



(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)



1-0043496

(51)^{2020.01} H04S 1/00; H04S 3/00; G10L 19/008

(13) B

(21) 1-2021-07356

(22) 22/04/2020

(86) PCT/EP2020/061233 22/04/2020

(87) WO2020/216797 29/10/2020

(30) 19170621.7 23/04/2019 EP; PCT/EP2019/070376 29/07/2019 EP

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/02/2022 407A

(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) REUTELHUBER, Franz (DE); FOTOPOULOU, Eleni (GR); MULTRUS, Markus (DE).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS HANOI)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA SỰ BIỂU DIỄN TRỘN GIẢM ĐÀU RA,
BỘ GIẢI MÃ ĐA KÊNH VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ ĐA KÊNH

(21) 1-2021-07356

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp tạo ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra, bộ giải mã đa kênh và phương pháp giải mã đa kênh. Thiết bị tạo ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra từ sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, trong đó ít nhất một phần của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ nhất, bao gồm bộ trộn tăng (200) để trộn tăng ít nhất phần của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào sử dụng sơ đồ trộn tăng tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất để thu được ít nhất một phần được trộn tăng; và bộ trộn giảm (300) để trộn giảm ít nhất một phần được trộn tăng phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai khác sơ đồ trộn giảm thứ nhất.

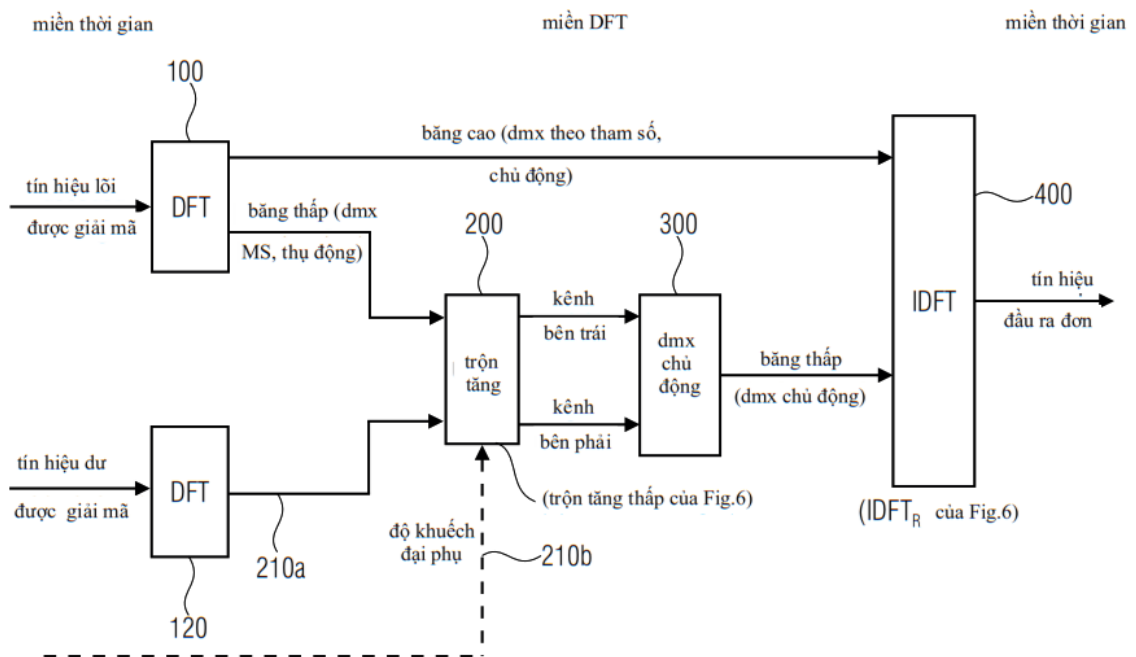


Fig. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng đề cập đến xử lý đa kênh và, cụ thể, đề cập đến xử lý đa kênh mà cung cấp khả năng cho đầu ra âm đơn (mono).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong khi dòng bit được mã hóa âm lập thể (stereo) thường sẽ được giải mã để được phát lại trên hệ thống âm lập thể, không phải tất cả thiết bị mà có khả năng nhận dòng bit âm lập thể sẽ luôn có khả năng xuất ra tín hiệu âm lập thể. Kịch bản có khả năng sẽ là sự phát lại của tín hiệu âm lập thể trên điện thoại di động với chỉ loa âm đơn. Với sự ra đời của các kịch bản truyền thông di động đa kênh như được hỗ trợ bởi chuẩn 3GPP IVAS nổi bật, do đó yêu cầu sự trộn giảm âm lập thể thành âm đơn mà không có thêm độ trễ và độ phức tạp hiệu quả nhất có thể trong khi cũng cung cấp chất lượng về mặt cảm giác có khả năng nhất ngoài những gì có thể đạt được với sự trộn giảm thụ động đơn giản.

Có nhiều cách chuyển đổi tín hiệu âm lập thể thành tín hiệu âm đơn. Cách trực tiếp nhất để thực hiện là bởi sự trộn giảm thụ động [1] trong miền thời gian mà tạo ra tín hiệu giữa bằng cách bổ sung các kênh bên trái và bên phải và định tỉ lệ kết quả:

$$Mid = \frac{(Left + Right)}{2}$$

Các phương pháp trộn giảm dựa trên miền thời gian (tức là chủ động) phức tạp hơn bao gồm định tỉ lệ năng lượng trong nỗ lực bảo toàn năng lượng tổng thể của tín hiệu [2] [3], căn chỉnh pha để tránh hiệu ứng hủy [4] và ngăn chặn hiệu ứng bộ lọc răng lược bởi sự triệt tiêu kết hợp [5].

Phương pháp khác là để thực hiện hiệu chỉnh năng lượng theo cách phụ thuộc tần số bằng cách tính toán các thừa số gán trọng số riêng biệt cho nhiều băng phổ. Ví dụ, việc này được thực hiện như phần của bộ chuyển đổi định dạng [6], trong đó sự trộn giảm được thực hiện trên sự biểu diễn bằng con QMF dạng lai của các tín hiệu với sự căn chỉnh pha trước bổ sung của các kênh. Trong [7], sự trộn giảm theo băng tương tự (gồm cả căn chỉnh pha và căn chỉnh theo thời gian) đã được sử dụng cho chế độ dòng bit thấp theo tham số DFT âm lập thể nơi mà áp dụng sự gán trọng số và trộn trong miền DFT.

Giải pháp trộn giảm âm lập thể thành âm đơn thụ động trong miền thời gian sau khi giải mã tín hiệu âm lập thể không phải là lý tưởng vì đã biết rằng sự trộn giảm thụ động thuần túy đi kèm với các thiếu sót nhất định, ví dụ: hiệu ứng hủy pha hoặc mất năng lượng nói chung, có thể tùy thuộc vào hạng mục - làm giảm chất lượng nghiêm trọng.

Phương pháp trộn giảm chủ động khác hoàn toàn dựa trên miền thời gian làm giảm một số vấn đề của sự trộn giảm thụ động nhưng vẫn chưa tối ưu do thiếu trọng số phụ thuộc vào tần số.

Với những hạn chế ngấm đẫm đối với các bộ mã hóa-giải mã truyền thông di động như IVAS (dịch vụ âm thanh và giọng nói nhập vai) về mặt độ trễ và độ phức tạp, có một giai đoạn xử lý sau chuyên dụng như bộ chuyển đổi định dạng MPEG-H để áp dụng sự trộn giảm theo băng cũng không phải là một lựa chọn vì các biến đổi cần thiết sang miền tần số và ngược lại chắc chắn sẽ gây ra sự gia tăng cả độ phức tạp và độ trễ.

Hệ thống âm lập thể dựa trên DFT như được mô tả trong [8] mà sử dụng chỉ sự dự báo dư dựa trên tham số để phục hồi tín hiệu âm lập thể ở bộ giải mã và nơi mà tín hiệu giữ được tạo ra bởi sự trộn giảm chủ động như được mô tả trong [7], tín hiệu âm đơn đủ tốt là khả dụng ở bộ giải mã. Tuy nhiên, nếu các phần phổ của tín hiệu dựa trên tín hiệu dư được mã hóa cho sự khôi phục âm lập thể mà đã được tạo ra bởi sự biến đổi M/S, tín hiệu âm đơn là khả dụng trước khi sự trộn tăng âm lập thể không còn phù hợp nữa. Trong trường hợp này, tín hiệu âm đơn theo phổ sẽ bao gồm phần của tín hiệu giữa từ sự biến đổi M/S (phần mã hóa dư) mà bằng với trộn giảm thụ động và một phần của trộn giảm chủ động (phần dự báo dư). Tổ hợp của hai phương pháp trộn giảm khác nhau dẫn đến các thành phần lạ và sự mất cân bằng năng lượng trong tín hiệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là cung cấp khái niệm được cải thiện để tạo ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra để giải mã đa kênh.

Mục đích này đạt được bởi đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập.

Thiết bị tạo ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra từ sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, trong đó ít nhất một phần của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ nhất, bao gồm bộ trộn tăng để trộn tăng ít nhất một phần của sự biểu diễn

trộn giảm đầu vào sử dụng sơ đồ trộn tăng tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất để thu được ít nhất một phần được trộn tăng. Hơn nữa, thiết bị bao gồm bộ trộn giảm để trộn giảm ít nhất một phần được trộn tăng phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai khác sơ đồ trộn giảm thứ nhất.

Theo phương án khác, phần của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm và, ngoài ra, phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai khác sơ đồ trộn giảm thứ nhất. Trong phương án này, bộ trộn giảm được tạo cấu hình để trộn giảm phần trộn tăng phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai hoặc phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ ba khác sơ đồ trộn giảm và sơ đồ trộn giảm thứ hai để thu được phần được trộn giảm thứ nhất. Ngày nay, trường hợp đối với phần được trộn giảm là để phần được trộn giảm thứ nhất và phần thứ hai có liên quan và, có thể nói, trong cùng miền sơ đồ trộn giảm, sao cho phần được trộn giảm thứ nhất và phần được trộn giảm thứ hai hoặc phần được trộn giảm được suy ra từ phần được trộn giảm thứ hai có thể được tổ hợp bởi bộ tổ hợp để thu được sự biểu diễn trộn giảm đầu ra bao gồm sự biểu diễn đầu ra cho phần thứ nhất và sự biểu diễn đầu ra cho phần thứ hai, trong đó sự biểu diễn đầu ra cho phần thứ nhất và sự biểu diễn đầu ra cho phần thứ hai được dựa trên cùng sơ đồ trộn giảm, tức là được bố trí trong một miền trộn giảm và, do đó, được “làm hài hòa” với nhau.

Trong phương án nữa, toàn bộ bảng thông hoặc chỉ một phần của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào được dựa trên sơ đồ trộn giảm dựa vào các tham số và tín hiệu dư hoặc chỉ dựa vào tín hiệu dư mà không dựa vào tham số. Trong ngữ cảnh này, sự biểu diễn trộn giảm đầu vào bao gồm tín hiệu lỗi, tín hiệu dư hoặc tín hiệu dư và các tham số. Tín hiệu này được trộn tăng sử dụng thông tin phụ, tức là sử dụng các tham số và tín hiệu dư hoặc chỉ sử dụng tín hiệu dư. Sự trộn tăng bao gồm tất cả thông tin khả dụng gồm tín hiệu dư và sự trộn giảm được thực hiện thành sơ đồ trộn giảm thứ hai mà khác sơ đồ trộn giảm thứ nhất, tức là, tốt hơn là, sự trộn giảm chủ động có các biện pháp để giải quyết các tính toán năng lượng hoặc, nói cách khác, sơ đồ trộn giảm mà không tạo ra tín hiệu dư và, tốt hơn là, không tạo ra tín hiệu dư và các tham số bất kỳ. Sự trộn giảm như vậy cung cấp khả năng kết xuất âm thanh âm đơn chất lượng cao và dễ chịu, trong khi tín hiệu lỗi của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào khi được sử dụng mà không trộn tăng và sự trộn giảm sau đó không cung cấp sự tái tạo âm thanh chất lượng

cao và dễ chịu nếu được kết xuất mà không xem xét một cách có lợi đến tín hiệu dư và các tham số.

Theo phương án này, thiết bị tạo ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra thực hiện sự chuyển đổi của sơ đồ trộn giảm giống phần dư thành sơ đồ trộn giảm không giống phần dư. Sự chuyển đổi này có thể được thực hiện trong băng toàn bộ hoặc cũng có thể được thực hiện trong băng cục bộ. Điển hình là, trong các phương án ưu tiên, băng thấp của tín hiệu được mã hóa đa kênh bao gồm tín hiệu lỗi, tín hiệu dư và tốt hơn là các tham số. Tuy nhiên, trong băng cao, độ chính xác thấp hơn được cung cấp thêm về tốc độ bit thấp hơn và, do đó, trong băng cao này, sự trộn giảm chủ động là đủ mà không có bất kỳ thông tin phụ bổ sung nào như dữ liệu dư hoặc các tham số. Trong ngữ cảnh này, băng thấp mà trong miền trộn giảm dư được chuyển đổi thành miền trộn giảm không dư là kết quả được tổ hợp với băng cao mà đã ở trong miền trộn giảm không dư “chính xác”.

Trong phương án nữa, không yêu cầu là phần thứ nhất được chuyển đổi từ miền trộn giảm thứ nhất thành miền trộn giảm tương tự, trong đó phần thứ hai được bố trí. Thay vào đó, trong các phương án nữa, trong đó phần thứ nhất nằm trong miền trộn giảm thứ nhất và phần thứ hai của sự biểu diễn đầu vào nằm trong miền trộn giảm thứ hai, cả hai phần này được chuyển đổi thành miền trộn giảm thứ ba khác bằng cách trộn tăng phần thứ nhất theo sơ đồ trộn tăng thứ nhất tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất. Ngoài ra, phần thứ hai được trộn tăng phù hợp với sơ đồ trộn tăng thứ hai tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ hai, và cả hai sự trộn tăng được trộn giảm, tốt hơn là bởi sự trộn giảm chủ động mà không có bất kỳ dữ liệu dư hoặc dữ liệu tham số nào, thành sơ đồ trộn giảm thứ ba, mà khác sơ đồ trộn giảm thứ nhất và thứ hai.

Trong các phương án nữa, nhiều hơn hai phần và cụ thể là, các phần phổ hoặc các băng phổ, có thể khả dụng mà nằm trong các sự biểu diễn trộn giảm khác nhau. theo sáng chế, trong đó, tốt hơn là, việc trộn tăng và trộn giảm sau đó được thực hiện trong miền phổ, việc xử lý riêng lẻ cho các băng riêng lẻ có thể được thực hiện mà không có sự trở ngại từ một băng phổ đến băng phổ còn lại. Ở đầu ra của bộ trộn giảm, tất cả các băng trong cùng miền “trộn giảm” và, do đó, phổ cho sự biểu diễn trộn giảm đầu ra âm đơn có mặt, mà có thể được chuyển đổi thành sự biểu diễn miền thời gian bởi bộ chuyển đổi phổ-thời gian như giàn tổng hợp, biến đổi Fourier rời rạc nghịch

đảo, miền MDCT nghịch đảo hoặc phép biến đổi khác bất kỳ. Tổ hợp của các băng riêng lẻ và sự chuyển đổi thành miền thời gian có thể được thực hiện bởi phương tiện của giàn lọc tổng hợp như vậy. Cụ thể, không liên quan đến việc liệu sự tổ hợp được thực hiện trước việc chuyển đổi thực tế hay không, tức là trong miền phổ. Trong trường hợp này, sự tổ hợp diễn ra trước sự biến đổi phổ-thời gian, tức là, ở đầu vào thành giàn lọc tổng hợp và chỉ sự biến đổi đơn được thực hiện để thu được tín hiệu miền thời gian đơn. Tuy nhiên, sự thực hiện tương đương bao gồm sự thực hiện mà bộ tổ hợp thực hiện sự biến đổi thời gian phổ cho từng băng một cách riêng lẻ, sao cho đầu ra miền thời gian của từng sự biến đổi riêng lẻ biểu diễn sự biểu diễn miền thời gian nhưng trong băng thông nhất định và đầu ra miền thời gian riêng lẻ được tổ hợp theo cách mẫu cạnh mẫu tốt hơn là sau một số loại lấy mẫu tăng khi sự biến đổi được lấy mẫu quan trọng đã được thực hiện.

Trong phương án thực hiện nữa, sáng chế được áp dụng trong bộ giải mã đa kênh mà vận hành được theo hai chế độ khác nhau, tức là, trong chế độ đầu ra đa kênh như chế độ “chuẩn” và cũng vận hành được theo chế độ thứ hai như chế độ “ngoại lệ” mà là chế độ đầu ra âm đơn. Chế độ đầu ra âm đơn đặc biệt hữu ích khi bộ giải mã đa kênh được thực hiện trong thiết bị mà chỉ có phương tiện đầu ra loa âm đơn như điện thoại di động có loa âm đơn hoặc được thực hiện trong thiết bị mà ở trong một số loại chế độ tiết kiệm năng lượng mà, để tiết kiệm năng lượng pin hoặc để tiết kiệm tài nguyên xử lý, chỉ chế độ đầu ra âm đơn được cung cấp dù về cơ bản, thiết bị cũng có khả năng cho chế độ đầu ra đa kênh hoặc âm lập thể.

Trong phương án thực hiện này, bộ giải mã đa kênh bao gồm phương tiện biến đổi thời gian-phổ thứ nhất cho tín hiệu lỗi và phương tiện biến đổi thời gian-phổ thứ hai cho tín hiệu dư bộ giải mã. Hai phương tiện trộn tăng khác nhau trong miền phổ cho hai phần phổ khác nhau nằm trong hai miền trộn giảm khác nhau được cung cấp và các đường phổ kênh bên trái tương ứng được tổ hợp bởi bộ tổ hợp như giàn lọc tổng hợp hoặc khối biến đổi Fourier rời rạc nghịch đảo (inverse discrete Fourier transform - IDFT) và các đường phổ kênh khác được tổ hợp bởi giàn lọc tổng hợp hoặc khối IDFT bổ sung hoặc thứ hai.

Để tăng cường bộ giải mã đa kênh này, bộ trộn giảm để trộn giảm ít nhất một phần được trộn tăng theo sơ đồ trộn giảm thứ hai khác sơ đồ trộn giảm thứ nhất mà tốt

hơn là được thực hiện như bộ trộn giảm chủ động được cung cấp. Ngoài ra, theo phương án, hai bộ chuyển và bộ điều khiển cũng được cung cấp. Bộ điều khiển điều khiển bộ chuyển thứ nhất để bỏ qua bộ trộn tăng cho phần băng cao và bộ chuyển thứ hai được thực hiện để cấp bộ trộn giảm với đầu ra của bộ trộn tăng. Trong chế độ đầu ra âm đơn này, bộ tổ hợp hoặc giàn lọc tổng hợp không hoạt động và bộ trộn tăng cho băng cao cũng không hoạt động để tiết kiệm năng lượng xử lý. Tuy nhiên, trong chế độ đầu ra âm lập thể, bộ chuyển thứ nhất cấp sự trộn tăng cho băng cao và bộ chuyển thứ hai bỏ qua bộ trộn giảm (chủ động) và cả hai giàn lọc tổng hợp đầu ra đều hoạt động để thu được tín hiệu đầu ra âm lập thể bên trái và tín hiệu đầu ra bên phải.

Vì đầu ra âm đơn được tính toán trong miền phổ như miền DFT, sự tạo đầu ra âm đơn không xảy ra độ trễ bổ sung bất kỳ so với sự tạo đầu ra âm lập thể, vì sự biến đổi thời gian-tần số bổ sung so với chế độ xử lý âm lập thể là không cần thiết. Thay vào đó, một trong số hai giàn lọc tổng hợp chế độ âm lập thể cũng được sử dụng cho chế độ âm đơn. Hơn nữa, so với đầu ra âm lập thể mà, thông thường, cung cấp trải nghiệm âm thanh nâng cao so với đầu ra âm đơn, chế độ xử lý âm đơn tiết kiệm độ phức tạp và, cụ thể, tài nguyên xử lý và, do đó, năng lượng pin trong chế độ năng lượng thấp đặc biệt hữu ích cho thiết bị di động chạy bằng pin. Điều này là đúng, vì bộ trộn tăng băng cao mà thường yêu cầu trong chế độ âm lập thể có thể bị vô hiệu hóa và, ngoài ra, giàn lọc đầu ra thứ hai mà cũng được yêu cầu cho chế độ đầu ra âm lập thể cũng bị vô hiệu hóa. Thay vào đó, chỉ khối trộn giảm chủ động độ trễ thấp và độ phức tạp thấp hoạt động đầy đủ trong miền phổ được yêu cầu như khối xử lý bổ sung so với chế độ âm lập thể. Các tài nguyên xử lý bổ sung yêu cầu bởi khối trộn giảm chủ động này, tuy nhiên, nhỏ hơn đáng kể so với các tài nguyên xử lý mà được tiết kiệm bằng cách vô hiệu hóa bộ trộn tăng băng cao và giàn lọc tổng hợp hoặc khối IDFT thứ hai.

Các phương án nhằm mục đích tạo ra tín hiệu đầu ra âm hài hòa từ tín hiệu đầu vào âm đơn mà đã được tạo ra bởi sự trộn giảm của tín hiệu âm lập thể trong đó sự trộn giảm được thực hiện bằng các phương pháp khác nhau (ví dụ, chủ động và thụ động) cho ít nhất hai vùng phổ khác nhau của tín hiệu âm lập thể. Sự hài hòa đạt được bằng cách chọn một phương pháp trộn giảm làm phương pháp ưu tiên cho tín hiệu hài hòa và biến đổi tất cả các phần phổ mà được trộn giảm thông qua các phương pháp

khác nhau thành phương pháp ưu tiên. Điều này đạt được bằng cách trước hết trộn tăng các phần phổ này sử dụng tất cả các tham số phụ cho sự trộn tăng để lấy lại sự biểu diễn LR trong các vùng phổ tương ứng. Một lần nữa sử dụng tất cả các tham số cần thiết được yêu cầu cho phương pháp trộn giảm ưu tiên, các phần phổ được chuyển đổi thành sự biểu diễn âm đơn âm bằng cách áp dụng phương pháp ưu tiên cho sự biểu diễn âm lập thể. Tín hiệu đầu ra âm đơn hài hòa được tạo ra mà tránh được các vấn đề trộn giảm không đồng đều mà không có thêm độ trễ và độ phức tạp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Tiếp theo, các phương án ưu tiên của sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ đi kèm trong đó:

Fig.1 minh họa thiết bị để tạo ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra theo phương án của sáng chế;

Fig.2 minh họa thiết bị để tạo ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra theo phương án khác, trong đó sơ đồ trộn giảm được dựa trên tín hiệu dư hoặc tín hiệu dư và các tham số;

Fig.3 minh họa phương án nữa, trong đó các sơ đồ trộn giảm khác nhau được thực hiện cho các phần khác nhau như các phần phổ của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào;

Fig.4 minh họa phương án nữa minh họa việc sử dụng các sơ đồ trộn giảm khác nhau trong các phần phổ khác nhau cho sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và thủ tục trong đó sơ đồ trộn giảm được dựa trên dữ liệu dư và sơ đồ trộn giảm thứ hai là sơ đồ trộn giảm chủ động hoặc sơ đồ trộn giảm không có dữ liệu dư hoặc dữ liệu tham số.

Fig.5 minh họa phương án thực hiện ưu tiên của sơ đồ trộn tăng tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất theo phương án của sáng chế;

Fig.6 minh họa bộ giải mã đa kênh hoạt động trong chế độ đầu ra âm lập thể;

Fig.7 minh họa bộ mã hóa đa kênh theo phương án mà có thể chuyển đổi giữa chế độ đầu ra đa kênh hoặc chế độ đầu ra âm đơn;

Fig.8a minh họa phương án thực hiện ưu tiên cho sơ đồ trộn giảm thứ hai;

Fig.8b minh họa phương án nữa của sơ đồ trộn giảm thứ hai; và

Fig.9 minh họa sự phân tách của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào thành phần của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào trong sơ đồ trộn giảm thứ nhất được biểu thị như phần

thứ nhất và thành phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào mà dựa trên sơ đồ trộn giảm với các trọng số.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 minh họa thiết bị tạo ra sự biểu diễn trộn giảm từ sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, trong đó ít nhất một phần của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ nhất. Thiết bị bao gồm bộ trộn tăng 200 để trộn tăng ít nhất phần của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào sử dụng sơ đồ trộn tăng tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất để thu được ít nhất một phần được trộn tăng ở đầu ra của khối 200. Hơn nữa, thiết bị bao gồm bộ trộn giảm 300 để trộn giảm ít nhất một phần được trộn tăng phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai khác sơ đồ trộn giảm thứ nhất. Tốt hơn là, đầu ra của bộ trộn giảm 300 được chuyển tiếp đến bộ phận đầu ra 500 để tạo ra đầu ra âm đơn. Bộ phận đầu ra là, ví dụ, giao diện đầu ra để xuất ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra đến thiết bị kết xuất hoặc bộ phận đầu ra 500 thực tế bao gồm thiết bị kết xuất để kết xuất sự biểu diễn trộn giảm đầu ra như tín hiệu phát lại âm đơn.

Thiết bị được minh họa trên Fig.1 cung cấp sự chuyển đổi từ sự biểu diễn trộn giảm trong “miền trộn giảm” thứ nhất thành miền trộn giảm thứ hai. Như sẽ được minh họa trên các hình vẽ khác, sự chuyển đổi có thể hợp lệ chỉ cho phần được giới hạn của phổ như phần thứ nhất được minh họa, ví dụ, trên Fig.9 cho ba băng thấp nhất đã cho b_1 , b_2 và b_3 làm ví dụ. Theo cách khác, thiết bị cũng có thể thực hiện sự chuyển đổi từ một miền trộn giảm đến miền trộn giảm khác cho băng đầy đủ, tức là, cho tất cả băng b_1 đến b_6 được minh họa theo cách ví dụ trên Fig.9. Phần có thể là phần bất kỳ của tín hiệu như phần phổ, phần thời gian như khối thời gian hoặc khung, hoặc phần khác bất kỳ của tín hiệu.

Fig.2 minh họa phương án trong đó sơ đồ trộn giảm chỉ dựa trên tín hiệu dư hoặc dựa trên tín hiệu dư và thông tin tham số. Fig.2 bao gồm giao diện đầu vào 10 trong đó giao diện đầu vào nhận tín hiệu đa kênh được mã hóa mà bao gồm tín hiệu lõi được mã hóa và phần thông tin phụ được mã hóa. Tín hiệu lõi được giải mã bởi bộ giải mã lõi 20 để cung cấp sự biểu diễn trộn giảm đầu vào mà không có thông tin phụ. Ngoài ra, phần thông tin phụ từ tín hiệu đa kênh được mã hóa được cung cấp và được xử lý bởi bộ giải mã thông tin phụ 30 trong giao diện đầu vào, và bộ giải mã thông tin phụ 30 cung cấp tín hiệu dư hoặc tín hiệu dư và các tham số như được biểu thị tại 210

trên Fig.2. Dữ liệu, tức là sự trộn giảm đầu vào mà tương ứng với tín hiệu lỗi được giải mã và dữ liệu dư được nhập cả vào bộ trộn tăng 200 và bộ trộn tăng 200 tạo ra tín hiệu trộn tăng mà có kênh thứ nhất và kênh thứ hai và dữ liệu kênh thứ nhất và kênh thứ hai là dữ liệu âm thanh chất lượng cao, vì dữ liệu âm thanh chất lượng cao được tạo ra không chỉ bởi tín hiệu lỗi và một số loại trộn tăng thụ động, mà còn được tạo ra sử dụng thêm dữ liệu dư hoặc dữ liệu dư và các tham số, tức là tất cả dữ liệu khả dụng từ tín hiệu đa kênh được mã hóa. Đầu ra của bộ trộn tăng 200 được trộn giảm bởi bộ trộn giảm 300 sử dụng, ví dụ, sự trộn giảm chủ động hoặc, nói chung, sơ đồ trộn giảm mà không tạo ra tín hiệu dư hoặc sơ đồ trộn giảm mà không tạo ra bất kỳ tham số nào nhưng tạo ra tín hiệu trộn giảm hoặc tín hiệu âm đơn mà được bù năng lượng, tức là, không chịu sự dao động năng lượng mà thường là vấn đề nghiêm trọng khi chỉ sự trộn giảm thụ động được thực hiện, ví dụ, trường hợp với tín hiệu lỗi được tạo ra bởi bộ giải mã lỗi 20 của Fig.2. Đầu ra của bộ trộn giảm 300 được chuyển tiếp, ví dụ, đến bộ kết xuất để kết xuất tín hiệu âm đơn hoặc, ví dụ, đến bộ phận đầu ra 500 được minh họa trên Fig.1.

Fig.3 minh họa phương án nữa trong đó, viện dẫn trở lại Fig.9, phần thứ nhất là khả dụng trong sơ đồ trộn giảm thứ nhất như sơ đồ trộn giảm với dữ liệu dư và trong đó có phần phổ thứ hai mà khả dụng, ví dụ, trong sơ đồ trộn giảm thứ hai mà không có bất kỳ phần dư nào, tức là, đã được tạo ra bởi sự trộn giảm chủ động sử dụng, ví dụ, các trọng số trộn giảm được suy ra dựa trên các cân nhắc về năng lượng để chống lại bất kỳ biến động nào có thể xảy ra nếu áp dụng sự trộn giảm thụ động.

Phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm được nhập vào bộ trộn tăng 200 mà trộn tăng tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất và phần thứ nhất được chuyển tiếp, như được thảo luận đối với Fig.1 hoặc Fig.2, vào bộ trộn giảm 300 mà thực hiện sự trộn giảm trong sơ đồ trộn giảm thứ hai. Phần thứ hai được minh họa trên Fig.3 có thể là, ví dụ, trong sơ đồ trộn giảm thứ hai nhưng cũng có thể trong sơ đồ trộn giảm thứ ba, tức là sơ đồ trộn giảm khác bất kỳ, từ sơ đồ trộn giảm của phần được nhập vào bộ trộn tăng 200 hoặc sơ đồ trộn giảm thứ hai được xuất ra bởi bộ trộn giảm 300. Trong trường hợp miền trộn giảm là miền trộn giảm cho phần thứ hai và đầu ra của bộ trộn giảm 300, không yêu cầu bộ xử lý phần thứ hai bất kỳ 600. Thay vào đó, phần thứ hai có thể được chuyển tiếp vào bộ tổ hợp 400 để tổ hợp phần thứ nhất và phần thứ hai mà

được làm hài hòa đối với các sơ đồ trộn giảm của chúng. Tuy nhiên, khi phần thứ hai nằm trong miền trộn giảm, tức là, có sơ đồ trộn giảm nằm dưới khác sơ đồ trộn giảm trong đó đầu ra của bộ trộn giảm 200 là khả dụng, bộ xử lý phần thứ hai 600 được cung cấp. Nói chung, bộ xử lý phần thứ hai 600 cũng bao gồm bộ trộn tăng để trộn tăng phần thứ hai nằm trong sơ đồ trộn giảm và bộ xử lý phần thứ hai 600 còn bao gồm bộ trộn giảm để trộn giảm sự biểu diễn bộ trộn tăng thành miền trộn giảm tương tự, tức là sử dụng sơ đồ trộn giảm tương tự, như khả dụng từ bộ trộn giảm 300. Bộ xử lý phần thứ hai 600 có thể được triển khai sử dụng bộ trộn tăng 200 và sau đó được nối với bộ trộn giảm 300 để thu được sự hài hòa đầy đủ của dữ liệu được nhập vào bộ tổ hợp 400. Bộ tổ hợp 400 xuất ra, tốt hơn là, sự biểu diễn phổ của sự biểu diễn trộn giảm đầu ra âm đơn mà được chuyển đổi thành miền thời gian bởi bộ chuyển đổi phổ-thời gian như giàn lọc, IDFT, IMDCT, v.v.. Theo cách khác, bộ tổ hợp 400 được tạo cấu hình để tổ hợp các đầu vào riêng lẻ thành các tín hiệu miền thời gian riêng lẻ, và các tín hiệu miền thời gian được tổ hợp trong miền thời gian để thu được sự biểu diễn trộn giảm đầu ra âm đơn miền thời gian.

Fig.4 bao gồm giao diện đầu vào mà có thể gồm bộ chuyển đổi thời gian thành phổ thứ nhất 100 như khối DFT như được minh họa trên Fig.4 và bộ chuyển đổi thời gian thành phổ thứ hai 120 như khối DFT thứ hai trên Fig.4. Khối thứ nhất 100 được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu lỗi được giải mã như, ví dụ, được xuất ra bởi bộ giải mã lỗi 20 của Fig.2 thành sự biểu diễn phổ. Hơn nữa, bộ chuyển đổi thời gian thành phổ thứ hai 120 được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu dư được giải mã như, ví dụ, được xuất ra bởi bộ giải mã thông tin phụ 30 của Fig.2 thành sự biểu diễn phổ được minh họa tại 210a. Hơn nữa, đường 210b minh họa dữ liệu theo tham số bổ sung được cung cấp tùy chọn như độ khuếch đại phụ mà cũng được xuất ra bởi, ví dụ, bộ giải mã thông tin phụ 30 của Fig.2. Bộ trộn tăng 200 của Fig.4 tạo ra kênh bên trái được trộn tăng và kênh bên phải trộn tăng cho băng thấp, tức là, ví dụ, cho ba băng thứ nhất b_1 , b_2 , b_3 của Fig.9. Hơn nữa, sự trộn tăng băng thấp ở đầu ra của khối 200 được nhập vào bộ trộn giảm 300 tốt hơn là thực hiện sự trộn giảm chủ động sao cho sự biểu diễn băng thấp cho ba băng b_1 , b_2 , b_3 được minh họa theo cách ví dụ của Fig.9 được cung cấp. Sự trộn giảm băng thấp này nằm trong cùng miền như sự trộn giảm băng cao đã được tạo ra bởi khối DFT 100. Đầu ra của khối 100 cho băng cao sẽ, trong ví dụ

của Fig.9, tương ứng với sự biểu diễn trộn giảm cho băng b_1, b_2, b_3 . Ngay sau đây, ở đầu vào vào trong bộ tổ hợp 400, được minh họa trên Fig.4 như IDFT 400, sự biểu diễn băng thấp và sự biểu diễn băng cao của sự trộn giảm nằm trong cùng “miền trộn giảm” và đã được tạo ra với sơ đồ trộn giảm. Ngay sau đây, băng thấp và băng cao của sự biểu diễn trộn giảm được làm hài hòa có thể được tổ hợp và đã được chuyển đổi thành miền thời gian để cung cấp tín hiệu đầu ra âm đơn ở đầu ra của khối 400.

Sơ đồ âm lập thể hầu hết là tham số như được mô tả trong tài liệu [8] được xây dựng quanh ý tưởng của việc chỉ truyền kênh được trộn giảm đơn và rạo ra ảnh âm lập thể thông qua các tham số phụ. Sự trộn giảm này ở phía bộ mã hóa được thực hiện theo cách chủ động bằng cách tính toán động các trọng số cho cả hai kênh trong miền DFT [7]. Các trọng số này được tính toán theo băng sử dụng năng lượng tương ứng của hai kênh và sự tương quan chéo của chúng. Năng lượng đích mà đã được bảo toàn bởi sự trộn giảm bằng với năng lượng của kênh giữa được xoay pha:

$$E_{target} = \left| \frac{L + R e^{-j\varphi}}{2} \right|^2 = \frac{\langle L, L \rangle + \langle R, R \rangle + 2|\langle L, R \rangle|}{4} = \frac{|L|^2 + |R|^2 + 2|\langle L, R \rangle|}{4},$$

trong đó L và R biểu diễn kênh bên trái và bên phải. Dựa trên năng lượng đích này, các trọng số cho các kênh có thể được tính toán trên mỗi băng b như sau:

$$w_{R,b} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \frac{\sqrt{|L_b|^2 + |R_b|^2 + 2|\langle L_b, R_b \rangle|}}{|L_b| + |R_b|}$$

và

$$w_{L,b} = w_{R,b} + 1 - \frac{|L_b + R_b|}{|L_b| + |R_b|}.$$

$|L|$ và $|R|$ được tính toán cho từng băng b là

$$|L_b| = \sqrt{\sum_{i \in b} (L_{real,i,b}^2 + L_{imag,i,b}^2)}, |R_b| = \sqrt{\sum_{i \in b} (R_{real,i,b}^2 + R_{imag,i,b}^2)}$$

$|L + R|$ được tính toán là

$$|L_b + R_b| = \sqrt{|L_b|^2 + |R_b|^2 + 2 \text{dotprod}_{real}^2}$$

và $|\langle L, R \rangle|$ được tính toán như tuyệt đối của tích số chấm phức.

$$|\langle L_b, R_b \rangle| = \sqrt{\text{dotprod}_{real,b}^2 + \text{dotprod}_{imag,b}^2}$$

với

$$dotprod_{real,b} = \sum_{i \in b} (L_{real,i,b} R_{real,i,b} + L_{imag,i,b} R_{imag,i,b})$$

và

$$dotprod_{imag,b} = \sum_{i \in b} (L_{imag,i,b} R_{real,i,b} - L_{real,i,b} R_{imag,i,b})$$

trong đó i định rõ số lượng ngăn bên trong băng phổ b .

Phổ được trộn giảm thu được cho từng băng bằng cách cộng các ngăn phổ được gán trọng số của kênh bên trái và bên phải:

$$DMX_{real,i,b} = w_{L,b} L_{real,i,b} + w_{R,b} R_{real,i,b}$$

và

$$DMX_{imag,i,b} = w_{L,b} L_{imag,i,b} + w_{R,b} R_{imag,i,b}.$$

Nếu tất cả việc xử lý âm lập thể trong hệ thống này hoàn toàn dựa vào các tham số và sự trộn giảm chủ động được mô tả được thực hiện trên toàn bộ phổ, tín hiệu âm đơn được thực hiện mà thỏa mãn yêu cầu chất lượng đã cho bằng cách tránh khỏi các vấn đề của sự trộn giảm thụ động đã khả dụng sau khi giải mã lỗi. Điều này có nghĩa là trong hầu hết các trường hợp, đủ để bỏ qua tất cả việc xử lý âm lập thể bộ giải mã và xuất ra tín hiệu mà không đi vào miền DFT.

Tuy nhiên, đối với các tốc độ bit cao, loại hệ thống này cũng hỗ trợ việc mã hóa của tín hiệu dư cho các băng phổ thấp hơn. Tín hiệu dư có thể được thấy như tín hiệu phụ của sự biến đổi MS của các băng thấp nhất này trong khi tín hiệu lỗi là tín hiệu giữa bổ sung, về cơ bản là sự trộn giảm thụ động của bên trái và bên phải. Để giữ tín hiệu nhỏ nhất có thể, sự bù của sự phân biệt về mức độ bên trong tai (interaural level differences - ILDs) giữa các kênh được áp dụng cho nó sử dụng độ khuếch đại phụ mà được tính toán trên mỗi băng.

Kênh giữa được trộn giảm được tính toán ở phía bộ mã hóa cho mọi ngăn phổ i bên trong phổ mã hóa dư là

$$mid_i = \frac{L_i + R_i}{2}$$

trong khi kênh phụ bù được tính toán là

$$side_i = \frac{L_i - R_i}{2}.$$

Tín hiệu dư thu được bằng cách trừ phần được dự báo do ILD giữa bên trái và bên phải:

$$res_i = side_i - g_b * mid_i$$

với độ khuếch đại phụ g_b của băng phổ hiện thời b được cho là

$$g_b = \frac{|L_b|^2 - |R_b|^2}{|L_b + R_b|^2}.$$

Tín hiệu băng đầy đủ đi vào trong bộ mã hóa lõi là hỗn hợp của trộn giảm thụ động trong các băng thấp hơn và trộn giảm chủ động trong tất cả các băng cao hơn. Các thử nghiệm nghe đã thể hiện rằng có các vấn đề về mặt cảm quan khi phát lại tín hiệu được trộn như vậy. Do đó yêu cầu cách làm hài hòa các phần tín hiệu khác nhau.

Fig.5 minh họa sự biểu diễn của sơ đồ trộn tăng dựa vào dữ liệu dư res_i và dữ liệu tham số được minh họa bởi các chỉ số độ khuếch đại phụ theo băng g_b . là viết tắt cho các giá trị phổ và b là viết tắt cho các băng nhất định. Fig.5 minh họa trường hợp, mà cũng được minh họa trên Fig.9, trong đó từng băng b_i có một vài đường phổ. Cụ thể, để tính toán giá trị phổ L_i , giá trị phổ tín hiệu giữa, tức là giá trị phổ tương ứng với chỉ số i của đầu ra của bộ giải mã lõi 20 hoặc đầu ra của khối DFT 100 của Fig.4 được sử dụng. Hơn nữa, tham số tương ứng g_b cho băng tương ứng, trong đó giá trị phổ i được định vị, được yêu cầu như được minh họa trên Fig.4 bởi đường 210b và giá trị phổ dư được tạo ra bởi khối 120 và như được minh họa tại đường 210a cho giá trị phổ nhất định với chỉ số i và cho băng tương ứng b cũng được yêu cầu.

Các sự biểu diễn L-R của tín hiệu băng thấp với sự mã hóa dư do đó được lấy lại như sau:

$$L_i = mid_i + \widehat{g_b} * mid_i + res_i$$

và

$$R_i = mid_i - \widehat{g_b} * mid_i - res_i.$$

Sau đó, sự trộn giảm chủ động được áp dụng như được mô tả ở trên, chỉ các trọng số được tính toán từ phổ được giải mã được trộn tăng L và R . Băng thấp được tổ hợp với băng cao đã được trộn giảm chủ động để tạo ra tín hiệu được làm hài hòa mà được đưa trở lại miền thời gian thông qua IDFT.

Fig.6 minh họa sự thực hiện của bộ giải mã đa kênh cho đầu ra âm lập thể. Bộ giải mã đa kênh bao gồm các phần tử của Fig.4 mà được biểu thị với cùng các số tham chiếu. Ngoài ra, bộ giải mã đa kênh âm lập thể bao gồm bộ trộn tăng thứ hai 220 để trộn tăng sự trộn giảm băng cao, tức là, phần thứ hai thành sự biểu diễn trộn tăng thứ hai bao gồm, ví dụ, kênh bên trái và kênh bên phải cho đầu ra âm lập thể như một phương án thực hiện của bộ giải mã đa kênh. Đối với phương án thực hiện khác của bộ giải mã đa kênh, trong đó có nhiều hơn hai kênh đầu ra, như ba hoặc nhiều hơn ba kênh đầu ra, bộ trộn tăng 220 cũng như bộ trộn tăng 200 sẽ tạo ra số lượng cao hơn tương ứng của các kênh đầu ra thay vì chỉ kênh bên trái và kênh bên phải.

Hơn nữa, bộ tổ hợp thứ hai 420 được minh họa trên Fig.6 cho bộ giải mã đa kênh, tức là, đối với bộ giải mã âm lập thể được minh họa. Trong trường hợp có nhiều hơn hai đầu ra, bộ tổ hợp khác sẽ ở đó cho kênh đầu ra thứ ba và một bộ tổ hợp khác cho kênh đầu ra thứ tư và vân vân. Tuy nhiên, trái lại với Fig.6, bộ trộn giảm 300 của Fig.4 không cần thiết cho đầu ra đa kênh.

Fig.7 minh họa phương án thực hiện ưu tiên của bộ giải mã đa kênh có thể chuyển đổi mà có thể chuyển đổi được bởi sự thúc đẩy của bộ điều khiển 700, giữa chế độ âm đơn hoặc chế độ đầu ra âm lập thể/đa kênh. Hơn nữa, trái lại với Fig.6, bộ giải mã đa kênh còn bao gồm bộ trộn giảm 300 đã được mô tả đối với Fig.4 hoặc các hình vẽ khác. Hơn nữa, trong phương án thực hiện có thể chuyển đổi, một tùy chọn là để cung cấp hai bộ chuyển riêng lẻ S1, S2. Tuy nhiên, các chức năng chuyển đổi được minh họa ở dưới của Fig.7 cũng có thể được thực hiện bởi phương tiện chuyển khác như các bộ chuyển tổ hợp hoặc thậm chí nhiều hơn hai bộ chuyển. Nói chung, bộ chuyển 1 được tạo cấu hình để vận hành theo chế độ đầu ra âm đơn, sao cho bộ trộn tăng thứ hai 220 cũng được biểu thị là “trộn tăng cao” được bỏ qua. Hơn nữa, bộ chuyển thứ hai S2 được tạo cấu hình bởi tín hiệu điều khiển thứ hai CTRL₂ để cấp sự trộn giảm chủ động 300 với đầu ra của bộ trộn tăng 200 được biểu thị là “trộn giảm thấp” trên Fig.7. Hơn nữa, trong chế độ đầu ra âm đơn, khối trộn tăng cao 220 được mô tả đối với Fig.6 là không hoạt động và, ngoài ra, bộ tổ hợp thứ hai 420 được biểu thị là “IDFT_R” cũng không hoạt động, vì chỉ yêu cầu bộ tổ hợp đơn 400 để tạo ra một tín hiệu đầu ra âm đơn.

Trái lại với điều đó, trong chế độ đầu ra âm lập thể hoặc, nói chung, trong chế độ đầu ra đa kênh, bộ điều khiển 700 được tạo cấu hình để khởi động, thông qua tín hiệu điều khiển CTRL₁, bộ chuyển thứ nhất sao cho đầu ra của bộ chuyển đổi thời gian thành tần số thứ nhất 100 được nạp vào bộ trộn tăng thứ hai 200 được biểu thị là “trộn tăng cao” trên Fig.7. Bằng cách khởi động của bộ chuyển S1, bộ tổ hợp thứ hai 220 được khởi động. Hơn nữa, bộ điều khiển 700 được tạo cấu hình để điều khiển bộ chuyển thứ hai S2 720 sao cho đầu ra của khối 200 không được nhập vào bộ trộn giảm chủ động 300, nhưng bộ trộn giảm 300 được bỏ qua. Phần (băng thấp) kênh bên trái của đầu ra của khối 200 được chuyển tiếp như phần băng thấp cho bộ tổ hợp 400 và phần băng thấp kênh bên phải ở đầu ra của khối 200 được chuyển tiếp đến đầu vào băng thấp của bộ tổ hợp thứ hai 420 như được minh họa trên Fig.7. Hơn nữa, trong chế độ đầu ra âm lập thể/đa kênh, sự trộn giảm 300 không hoạt động.

Fig.8a minh họa lưu đồ cho phương án được sử dụng cho sự trộn giảm 300 để thực hiện sự trộn giảm chủ động. Trong bước 800, các trọng số w_R và w_L được tính toán dựa trên năng lượng đích. Điều này được thực hiện trên mỗi băng sao cho trọng số w_R cho kênh bên phải và trọng số w_L cho kênh bên trái thu được cho mỗi băng.

Trong khối 820, các trọng số được áp dụng cho tín hiệu được trộn tăng qua toàn bộ băng thông của tín hiệu đang xem xét hoặc chỉ trong phần tương ứng trên mỗi ngăn phổ. Để đạt được mục đích này, khối 820 nhận các tín hiệu (phức) miền phổ hoặc ngăn hoặc giá trị phổ. Sau khi áp dụng các trọng số và đặc biệt là việc bổ sung các giá trị có trọng số để thu được sự trộn giảm, sự chuyển đổi 840 sang miền thời gian được thực hiện. Phụ thuộc vào việc liệu chỉ một phần hay toàn bộ băng được thực hiện trong khối 820, sự chuyển đổi sang miền thời gian diễn ra mà không có bất kỳ phần khác hoặc diễn ra với phần khác đặc biệt trong ngữ cảnh của sự trộn giảm hài hòa như, ví dụ, được minh họa và được thảo luận đối với Fig.3 hoặc Fig.4.

Fig.8b minh họa phương án thực hiện ưu tiên của các chức năng được thực hiện trong khối 800 của Fig.8a. Cụ thể, đối với việc tính toán các trọng số w_R và w_L cho từng băng, phạm vi liên quan đến biên độ cho L được tính toán cho băng. Để đạt được mục đích này, các đường phổ riêng lẻ cho kênh bên trái, tức là, cho kênh bên trái như được xuất ra bởi khối 200 của hình vẽ bất kỳ trong số các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7 được nhập vào. Trong khối 804, thủ tục tương tự được thực hiện cho kênh thứ hai hoặc

kênh bên phải trong cùng băng b . Hơn nữa, trong khối 806, phạm vi liên quan đến biên độ khác được tính toán cho tổ hợp tuyến tính của L và R trong băng b . Trong khối 806, một lần nữa, các giá trị phổ của kênh thứ nhất L , các giá trị phổ cho kênh thứ hai R được yêu cầu cho băng đang xem xét. Trong khối 808, phạm vi tương quan chéo được tính toán giữa kênh bên trái và kênh bên phải hoặc, nói chung, giữa kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong băng tương ứng b . Để đạt được mục đích này, một lần nữa, các giá trị phổ ở các chỉ số e cho các kênh thứ nhất và thứ hai được yêu cầu cho băng tương ứng.

Như được minh họa, phạm vi liên quan đến biên độ có thể là căn bậc hai trên các cường độ bình phương của các giá trị phổ trong băng. Điều này được minh họa là $|L_b|$. Phạm vi liên quan đến biên độ khác sẽ, ví dụ, là tổng trên cường độ của các đường phổ trong băng mà không có bất kỳ căn bậc hai nào hoặc có số mũ nằm trong khoảng giữa 0 và 1 nhưng loại trừ 0 và 1. Hơn nữa, phạm vi liên quan đến biên độ cũng việ dẫn đến tổng trên các cường độ được mũ hóa của các đường phổ mà số mũ khác 2. Ví dụ, sử dụng số mũ bằng 3 sẽ tương ứng với độ to về mặt tâm thính học. Tuy nhiên, các số mũ khác lớn hơn 1 cũng hữu dụng.

Điều này là đúng cho phạm vi liên quan đến biên độ được tính toán trong khối 804 hoặc phạm vi liên quan đến biên độ được tính toán trong khối 806.

Hơn nữa, đối với phạm vi tương quan chéo được tính toán trong khối 808, phương trình toán học tương ứng được minh họa ở trên cũng dựa trên việc lấy bình phương của các tích số chấm và sự tính toán của căn bậc hai. Tuy nhiên, các số mũ khác cho các tích số chấm khác 2 như các số mũ bằng 3 tương ứng với miền độ to hoặc các số mũ lớn hơn 1 cũng có thể được sử dụng. Ở cùng lúc, thay vì căn bậc hai, các số mũ khác mà khác $1/2$ có thể được sử dụng như $1/3$ hoặc, nói chung, số mũ khác bất kỳ giữa 0 và 1.

Hơn nữa, khối 810 biểu thị sự tính toán của w_R và w_L dựa trên phạm vi liên quan đến biên độ và phạm vi tương quan chéo. Dù đã được biểu thị rằng năng lượng đích được bảo toàn bởi sự trộn giảm và bằng năng lượng của kênh giữa được xoay pha, là không cần thiết, đối với sự tính toán của w_R và w_L cũng không đối với sự tính toán của tín hiệu trộn giảm thực tế mà sự xoay với góc xoay như vậy được thực hiện thực tế. Thay vào đó, điều duy nhất được yêu cầu khi phép xoay thực với góc quay Φ

không được thực hiện là sự tính toán phạm vi tương quan chéo giữa L và R trong các băng tương ứng b. Trong phương án được mô tả trước đây, mặc dù đã được chỉ ra rằng năng lượng của kênh giữa được xoay pha được sử dụng làm năng lượng đích, bất kỳ năng lượng đích nào khác đều có thể được sử dụng hoặc bất kỳ sự xoay pha nào hoàn toàn không được thực hiện. Đối với các năng lượng đích khác, các năng lượng đích này là các năng lượng mà chắc chắn rằng năng lượng của tín hiệu trộn giảm được tạo ra bởi sự trộn giảm 300 đang dao động cho cùng tín hiệu nhỏ hơn năng lượng của sự trộn giảm thụ động như, ví dụ, nằm dưới tín hiệu lỗi được giải mã được nhập vào khối 100 của Fig.4.

Fig.9 minh họa sự biểu diễn chung của phổ biểu thị phần thứ nhất băng thấp mà được cung cấp, đối với sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, như sự trộn giảm với tín hiệu dư và biểu thị phần thứ hai mà được cung cấp, đối với sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, bởi sự trộn giảm được tạo ra với các trọng số như được thảo luận ở trên đối với Fig.8a, Fig.8b. Dù Fig.9 minh họa chỉ sáu băng, trong đó ba băng là cho phần thứ nhất và ba băng là cho phần thứ hai, và dù Fig.9 minh họa các băng nhất định mà tăng từ băng thấp hơn đến băng cao hơn, số lượng cụ thể, băng thông cụ thể và sự phân tách của phổ thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai chỉ là ví dụ. Trong kịch bản thực tế, số lượng cao đáng kể của băng sẽ nằm ở đó và ngoài ra, phần thứ nhất có tín hiệu dư sẽ nhỏ hơn 50% số lượng băng b.

Tốt hơn là, các bộ chuyển đổi thời gian thành phổ 100, 120 của Fig.4, Fig.6 và Fig.7 và bộ tổ hợp 400, 420 được triển khai như các khối DFT hoặc IDFT mà tốt hơn là thực hiện thuật toán IFFT. Đối với việc xử lý tín hiệu được giải mã liên tiếp được nhập vào trong các khối 100, 120, việc xử lý theo khối được thực hiện trong đó các khối chồng lấp được tạo thành, được lọc phân tích, được biến đổi thành miền phổ, được xử lý và trong bộ tổ hợp 400, 420 được lọc tổng hợp và được tổ hợp, một lần nữa với độ chồng lấp 50%. Sự tổ hợp có sự chồng lấp 50% trên phía tổng hợp thường sẽ được thực hiện bởi thuật toán chồng lấp cộng với sự nhiễu xuyên kênh từ một khối đến khối khác trong đó, tốt hơn là, các trọng số nhiễu xuyên kênh đã được chứa trong các cửa sổ phân tích/tổng hợp Tuy nhiên, khi trường hợp này không xảy ra, sự nhiễu xuyên kênh thực tế được thực hiện ở đầu ra của ví dụ, khối 400, hoặc ví dụ, 420, của Fig.7 hoặc Fig.6, để mỗi mẫu đầu ra miền thời gian của tín hiệu đầu ra âm đơn hoặc tín

hiệu đầu ra bên trái hoặc tín hiệu đầu ra bên phải được tạo ra bằng phép cộng hai giá trị của hai khối khác nhau. Đối với sự chồng lấp nhiều hơn 50%, sự chồng lấp giữa ba hoặc thậm chí nhiều khối tương ứng hơn có thể cũng được thực hiện.

Theo cách khác, một mặt, khi sự chuyển đổi thời gian thành phổ và mặt khác, sự chuyển đổi phổ thành thời gian được thực hiện với, ví dụ, phép biến đổi cosin rời rạc cải biên, việc xử lý chồng lấp cũng được sử dụng. Trên phía chuyển đổi phổ thành thời gian, việc xử lý chồng lấp-cộng được thực hiện sao cho, một lần nữa, từng mẫu miền thời gian đầu ra thu được bằng cách tính tổng các mẫu miền thời gian tương ứng từ hai (hoặc nhiều hơn hai) khối IMDCT khác nhau.

Tốt hơn là, sự hài hòa của các sơ đồ trộn giảm được thực hiện đầy đủ trong miền thời gian như được minh họa trên Fig.4, Fig.6 và Fig.7. Sự biến đổi thời gian-phổ hoặc sự biến đổi phổ-thời gian bổ sung bất kỳ không được yêu cầu khi chuyển từ âm đơn sang âm lập thể hoặc từ âm lập thể sang âm đơn như được minh họa trên Fig.7. Chỉ các thao tác của dữ liệu trong miền phổ bởi bộ trộn giảm 300, đối với chế độ đầu ra âm đơn hoặc bởi bộ trộn tăng thứ hai 220 (trộn tăng cao) cho chế độ đầu ra âm lập thể đã được thực hiện. Độ trễ toàn bộ của việc xử lý là tương tự đối với đầu ra âm đơn hoặc âm lập thể và điều này có lợi ích đáng kể vì các phép toán xử lý sau bất kỳ hoặc phép toán xử lý trước không cần phải biết liệu có tín hiệu đầu ra âm đơn hay âm lập thể hay không.

Các phương án ưu tiên loại bỏ sự không cân bằng giả âm và độ to phổ mà xuất phát từ việc có các phương pháp trộn giảm khác nhau trong các băng phổ khác nhau trong tín hiệu lỗi được giải mã của hệ thống như được mô tả trong [8] mà không có thêm độ trễ và độ phức tạp cao hơn đáng kể mà giai đoạn xử lý sau dành riêng sẽ mang lại.

Các phương án cung cấp, trong một khía cạnh, sự trộn tăng và sự trộn giảm sau đó ở bộ giải mã của một (hoặc nhiều) phổ hoặc phần thời gian của tín hiệu âm đơn, mà đã được trộn giảm sử dụng một hoặc nhiều hơn một phương pháp trộn giảm, để làm hài hòa tất cả các phần phổ hoặc thời gian của tín hiệu.

Sáng chế cung cấp, trong một khía cạnh, sự hài hòa của sự trộn giảm âm lập thể thành âm đơn ở phía bộ giải mã.

Trong một phương án, sự trộn giảm đầu ra là cho thiết bị phát lại mà nhận sự trộn giảm được chứa trong sự biểu diễn đầu ra và cấp sự trộn giảm này của sự biểu diễn đầu ra vào trong bộ chuyển đổi số thành tương tự và tín hiệu trộn giảm tương tự được kết xuất bởi một hoặc nhiều loa phóng thanh được chứa trong thiết bị phát lại. Thiết bị phát lại có thể là thiết bị âm đơn như điện thoại di động, máy tính bảng, đồng hồ số, loa bluetooth, v.v..

Cũng được đề cập ở đây là tất cả các phương án thay thế hoặc các khía cạnh như được thảo luận ở trên và tất cả các khía cạnh như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập trong phần yêu cầu bảo hộ sau đây có thể được sử dụng một cách riêng lẻ, tức là, không có bất kỳ thay thế hoặc đối tượng nào khác ngoài phương án thay thế, đối tượng hoặc yêu cầu bảo hộ độc lập đã dự tính. Tuy nhiên, trong các phương án khác, hai hoặc nhiều hơn hai trong số các phương án thay thế hoặc khía cạnh hoặc điểm yêu cầu bảo hộ độc lập có thể được tổ hợp với nhau và, trong các phương án khác, tất cả các khía cạnh, hoặc các phương án thay thế và tất cả các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập có thể được tổ hợp với nhau.

Mặc dù một vài khía cạnh đã được mô tả trong ngữ cảnh của thiết bị, rõ ràng rằng các khía cạnh này cũng thể hiện sự mô tả của phương pháp tương ứng, trong đó khối hoặc thiết bị tương ứng với bước xử lý của phương pháp hoặc đặc điểm của bước xử lý của phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong ngữ cảnh của bước xử lý của phương pháp cũng biểu diễn sự mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng.

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Phương án có thể được thực hiện sử dụng vật lưu trữ số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có thể kết hợp) với hệ thống máy tính khả trình sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện.

Một số phương án theo sáng chế bao gồm vật ghi dữ liệu có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử, mà có khả năng kết hợp với hệ thống máy tính có thể lập trình, sao cho một trong số các phương pháp được mô tả ở đây được thực hiện.

Nói chung, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình có tác dụng để thực hiện một trong số các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Mã chương trình có thể, ví dụ, được lưu trữ trên vật ghi có thể đọc được bằng máy.

Các phương án khác bao gồm chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, được lưu trữ trên vật ghi có thể đọc được bằng máy hoặc vật ghi lưu trữ không tạm thời.

Do đó, nói cách khác, phương án của phương pháp theo sáng chế là, chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Do đó, phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là vật ghi dữ liệu (hoặc vật ghi lưu trữ số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) gồm có, đã được ghi lại trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Do đó, phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp đã được mô tả ở đây. Ví dụ, có thể tạo cấu hình dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu để được truyền thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua Internet.

Phương án khác gồm có phương tiện xử lý, ví dụ máy tính, hoặc thiết bị logic lập trình được, được tạo cấu hình để hoặc được làm thích ứng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác bao gồm máy tính có chương trình máy tính được cài đặt trên đó để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Theo một số phương án, thiết bị logic lập trình được (ví dụ, mảng cổng lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số phương án, mảng cổng lập trình được dạng trường có thể kết hợp với bộ vi xử lý để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Thông thường, các phương pháp tốt hơn là được thực hiện bởi thiết bị phần cứng bất kỳ.

Các phương án được mô tả ở trên chỉ mang tính minh hoạ cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các biến thể và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, mục đích của sáng chế chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sắp đưa ra dưới đây và không bị giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được biểu diễn bằng cách mô tả và giải thích của các phương án ở đây.

Tài liệu tham khảo

- 1] ITU-R BS.775-2, *Multichannel Stereophonic Sound System With And Without Accompanying Picture*, 07/2006.
- 2] F. Baumgarte, C. Faller und P. Kroon, „Audio Coder Enhancement using Scalable Binaural Cue Coding with Equalized Mixing,“ in *116th Convention of the AES*, Berlin, 2004
- 3] G. Stoll, J. Groh, M. Link, J. Deigmöller, B. Runow, M. Keil, R. Stoll, M. Stoll und C. Stoll, „Method for Generating a Downward-Compatible Sound Format“. USA Patent US 2012/0 014 526, 2012.
- 4] M. Kim, E. Oh und H. Shim, „Stereo audio coding improved by phase parameters,“ in *129th Convention of the AES*, San Francisco, 2010.
- 5] A. Adami, E. Habets und J. Herre, „Down-mixing using coherence suppression,“ in *IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing*, Florence, 2014.
- 6] ISO/IEC 23008-3:, *Information technology — High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments — Part 3: 3D audio*, 2019.
- 7] S. Bayer, C. Borß, J. Büthe, S. Disch, B. Edler, G. Fuchs, F. Ghido und M. Multrus, „DOWNMIXER AND METHOD FOR DOWNMIXING AT LEAST TWO CHANNELS AND MULTICHANNEL ENCODER AND MULTICHANNEL DECODER“. Patent WO18086946, 17 05 2018.
- 8] S. Bayer, M. Dietz, S. Döhla, E. Fotopoulou, G. Fuchs, W. Jaegers, G. Markovic, M. Multrus, E. Ravelli und M. Schnell, „ APPARATUS AND METHOD FOR ESTIMATING AN INTER-CHANNEL TIME DIFFERENCE“. Patent WO17125563, 27 07 2017.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tạo ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra từ sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, trong đó phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ nhất và phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai, thiết bị bao gồm:

bộ trộn tăng để trộn tăng phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào sử dụng sơ đồ trộn tăng tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất để thu được phần được trộn tăng thứ nhất, trong đó phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào là băng tần thứ nhất của phổ và phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào là băng tần thứ hai của phổ; và

bộ trộn giảm để trộn giảm phần được trộn tăng thứ nhất phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai khác sơ đồ trộn giảm thứ nhất để thu được phần được trộn giảm thứ nhất; và

bộ tổ hợp để tổ hợp phần được trộn giảm thứ nhất và phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào để thu được sự biểu diễn trộn giảm đầu ra bao gồm sự biểu diễn đầu ra thứ nhất cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và sự biểu diễn đầu ra thứ hai cho phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, trong đó sự biểu diễn đầu ra thứ nhất cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và sự biểu diễn đầu ra thứ hai cho phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào biểu diễn sự biểu diễn trộn giảm đầu ra và được dựa trên sơ đồ trộn giảm thứ hai.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó sơ đồ trộn giảm thứ nhất là sơ đồ trộn giảm dựa trên tín hiệu dư, và

trong đó bộ trộn tăng được tạo cấu hình để thực hiện, như sơ đồ trộn tăng, sự trộn tăng sử dụng tín hiệu dư.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó sơ đồ trộn giảm thứ hai là sơ đồ tham số.

4. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó thiết bị còn bao gồm bộ giải mã âm thanh để tạo ra tín hiệu lời được giải mã cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, và tín hiệu dư được giải mã cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào,

trong đó bộ trộn tăng được tạo cấu hình để sử dụng, trong sơ đồ trộn tăng, tín hiệu lỗi được giải mã cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và tín hiệu dư được giải mã cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào,

trong đó bộ trộn giảm được tạo cấu hình để nhận phần được trộn tăng thứ nhất bao gồm nhiều kênh hơn so với sự biểu diễn trộn giảm đầu vào.

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu lỗi được giải mã cho phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, và trong đó bộ tổ hợp được tạo cấu hình để tổ hợp phần được trộn giảm thứ nhất và tín hiệu lỗi được giải mã cho phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào.

6. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ chuyển đổi thời gian thành phổ để chuyển đổi sự biểu diễn trộn giảm đầu vào miền thời gian của phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào thành miền phổ; và, như bộ tổ hợp, bộ chuyển đổi phổ thành thời gian để chuyển đổi phần được trộn giảm thứ nhất và phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào thành miền thời gian để thu được sự biểu diễn trộn giảm đầu ra, trong đó bộ chuyển đổi thời gian thành phổ hoặc bộ chuyển đổi phổ thành thời gian được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý chồng lấp và cộng hoặc để thực hiện việc xử lý giao chéo từ khối thời gian sớm hơn đến khối thời gian muộn hơn, hoặc

trong đó bộ trộn giảm được tạo cấu hình để áp dụng, như sơ đồ trộn giảm thứ hai, sơ đồ trộn giảm bảo toàn năng lượng, hoặc sơ đồ trộn giảm, trong đó năng lượng đích của tín hiệu trộn giảm nằm trong tỉ lệ được định trước, cho năng lượng của kênh giữa được suy ra từ kênh thứ nhất và kênh thứ hai, trong đó ít nhất một trong số kênh thứ nhất và kênh thứ hai được xoay pha trước khi được cộng cùng nhau để tạo thành sự biểu diễn trộn giảm đầu vào.

7. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm giao diện đầu ra để xuất ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra đến thiết bị kết xuất hoặc còn bao gồm thiết bị kết xuất để kết xuất sự biểu diễn trộn giảm đầu ra như tín hiệu phát lại âm đơn

8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ chuyển đổi thời gian thành phổ để chuyển đổi sự biểu diễn trộn giảm đầu vào miền thời gian của phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu thành miền phổ; và,

như bộ tổ hợp, bộ chuyển đổi phổ thành thời gian để chuyển đổi phần được trộn giảm thứ nhất và phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào thành miền thời gian để thu được sự biểu diễn trộn giảm đầu ra, trong đó bộ chuyển đổi thời gian thành phổ hoặc bộ chuyển đổi phổ thành thời gian được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý chồng lấp và cộng hoặc để thực hiện việc xử lý giao chéo từ khối thời gian sớm hơn đến khối thời gian muộn hơn,

trong đó phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai, trong đó bộ chuyển đổi thời gian thành phổ được tạo cấu hình để chuyển đổi sự biểu diễn trộn giảm đầu vào miền thời gian của phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào thành miền phổ, hoặc

trong đó bộ trộn giảm được tạo cấu hình để áp dụng, như sơ đồ trộn giảm thứ hai, sơ đồ trộn giảm, trong đó năng lượng đích của tín hiệu trộn giảm nằm trong tỉ lệ được định trước, cho năng lượng của kênh giữa được suy ra từ kênh thứ nhất và kênh thứ hai, trong đó ít nhất một trong số kênh thứ nhất và kênh thứ hai được xoay pha trước khi được cộng cùng nhau để tạo thành sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, và trong đó tỉ lệ được định trước biểu thị sự ngang bằng hoặc phạm vi lệch là 3dB liên quan đến năng lượng cao hơn trong số các năng lượng của kênh thứ nhất và kênh thứ hai.

9. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ nhất dựa trên tín hiệu dư hoặc dựa trên tín hiệu dư và thông tin tham số,

trong đó bộ trộn tăng được tạo cấu hình để trộn tăng sự biểu diễn trộn giảm đầu vào của phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào sử dụng sơ đồ trộn tăng tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất và sử dụng tín hiệu dư hoặc tín hiệu dư và thông tin tham số, một cách tương ứng để thu được phần được trộn tăng thứ nhất; và

trong đó sơ đồ trộn giảm thứ hai là sơ đồ trộn giảm chủ động hoặc sơ đồ trộn giảm tham số đầy đủ để thu được sự biểu diễn trộn giảm đầu ra, trong đó sơ đồ trộn giảm chủ động bao gồm thực hiện việc định tỉ lệ năng lượng trong nỗ lực bảo toàn năng lượng tổng thể của tín hiệu, tiến hành căn chỉnh pha để tránh các hiệu ứng hủy,

thực hiện thủ tục để ngăn chặn hiệu ứng bộ lọc răng lược bởi sự triệt tiêu kết hợp, thực hiện hiệu chỉnh năng lượng theo cách phụ thuộc tần số bằng cách tính toán các thừa số gán trọng số riêng biệt cho các băng phổ, thực hiện sự trộn giảm trên sự biểu diễn băng con QMF dạng lai của các tín hiệu với sự căn chỉnh pha trước bổ sung của các kênh, sử dụng sự trộn giảm theo băng gồm cả căn chỉnh pha và căn chỉnh theo thời gian hoặc tạo ra sự trộn giảm hoặc tín hiệu âm đơn mà được bù năng lượng, và không chịu sự dao động năng lượng.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thiết bị này còn bao gồm giao diện đầu ra để xuất ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra đến thiết bị kết xuất hoặc còn bao gồm thiết bị kết xuất để kết xuất sự biểu diễn trộn giảm đầu ra như tín hiệu phát lại âm đơn.

11. Thiết bị theo điểm 9 hoặc điểm 10, trong đó bộ trộn giảm được tạo cấu hình để áp dụng, như sơ đồ trộn giảm chủ động, sơ đồ trộn giảm bảo toàn năng lượng, hoặc sơ đồ trộn giảm, trong đó năng lượng đích của tín hiệu trộn giảm nằm trong tỉ lệ được định trước, cho năng lượng của kênh giữa được suy ra từ kênh thứ nhất và kênh thứ hai, trong đó ít nhất một trong số kênh thứ nhất và kênh thứ hai được xoay pha trước khi được cộng cùng nhau.

12. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó bộ trộn giảm được tạo cấu hình để thực hiện sơ đồ trộn giảm thứ hai, sơ đồ trộn giảm thứ hai bao gồm:

tính toán trọng số thứ nhất cho kênh thứ nhất và trọng số thứ hai cho kênh thứ hai cho băng phổ của phần được trộn tăng thứ nhất, băng phổ bao gồm các đường phổ, và

áp dụng trọng số thứ nhất cho các đường phổ của băng phổ của kênh thứ nhất và áp dụng trọng số thứ hai cho các đường phổ của băng phổ của kênh thứ hai, và cộng các đường có trọng số thứ nhất và các đường có trọng số thứ hai để thu được các đường phổ được trộn giảm trong băng phổ, và

trong đó bộ tổ hợp được tạo cấu hình để chuyển đổi các đường phổ được trộn giảm thành miền thời gian để thu được các mẫu miền thời gian của sự biểu diễn trộn giảm đầu ra.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó sự tính toán trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai được thực hiện theo bảng sử dụng các năng lượng của kênh thứ nhất và kênh thứ hai và năng lượng đích.

14. Thiết bị thiết bị theo điểm 13, trong đó năng lượng đích bằng với năng lượng của kênh giữa được xoay pha hoặc được suy ra từ các năng lượng của kênh thứ nhất, kênh thứ hai và từ giá trị tương quan giữa kênh thứ nhất và kênh thứ hai.

15. Thiết bị theo một trong số các điểm từ 12 đến 14, trong đó sự tính toán trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm, đối với băng phổ:

tính toán phạm vi liên quan đến biên độ cho kênh thứ nhất trong băng phổ;

tính toán phạm vi liên quan đến biên độ cho kênh thứ hai trong băng phổ;

tính toán phạm vi liên quan đến biên độ cho tổ hợp tuyến tính của kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong băng phổ;

tính toán phạm vi tương quan chéo giữa kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong băng phổ; và

tính toán trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai sử dụng phạm vi liên quan đến biên độ cho kênh thứ nhất, phạm vi liên quan đến biên độ cho kênh thứ hai, phạm vi liên quan đến biên độ cho tổ hợp tuyến tính và phạm vi tương quan chéo.

16. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó bộ trộn tăng được tạo cấu hình để thực hiện sơ đồ trộn tăng, sơ đồ trộn tăng bao gồm:

tính toán các đường phổ kênh thứ nhất cho băng phổ của phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào từ các đường phổ của băng phổ của phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào sử dụng tham số dự báo cho băng phổ và các đường phổ tín hiệu dư cho băng phổ và quy tắc tính toán thứ nhất, và

tính toán các đường phổ kênh thứ hai cho băng phổ của phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào từ các đường phổ của băng phổ của phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào sử dụng tham số dự báo cho băng phổ và các đường phổ tín hiệu dư cho băng phổ và quy tắc tính toán thứ hai.

trong đó quy tắc tính toán thứ nhất khác quy tắc tính toán thứ hai.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó quy tắc tính toán thứ nhất bao gồm một trong số phép cộng và phép trừ và quy tắc tính toán thứ hai bao gồm phép toán còn lại trong số phép cộng và phép trừ.

18. Bộ giải mã đa kênh, trong đó bộ giải mã đa kênh này bao gồm:

giao diện đầu vào để cung cấp sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và dữ liệu tham số ít nhất cho phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào; và

thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm trên,

trong đó bộ giải mã đa kênh được tạo cấu hình để trộn tăng, với bộ trộn tăng, sự biểu diễn trộn giảm đầu vào cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn tăng tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất để thu được phần được trộn tăng thứ nhất, và trộn tăng sự biểu diễn trộn giảm đầu vào cho phần thứ hai và dữ liệu tham số sử dụng sơ đồ trộn tăng thứ hai tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ hai để thu được phần thứ hai được trộn tăng, và

trong đó bộ tổ hợp được tạo cấu hình để tổ hợp phần được trộn tăng thứ nhất và phần thứ hai được trộn tăng để thu được tín hiệu đầu ra đa kênh.

19. Bộ giải mã đa kênh theo điểm 18, trong đó giao diện đầu vào bao gồm:

bộ chuyển đổi thời gian-phổ thứ nhất để tạo ra sự biểu diễn phổ thứ nhất của phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và sự biểu diễn phổ thứ hai của phần thứ hai của sự biểu diễn đầu vào, phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào bao gồm các giá trị phổ cho các tần số cao hơn phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào của sự biểu diễn phổ thứ nhất;

bộ chuyển đổi thời gian-phổ thứ hai để tạo ra sự biểu diễn phổ của tín hiệu dư cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào,

trong đó bộ trộn tăng được tạo cấu hình để trộn tăng sự biểu diễn phổ thứ nhất sử dụng sự biểu diễn phổ của tín hiệu dư để thu được phần được trộn tăng thứ nhất trong miền phổ,

trong đó bộ trộn giảm được tạo cấu hình để trộn giảm phần được trộn tăng thứ nhất để thu được phần được trộn giảm thứ nhất trong miền phổ; và

trong đó bộ tổ hợp bao gồm bộ chuyển đổi phổ-thời gian để tổ hợp phần được trộn giảm thứ nhất và sự biểu diễn phổ của phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và để chuyển đổi thành miền thời gian để thu được sự biểu diễn trộn giảm đầu ra.

20. Bộ giải mã đa kênh theo điểm 18 hoặc điểm 19, trong đó bộ giải mã đa kênh này còn bao gồm:

bộ trộn tăng thứ hai để trộn tăng phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào để thu được phần thứ hai được trộn tăng,

trong đó, trong chế độ đầu ra đa kênh, bộ tổ hợp được tạo cấu hình để tổ hợp kênh thứ nhất của phần được trộn tăng thứ nhất và kênh thứ nhất của phần thứ hai được trộn tăng và để chuyển đổi thành miền thời gian để thu được kênh thứ nhất của đầu ra đa kênh,

trong đó, bộ giải mã đa kênh còn bao gồm bộ tổ hợp thứ hai được tạo cấu hình để tổ hợp, trong chế độ đầu ra đa kênh, kênh thứ hai của phần được trộn tăng thứ nhất và kênh thứ hai của phần thứ hai được trộn tăng và để chuyển đổi thành miền thời gian để thu được kênh thứ hai của đầu ra đa kênh.

21. Bộ giải mã đa kênh theo điểm 19, trong đó bộ giải mã đa kênh này còn bao gồm:

bộ trộn tăng thứ hai để trộn tăng phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào để thu được phần thứ hai được trộn tăng,

trong đó, trong chế độ đầu ra đa kênh, bộ tổ hợp được tạo cấu hình để tổ hợp kênh thứ nhất của phần thứ nhất được trộn tăng và kênh thứ nhất của phần thứ hai được trộn tăng và để chuyển đổi thành miền thời gian để thu được kênh thứ nhất của đầu ra đa kênh,

trong đó, bộ giải mã đa kênh còn bao gồm bộ tổ hợp thứ hai được tạo cấu hình để tổ hợp, trong chế độ đầu ra đa kênh, kênh thứ hai của phần được trộn tăng thứ nhất và kênh thứ hai của phần thứ hai được trộn tăng và để chuyển đổi thành miền thời gian để thu được kênh thứ hai của đầu ra đa kênh,

bộ chuyển được nối giữa bộ chuyển đổi thời gian-phổ thứ nhất và bộ trộn tăng thứ hai, và

bộ điều khiển, trong đó bộ điều khiển này được tạo cấu hình để điều khiển, theo chế độ đầu ra âm đơn, bộ chuyển để nối đầu ra của bộ chuyển đổi thời gian-phổ thứ nhất với bộ tổ hợp hoặc để bỏ qua bộ trộn tăng thứ hai và để nối đầu ra của bộ trộn tăng với đầu vào của bộ trộn giảm, hoặc để điều khiển, trong chế độ đầu ra đa kênh, bộ chuyển để nối đầu ra của bộ chuyển đổi thời gian-phổ thứ nhất với đầu vào của bộ trộn tăng thứ hai.

22. Bộ giải mã đa kênh theo điểm 20 hoặc điểm 21, trong đó bộ giải mã đa kênh này còn bao gồm bộ chuyển thứ hai được nối giữa bộ trộn tăng và bộ trộn giảm ; và

bộ điều khiển, trong đó bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển, theo chế độ đầu ra âm đơn, bộ chuyển thứ hai để nối đầu ra của bộ trộn tăng với đầu vào của bộ trộn giảm và để điều khiển, theo chế độ đầu ra đa kênh, bộ chuyển thứ hai để nối đầu ra của bộ trộn tăng với đầu vào của bộ tổ hợp thứ hai hoặc để bỏ qua bộ trộn giảm.

23. Phương pháp tạo ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra từ sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, trong đó phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ nhất, và trong đó phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai, phương pháp này bao gồm các bước:

trộn tăng phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào sử dụng sơ đồ trộn tăng tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất để thu được phần được trộn tăng thứ nhất, trong đó phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào là băng tần thứ nhất của phổ và phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào là băng tần thứ hai của phổ; và

trộn giảm phần được trộn tăng thứ nhất phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai khác sơ đồ trộn giảm thứ nhất để thu được phần được trộn giảm thứ nhất; và

tổ hợp phần được trộn giảm thứ nhất và phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào để thu được sự biểu diễn trộn giảm đầu ra bao gồm sự biểu diễn đầu ra thứ nhất cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và sự biểu diễn đầu ra thứ hai cho phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, trong đó sự biểu diễn đầu ra thứ nhất cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và sự biểu diễn đầu ra thứ hai cho phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào biểu diễn sự biểu diễn trộn giảm đầu ra và được dựa trên sơ đồ trộn giảm thứ hai.

24. Phương pháp giải mã đa kênh, trong đó phương pháp này bao gồm:

cung cấp sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và dữ liệu tham số ít nhất cho phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào;

phương pháp theo điểm 23,

trong đó phương pháp bao gồm bước trộn tăng phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn tăng tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất để thu được phần được trộn tăng thứ nhất, và trộn tăng phần thứ hai của sự biểu diễn

trộn giảm đầu vào và dữ liệu tham số sử dụng sơ đồ trộn tăng thứ hai tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ hai để thu được phần thứ hai được trộn tăng, và

tổ hợp phần được trộn tăng thứ nhất và phần thứ hai được trộn tăng để thu được tín hiệu đầu ra đa kênh.

25. Thiết bị tạo ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra từ sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, trong đó phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ nhất và phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai, thiết bị bao gồm:

bộ trộn tăng để trộn tăng phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào sử dụng sơ đồ trộn tăng thứ nhất tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất để thu được phần được trộn tăng thứ nhất và để trộn tăng phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào sử dụng sơ đồ trộn tăng thứ hai tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ hai để thu được phần được trộn tăng thứ hai, trong đó phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào là băng tần thứ nhất của phổ và phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào là băng tần thứ hai của phổ; và

bộ trộn giảm để trộn giảm phần được trộn tăng thứ nhất và phần được trộn tăng thứ hai phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ ba khác sơ đồ trộn giảm thứ nhất và sơ đồ trộn giảm thứ hai để thu được sự biểu diễn trộn giảm đầu ra, trong đó sự biểu diễn trộn giảm đầu ra cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và sự biểu diễn trộn giảm đầu ra cho phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào được dựa trên sơ đồ trộn giảm thứ ba.

26. Phương pháp tạo ra sự biểu diễn trộn giảm đầu ra từ sự biểu diễn trộn giảm đầu vào, trong đó phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ nhất và phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ hai, phương pháp bao gồm các bước:

trộn tăng phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào sử dụng sơ đồ trộn tăng thứ nhất tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ nhất để thu được phần được trộn tăng thứ nhất và trộn tăng phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào sử dụng sơ đồ trộn tăng thứ hai tương ứng với sơ đồ trộn giảm thứ hai để thu được phần được trộn tăng thứ hai, trong đó phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào là băng tần thứ

nhất của phổ và phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào là băng tần thứ hai của phổ; và

trộn giảm phần được trộn tăng thứ nhất và phần được trộn tăng thứ hai phù hợp với sơ đồ trộn giảm thứ ba khác sơ đồ trộn giảm thứ nhất và sơ đồ trộn giảm thứ hai để thu được sự biểu diễn trộn giảm đầu ra, trong đó sự biểu diễn trộn giảm đầu ra cho phần thứ nhất của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào và sự biểu diễn trộn giảm đầu ra cho phần thứ hai của sự biểu diễn trộn giảm đầu vào được dựa trên sơ đồ trộn giảm thứ ba.

27. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 23, 24 hoặc 26 khi chương trình máy tính chạy trên máy tính hoặc bộ xử lý.

1/10

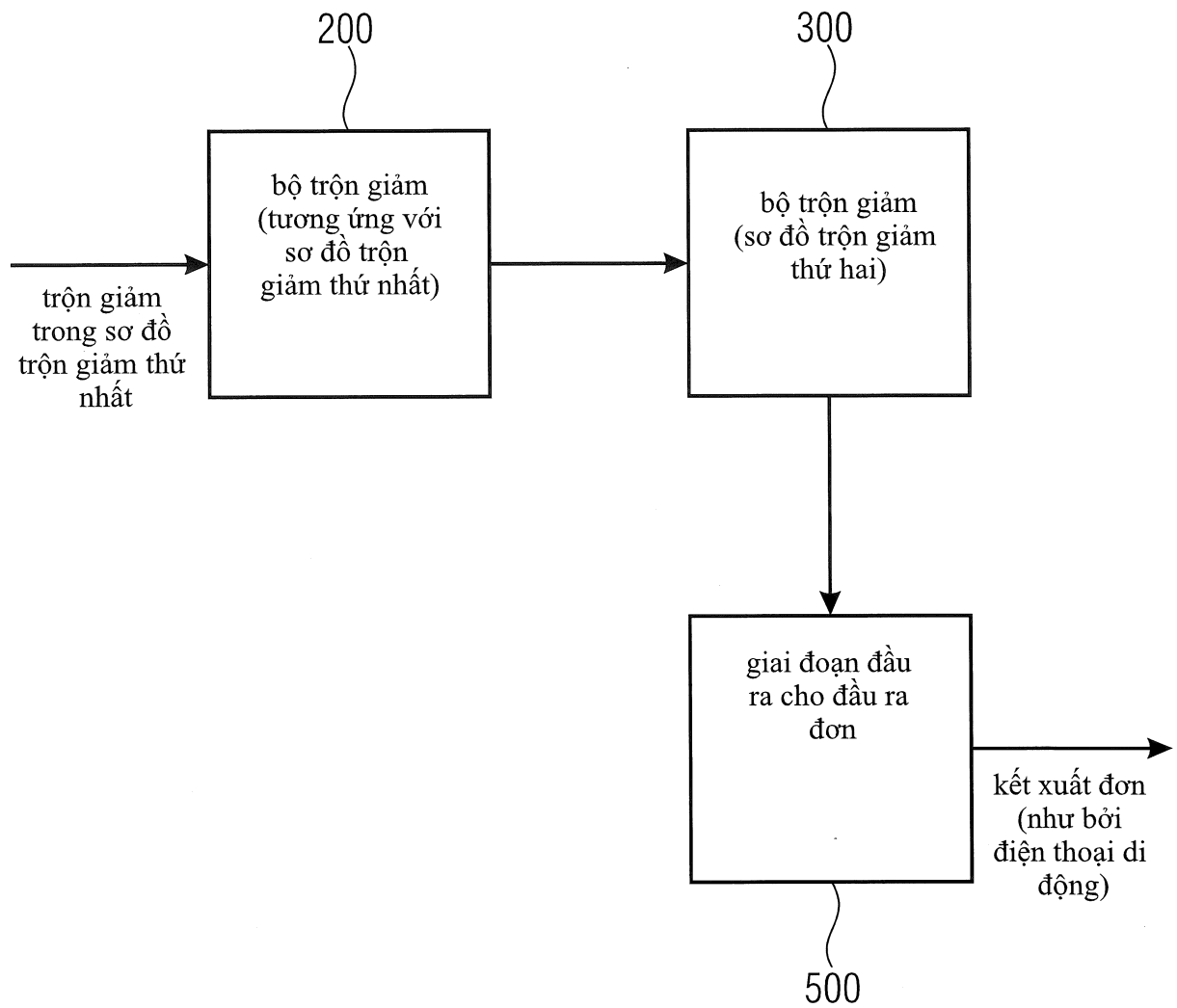


Fig. 1

2/10

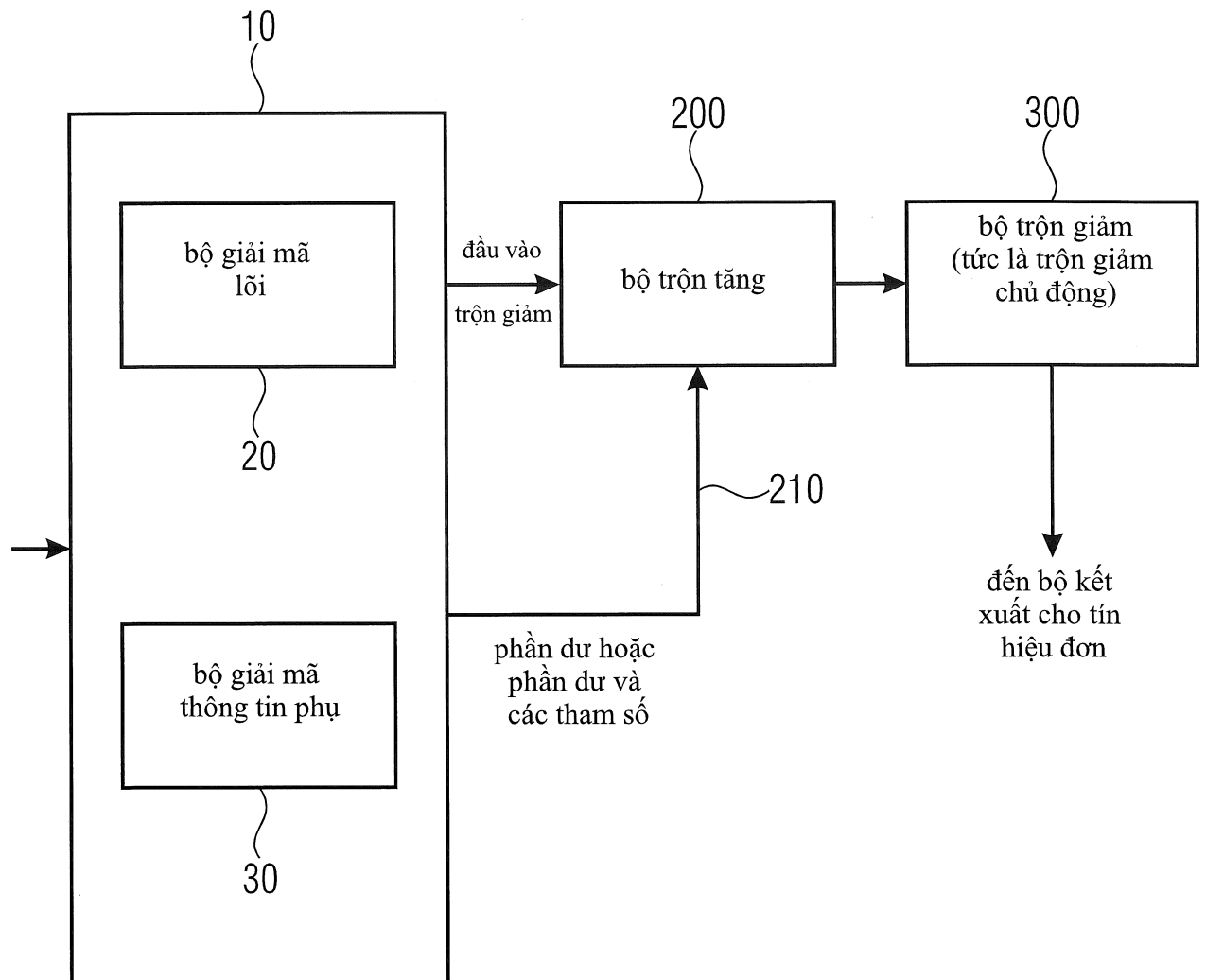


Fig. 2

3/10

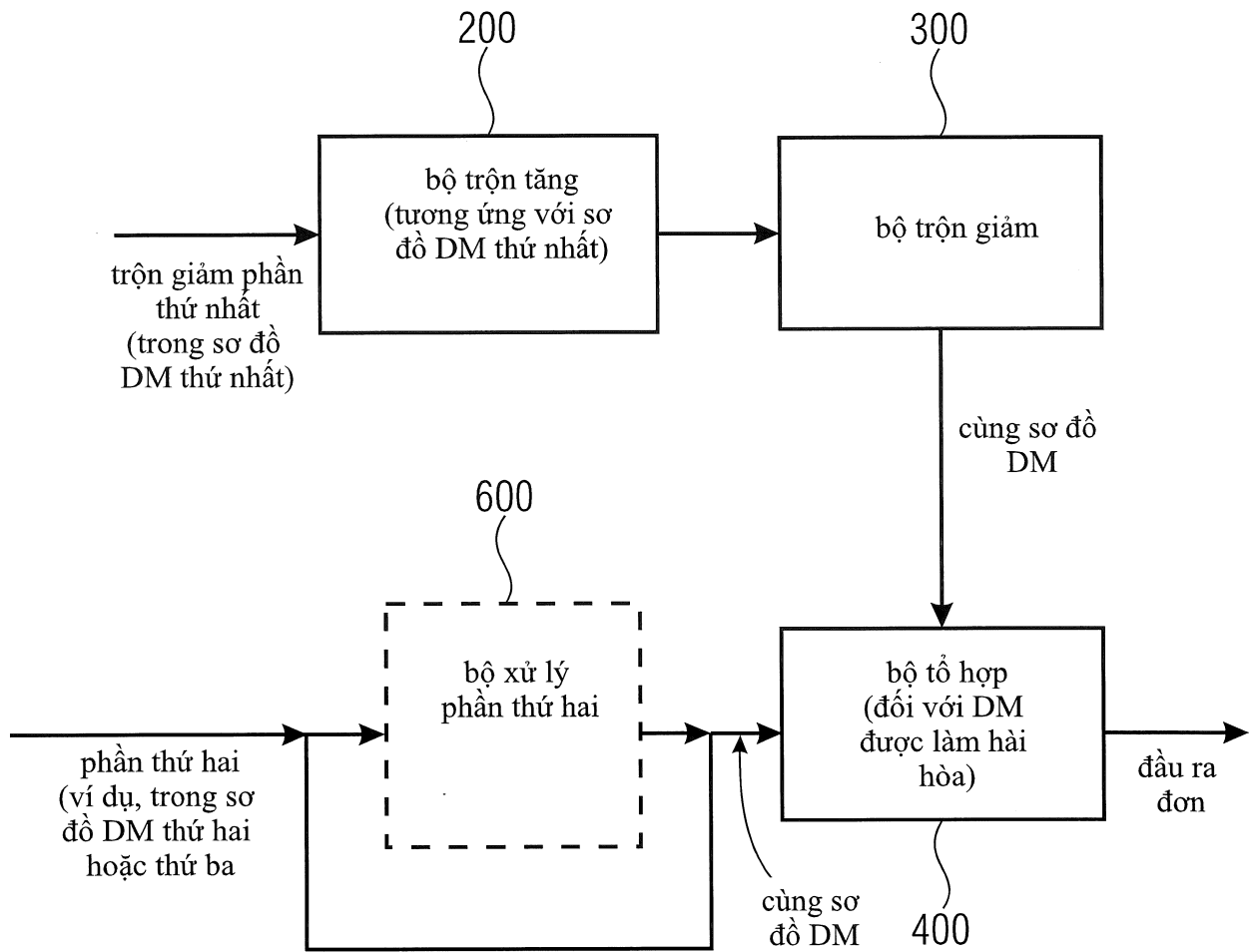


Fig. 3

4/10

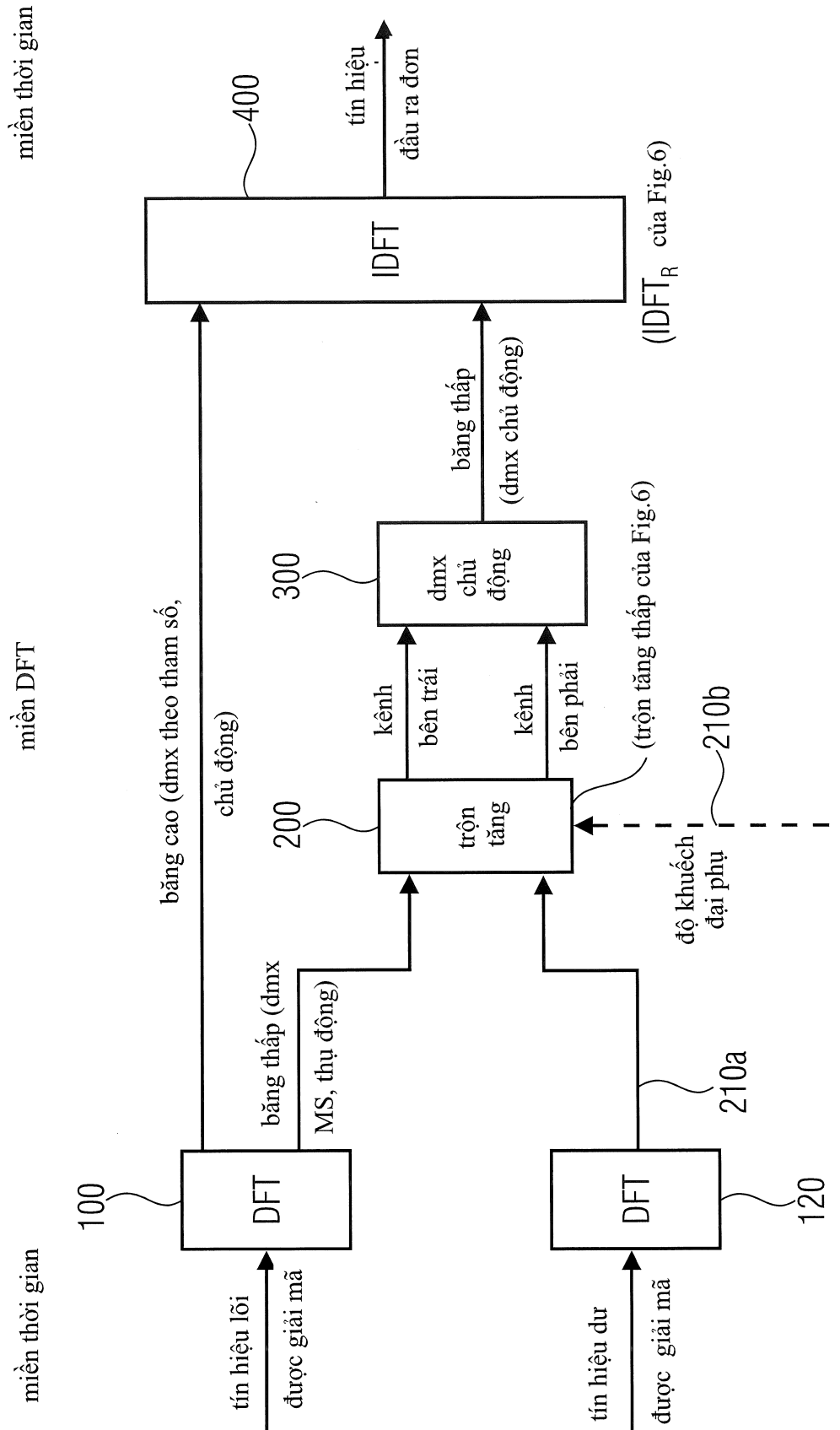


Fig. 4

5/10

$$L_i = \text{mid}_i + \hat{g}_b * \text{mid}_i + \text{res}_i$$

$$R_i = \text{mid}_i - \hat{g}_b * \text{mid}_i - \text{res}_i$$

res_i : tín hiệu dư cho ngăn phổ i

$\hat{g}_b$: độ khuếch đại phụ cho băng b

Fig. 5

(Sơ đồ trộn tăng)

6/10

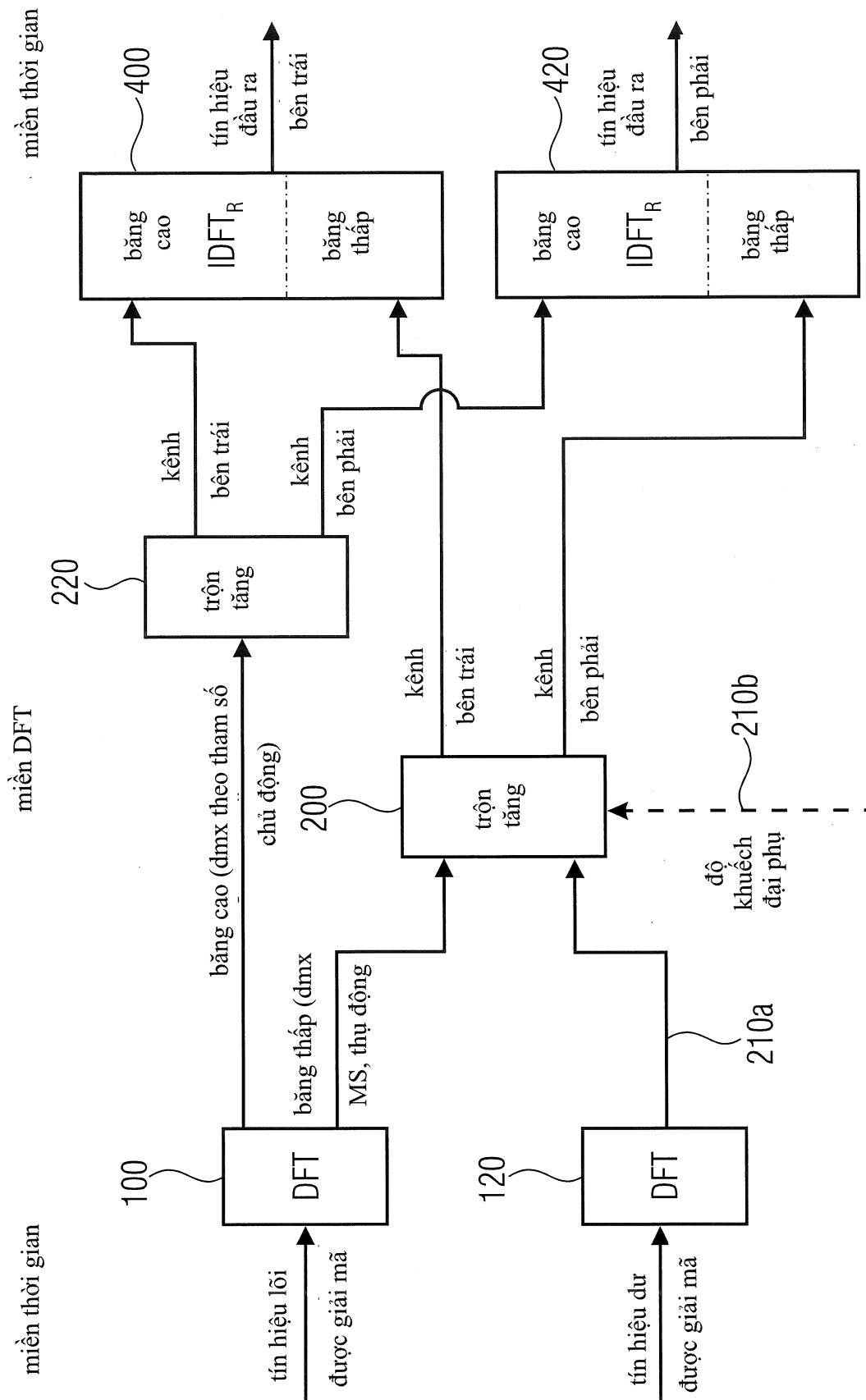
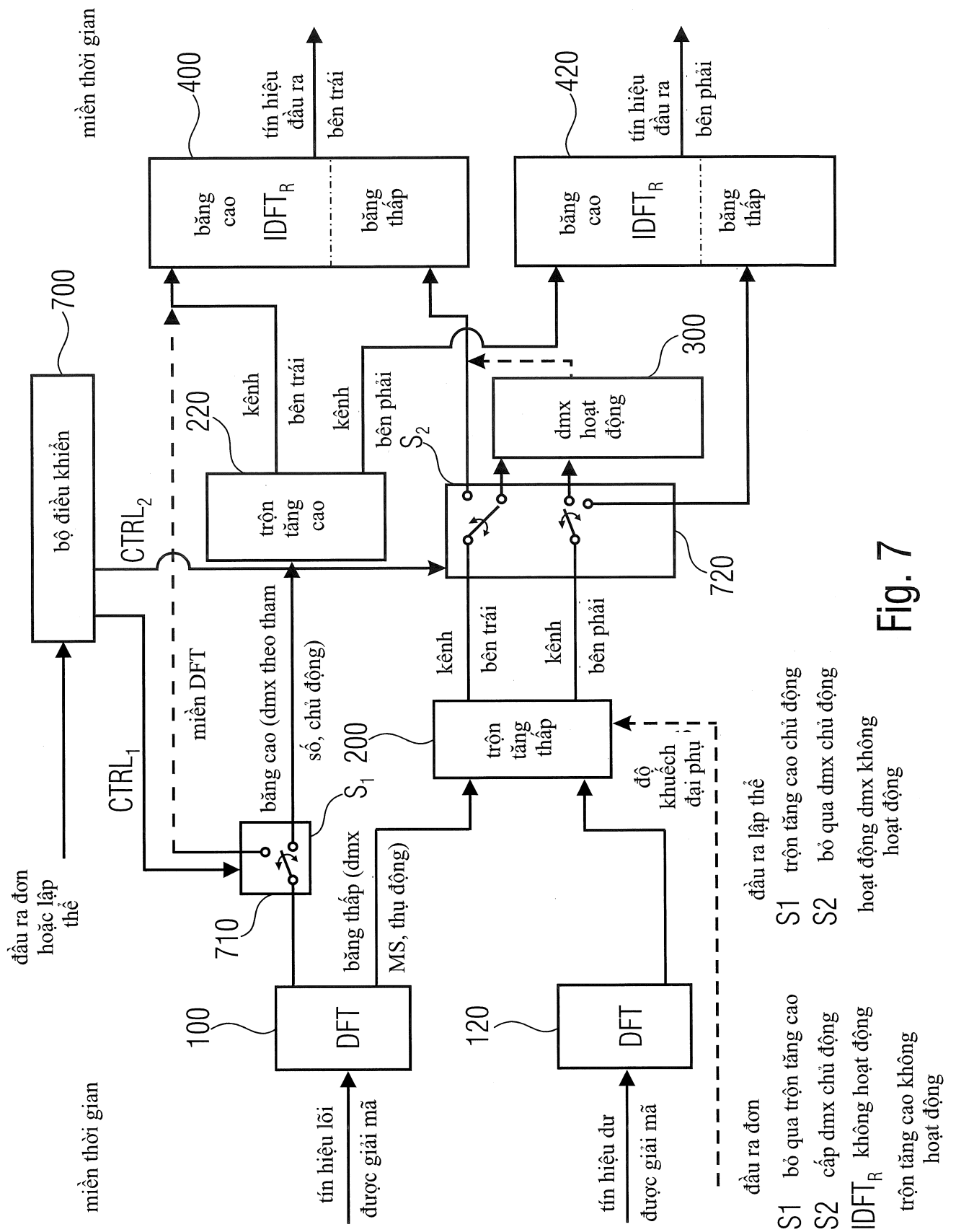


Fig. 6

7/10



8/10

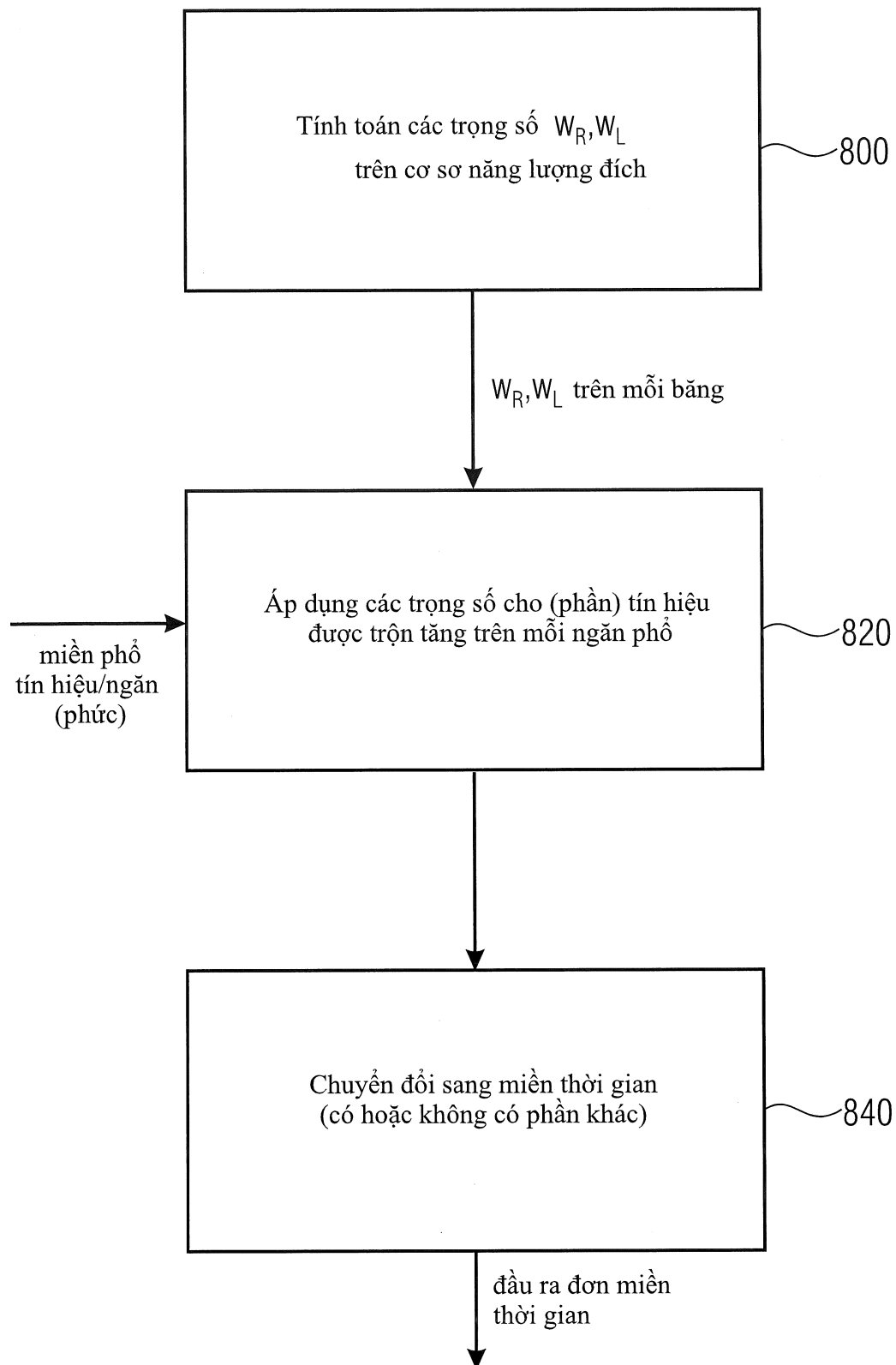


Fig. 8a

9/10

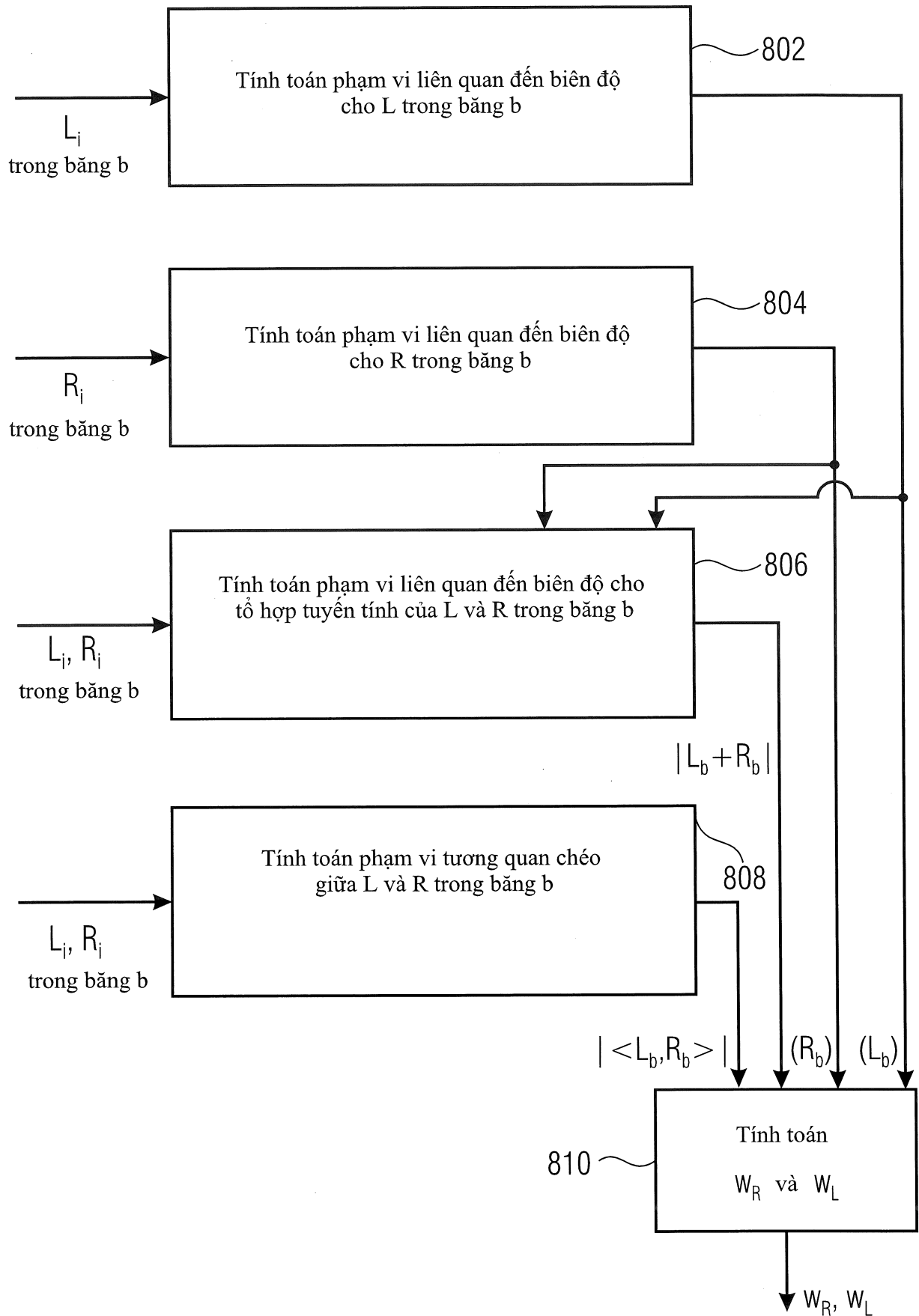
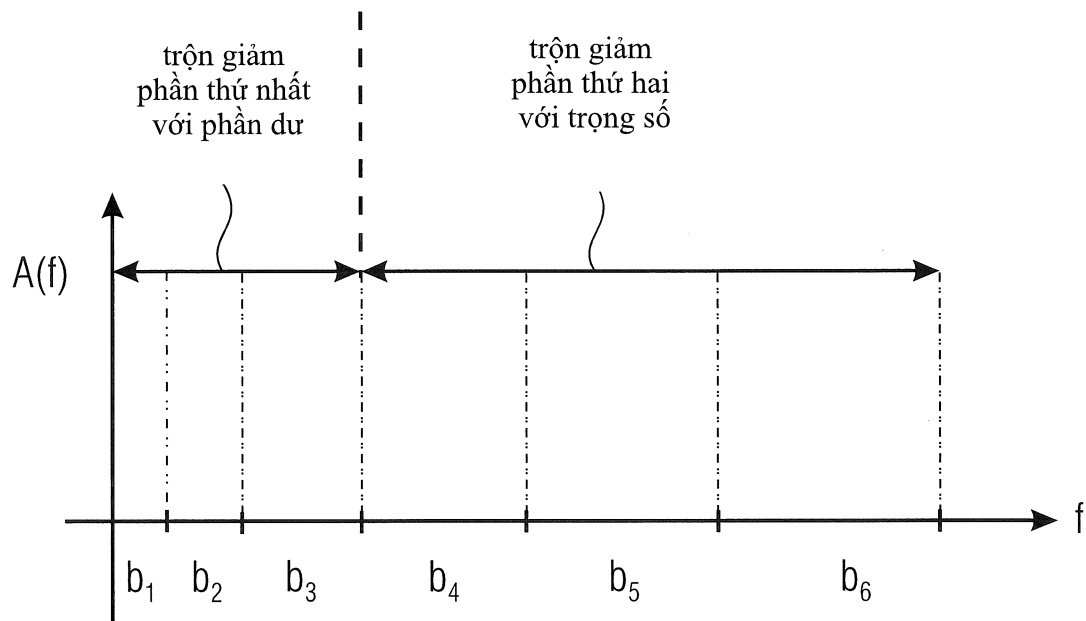


Fig. 8b

10/10



- từng băng b_i có một vài đường phổ
- số lượng đường phổ trên mỗi băng tăng với tần số

Fig. 9