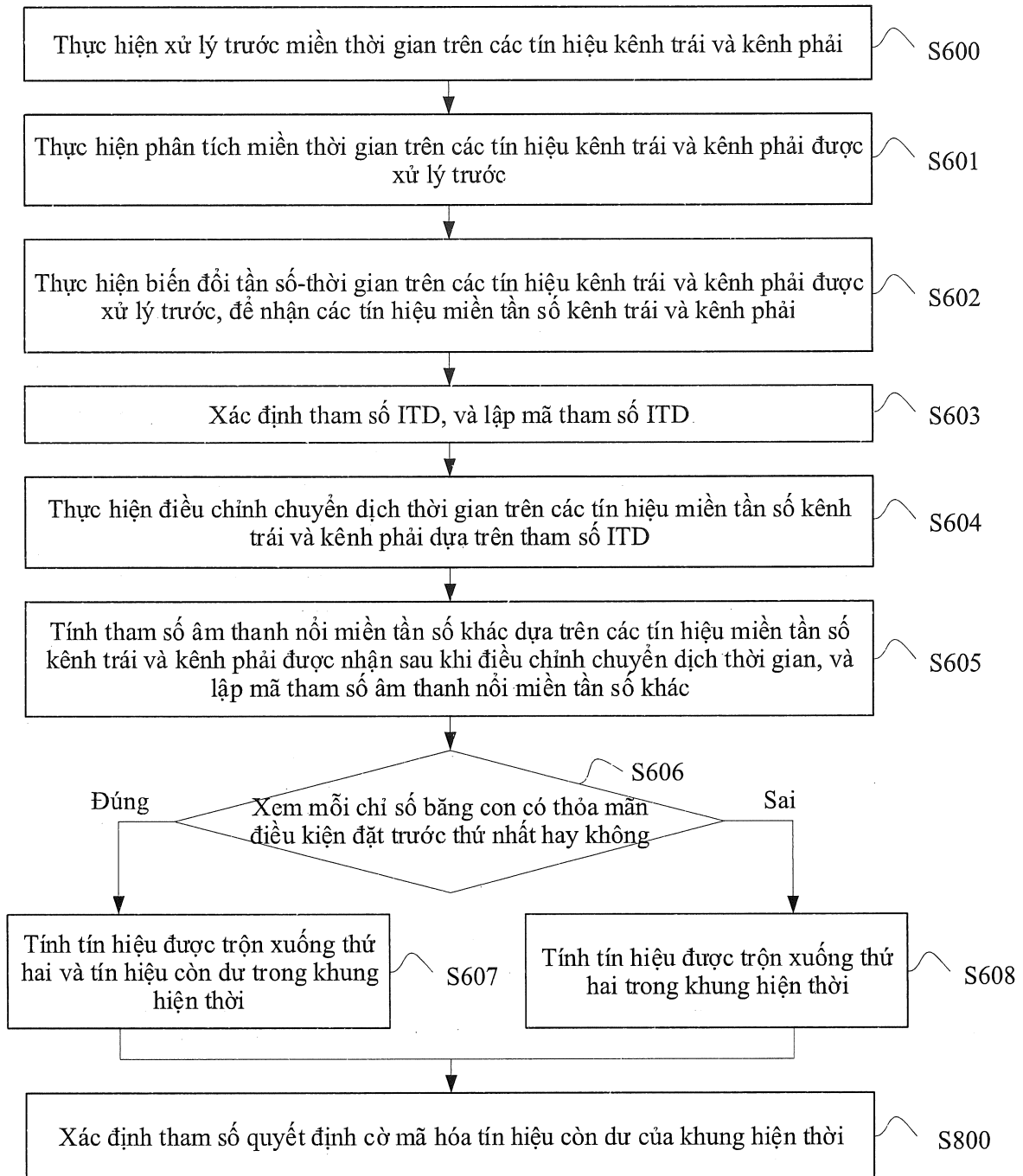


Fig.7B

11/19



đến Fig.8B

Fig.8A

12/19

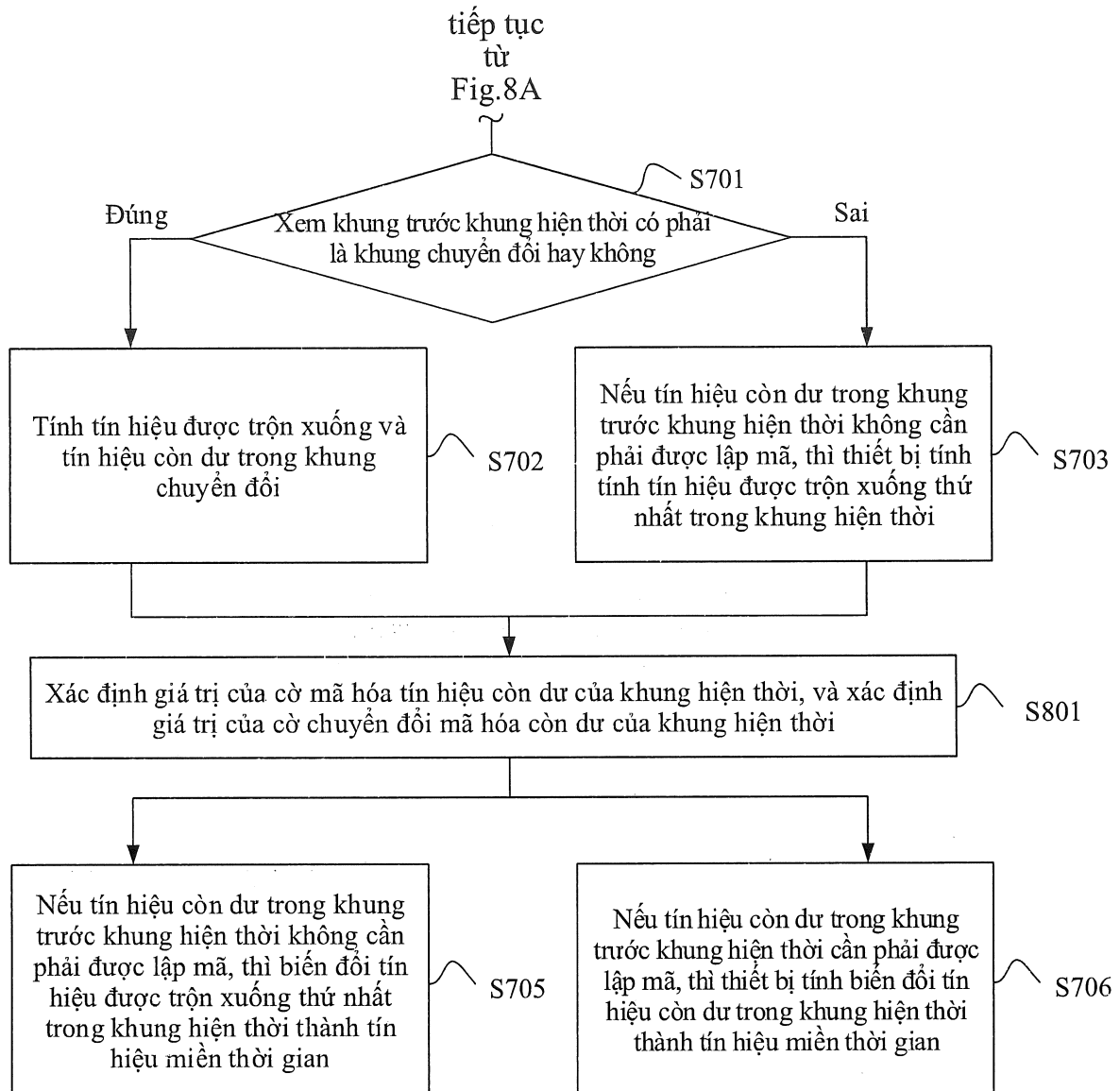
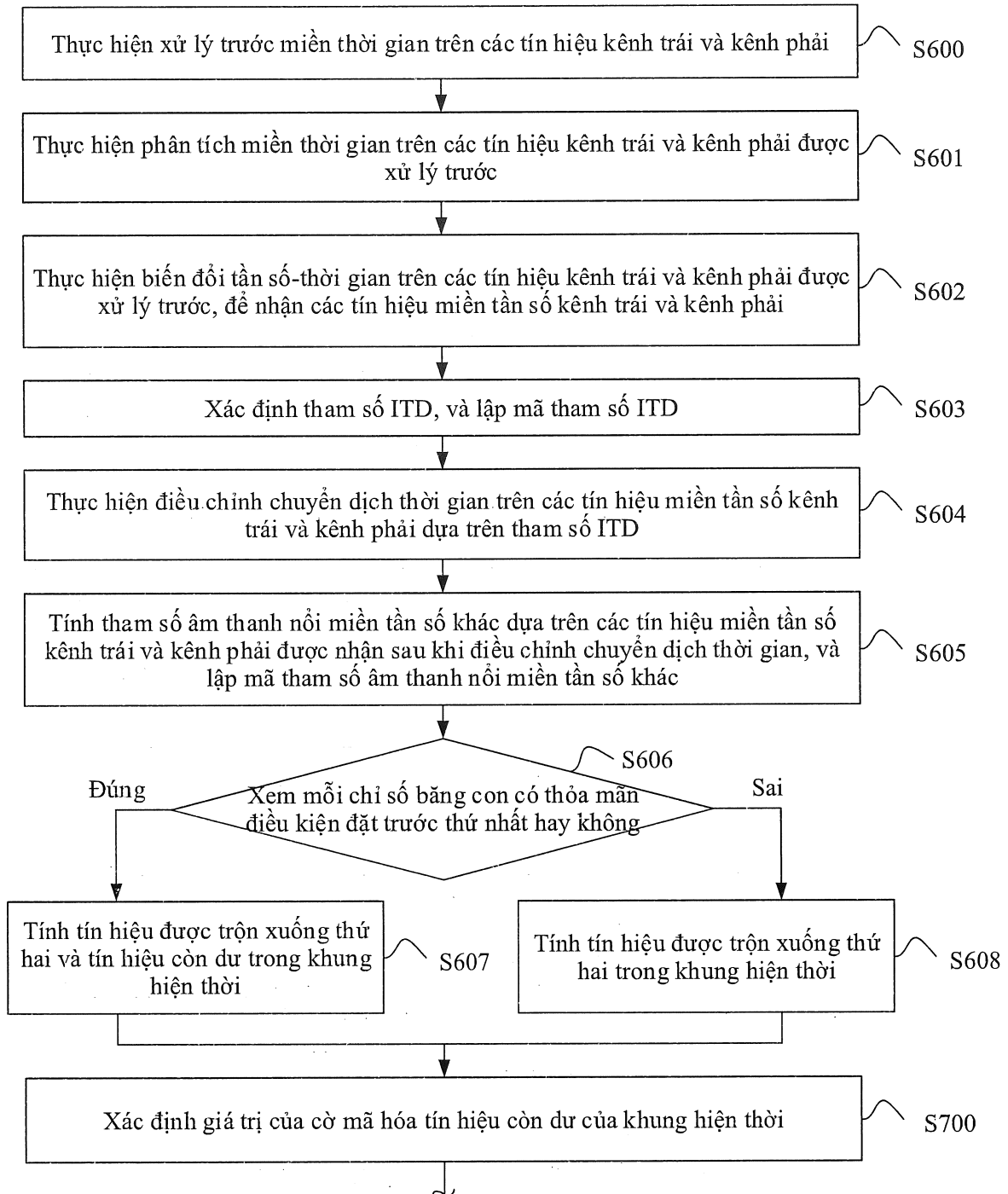


Fig.8B

13/19



đến Fig.9B

Fig.9A

14/19

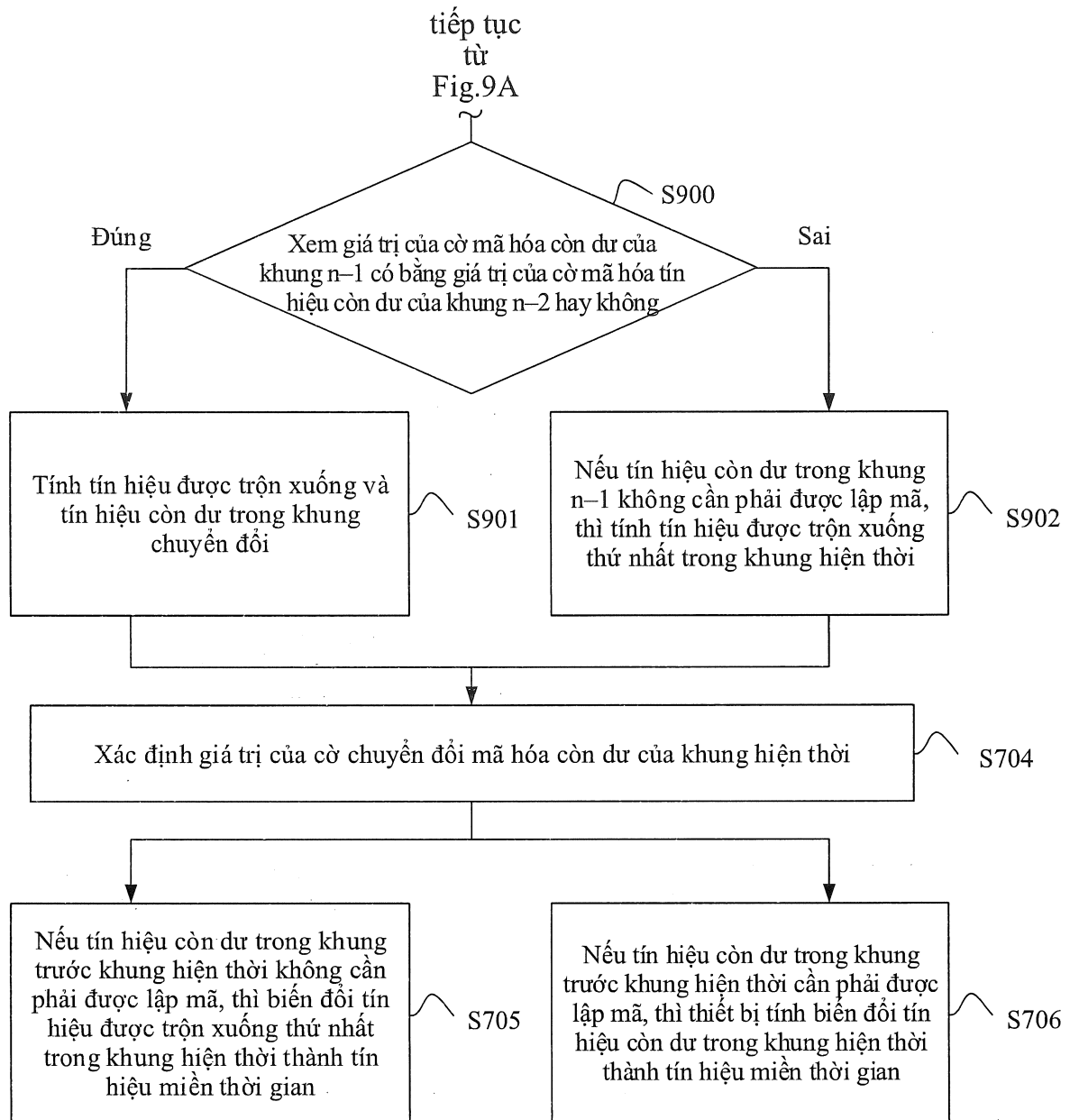
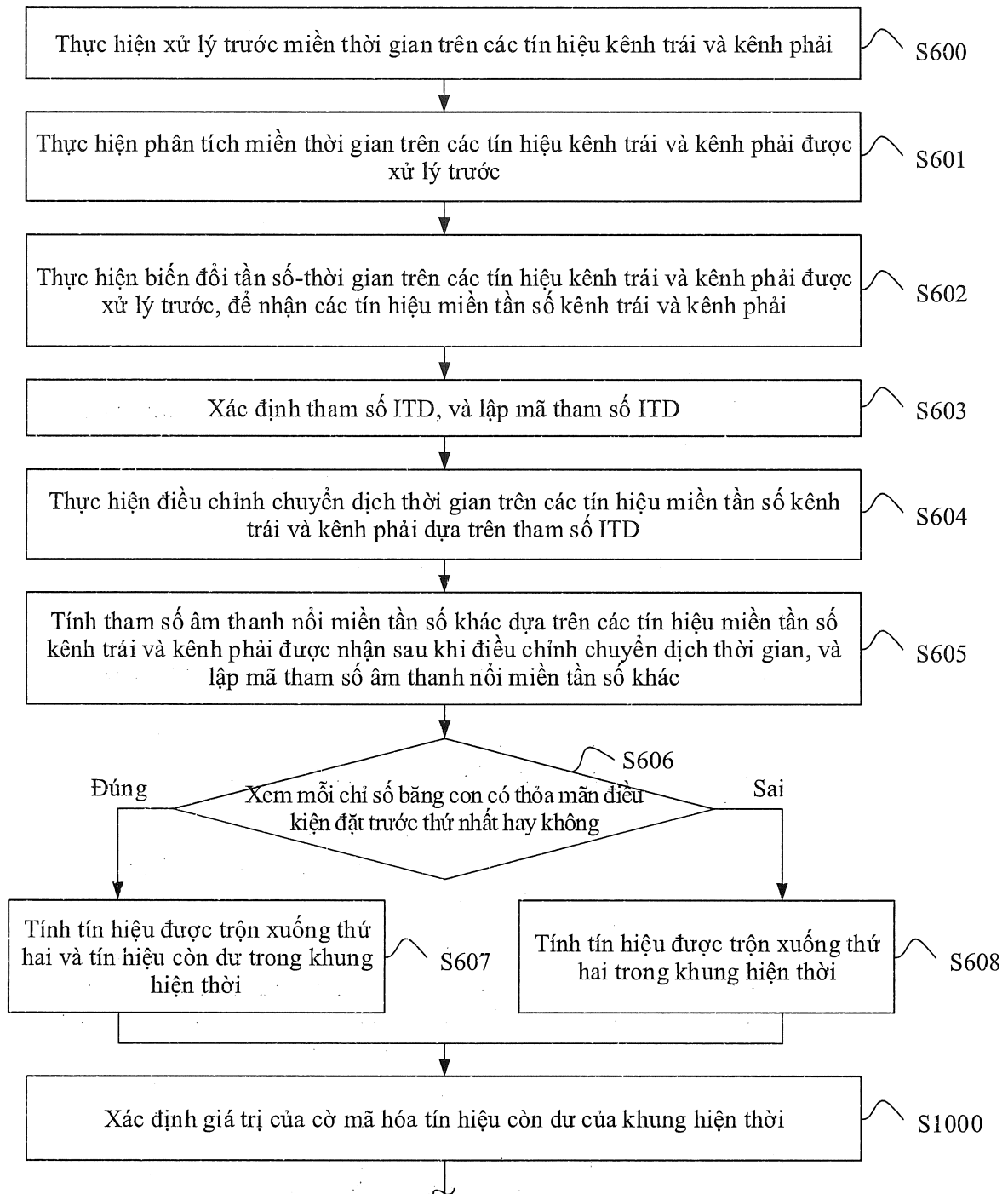


Fig.9B

15/19



đến Fig.10B

Fig.10A

16/19

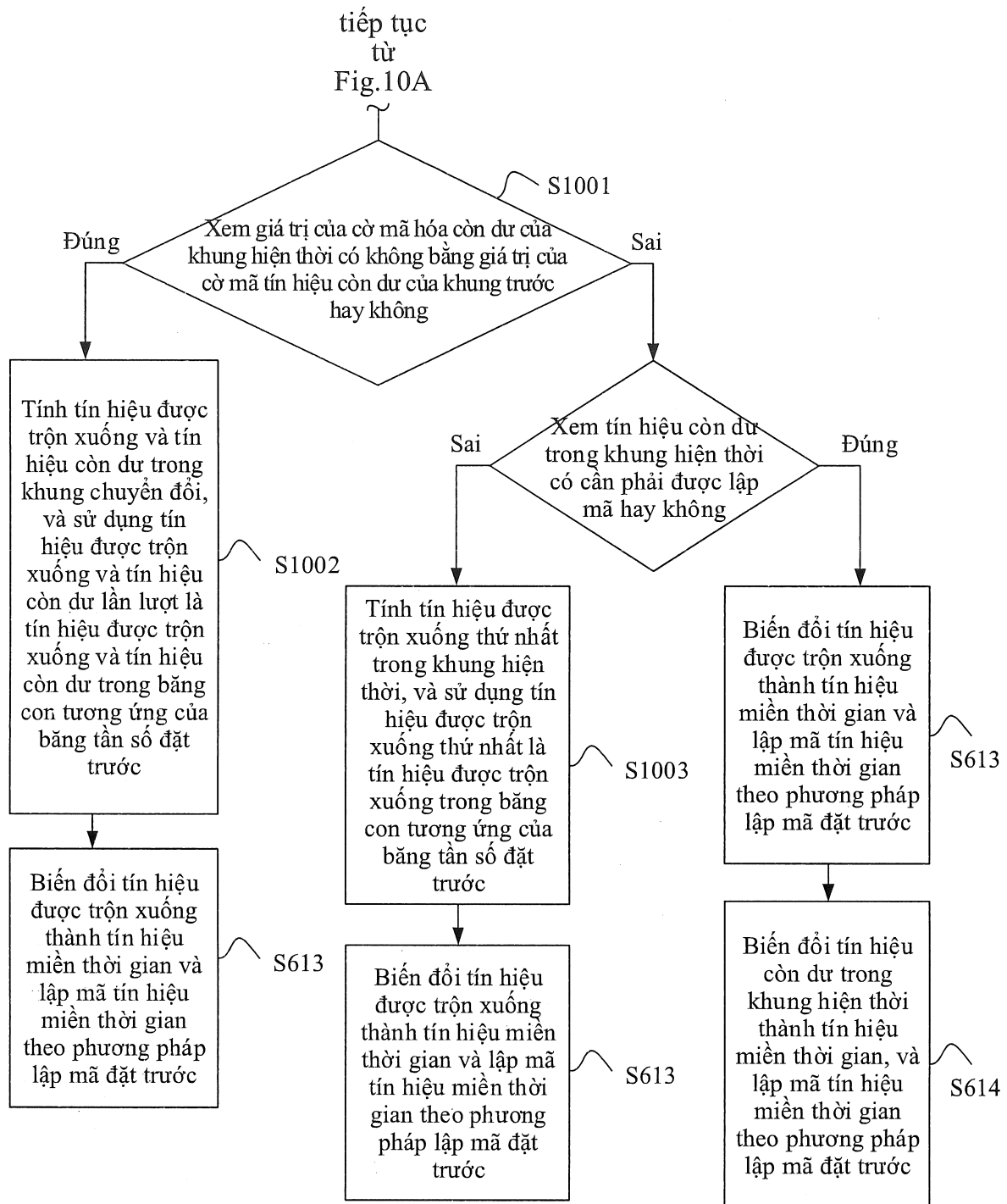


Fig.10B

17/19

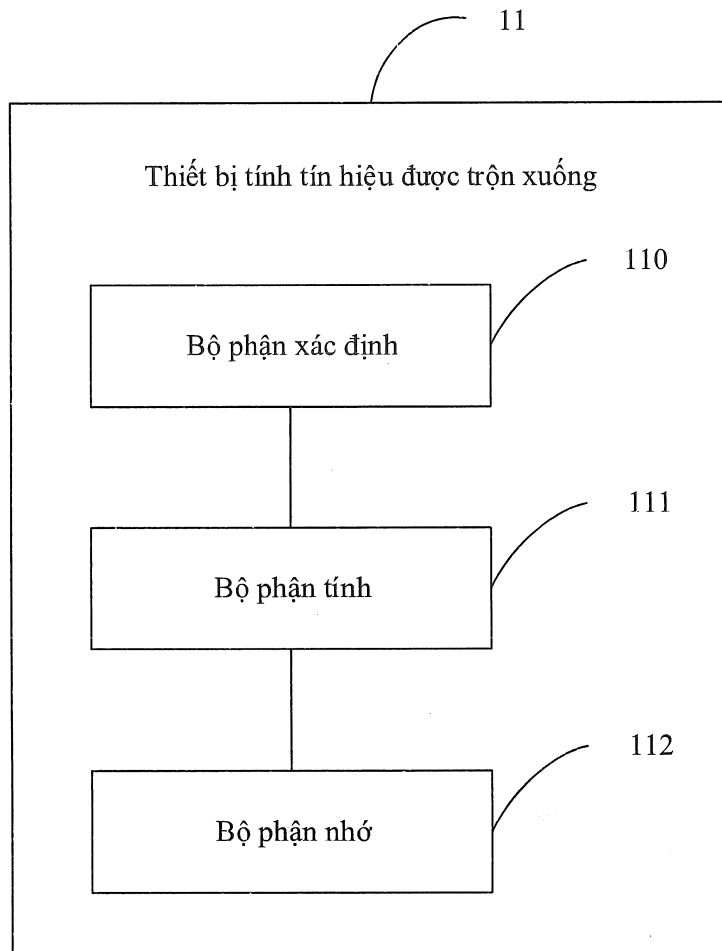


Fig.11

18/19

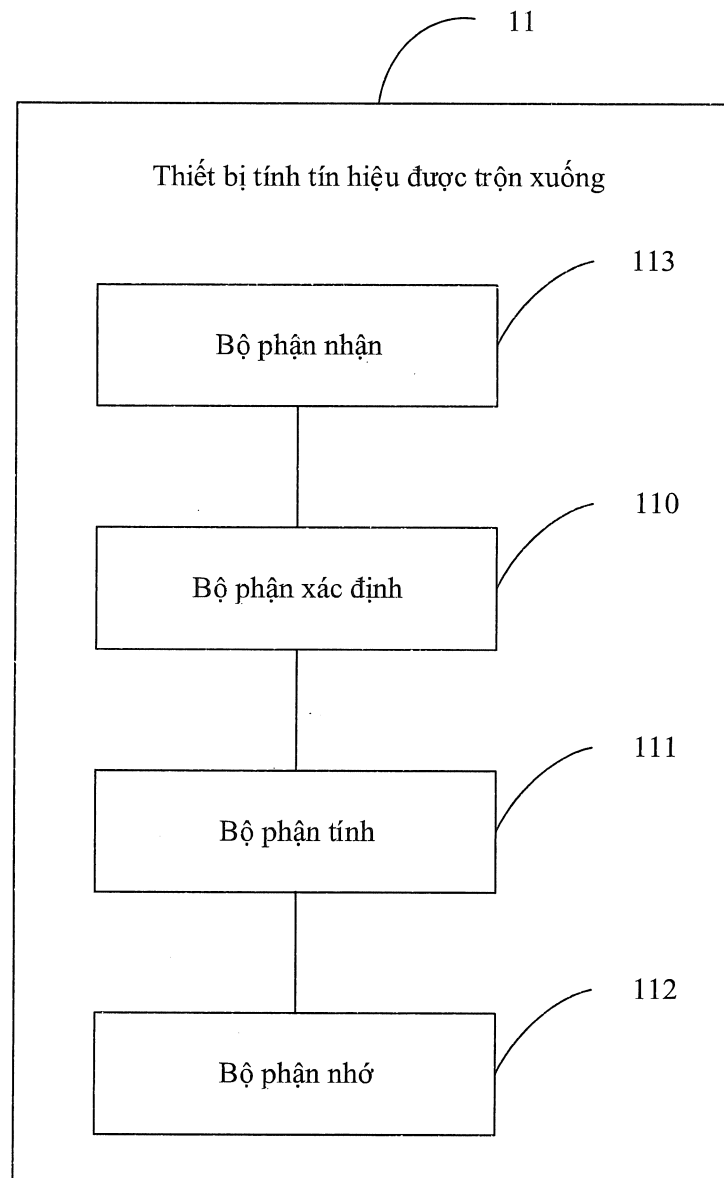


Fig.12

19/19

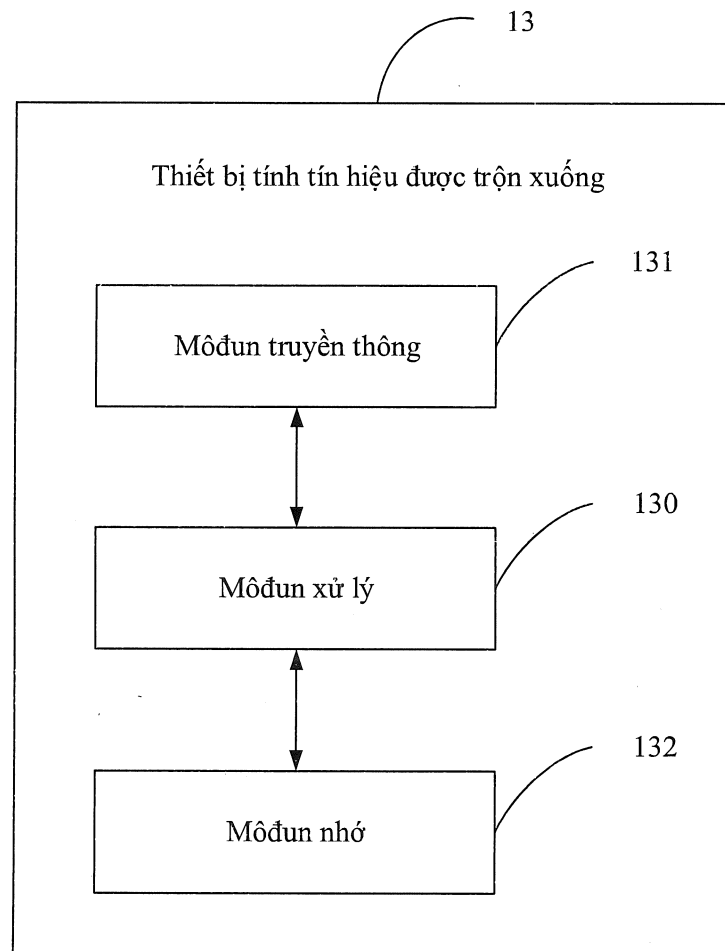


Fig.13