



(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)



1-0027137

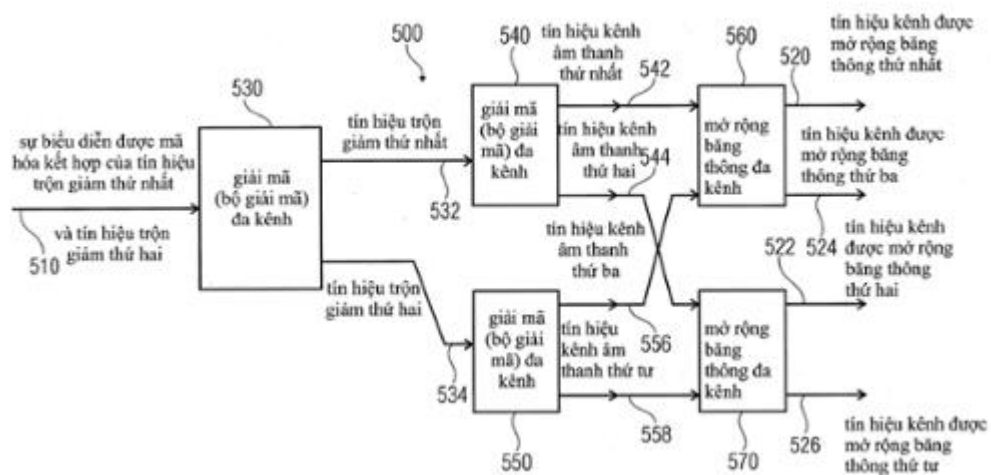
(51)⁷ G10L 19/008; G10L 21/038

(13) B

-
- (21) 1-2016-00620 (22) 14/07/2014
(86) PCT/EP2014/065021 14/07/2014 (87) WO 2015/010934 29/01/2015
(30) 13177376.4 22/07/2013 EP; 13189306.7 18/10/2013 EP
(45) 25/01/2021 394 (43) 27/06/2016 339A
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany
(72) DICK, Sascha (DE); ERTEL, Christian (DE); HELMRICH, Christian (DE);
HILPERT, Johannes (DE); HOELZER, Andreas (AT); KUNTZ, Achim (DE).
(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)
-

(54) BỘ GIẢI MÃ ÂM THANH, BỘ MÃ HÓA ÂM THANH VÀ PHƯƠNG PHÁP
CUNG CẤP SỰ BIỂU DIỄN ĐƯỢC MÃ HÓA, VÀ PHƯƠNG PHÁP CUNG CẤP
ÍT NHẤT BỐN TÍN HIỆU KÊNH ÂM THANH

(57) Sáng chế đề cập đến bộ giải mã âm thanh để cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh được mở rộng băng thông trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh. Bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng sự giải mã đa kênh. Bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh. Bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng băng thông đa kênh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba. Bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng băng thông đa kênh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ tư. Bộ mã hóa âm thanh sử dụng khái niệm liên quan.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Phương án theo sáng chế đề xuất bộ giải mã âm thanh để cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa.

Phương án khác theo sáng chế đề xuất bộ mã hóa âm thanh để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh.

Phương án khác theo sáng chế đề xuất phương pháp để cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa.

Phương án khác theo sáng chế đề xuất phương pháp để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh.

Phương án khác theo sáng chế đề xuất chương trình máy tính để thực hiện các phương pháp được đề cập trên đây.

Nói chung, sáng chế đề cập đến việc lập mã kết hợp của n kênh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, nhu cầu lưu trữ và truyền nội dung âm thanh không ngừng tăng lên. Hơn nữa, các yêu cầu về chất lượng để lưu trữ và truyền nội dung âm thanh cũng tăng dần. Theo đó, các khái niệm để mã hóa và giải mã nội dung âm thanh được cải thiện. Ví dụ, khái niệm được gọi là "lập mã âm thanh tiên tiến" (advanced audio coding - AAC) được phát triển, mà được mô tả, ví dụ, trong tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 13818-7:2003. Hơn nữa, một số mở rộng trong không gian được tạo ra, như, ví dụ, khái niệm được gọi là "bao quanh MPEG"- là khái niệm mà được mô tả, ví dụ, trong tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 23003-1:2007. Hơn nữa, các cải tiến bổ sung để mã hóa và giải mã thông tin trong không gian của các tín hiệu âm thanh được mô tả trong tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 23003-2:2010, mà đề cập đến khái niệm được gọi là lập mã đối tượng âm thanh không gian (spatial audio object coding - SAOC).

Hơn nữa, khái niệm mã hóa/giải mã âm thanh linh hoạt, mà cung cấp khả năng để mã hóa cả các tín hiệu âm thanh và các tín hiệu tiếng nói nói chung với hiệu quả lập

mã tốt và để xử lý các tín hiệu âm thanh đa kênh, được xác định trong tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 23003-3:2012, mà mô tả khái niệm “lập mã tiếng nói và âm thanh hợp nhất” (unified speech and audio coding - USAC).

Trong MPEG USAC [1], việc lập mã âm lập thể kết hợp của hai kênh được thực hiện bằng cách sử dụng dự báo phức, MPS 2-1-1 hoặc âm lập thể được hợp nhất với các tín hiệu dư bằng giới hạn hoặc toàn bộ băng.

Bao quanh MPEG [2] kết hợp theo thứ bậc các hộp OTT và TTT để lập mã kết hợp của âm thanh đa kênh có hoặc không có sự truyền các tín hiệu dư.

Tuy nhiên, có mong muốn đề xuất khái niệm thậm chí còn tiên tiến hơn nữa để mã hóa và giải mã hiệu quả các cảnh âm thanh ba chiều.

Tài liệu tham khảo

[1] ISO/IEC 23003-3: 2012 - Information Technology – MPEG Audio Technologies, Part 3: Unified Speech and Audio Coding;

[2] ISO/IEC 23003-1: 2007 - Information Technology – MPEG Audio Technologies, Part 1: MPEG Surround

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương án theo sáng chế đề xuất bộ giải mã âm thanh để cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa. Bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự lập mã đa kênh (thứ nhất). Bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng sự lập mã đa kênh (thứ hai) và để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự lập mã đa kênh (thứ ba). Bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng băng thông đa kênh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba. Bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng băng thông đa kênh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, để thu

được tín hiệu kênh được mở rộng bằng thông thứ nhất và tín hiệu kênh được mở rộng bằng thông thứ ba. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng bằng thông đa kênh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng bằng thông thứ hai và tín hiệu kênh được mở rộng bằng thông thứ tư.

Phương án này theo sáng chế dựa trên việc tìm kiếm các kết quả mở rộng bằng thông tốt cụ thể có thể thu được trong bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc nếu các tín hiệu kênh âm thanh, mà được thu trên cơ sở các tín hiệu trộn giảm khác nhau trong giai đoạn thứ hai của bộ giải mã âm thanh, được sử dụng trong sự mở rộng bằng thông đa kênh, trong đó các tín hiệu trộn giảm khác nhau được suy ra từ sự biểu diễn được mã hóa kết hợp trong giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng chất lượng âm thanh tốt đặc biệt có thể thu được nếu các tín hiệu trộn giảm, mà kết hợp các vị trí quan trọng cụ thể theo cảm giác của cảnh âm thanh, được phân tách trong giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc, trong các vị trí trong không gian, mà không quá quan trọng đối với ấn tượng thính giác, được phân tách trong giai đoạn thứ hai của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc. Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng các tín hiệu kênh âm thanh, mà được kết hợp với các vị trí quan trọng theo cảm giác của cảnh âm thanh (ví dụ, vị trí của cảnh âm thanh, trong đó mối quan hệ giữa các tín hiệu từ vị trí đã nói là quan trọng theo cảm giác) cần được xử lý kết hợp trong sự mở rộng bằng thông đa kênh, vì sự mở rộng bằng thông đa kênh do đó có thể xem xét sự phụ thuộc và khác biệt giữa các tín hiệu từ các vị trí quan trọng của thính giác này. Điều này đạt được bằng cách thực hiện sự mở rộng bằng thông đa kênh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất (mà được suy ra từ tín hiệu trộn giảm thứ nhất trong giai đoạn thứ hai của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc) và trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, mà được suy ra từ tín hiệu trộn giảm thứ hai trong giai đoạn thứ hai của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc, để thu được hai tín hiệu kênh âm thanh bằng thông được mở rộng (cụ thể, tín hiệu kênh được mở rộng bằng thông thứ nhất và tín hiệu kênh được mở rộng bằng thông thứ ba). Theo đó, sự mở rộng bằng thông đa kênh (kết hợp) được thực hiện trên cơ sở các tín hiệu kênh âm thanh được suy ra từ các tín hiệu trộn giảm khác nhau trong giai đoạn thứ hai của bộ giải mã đa kênh theo thứ bậc, sao cho mối quan hệ giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín

hiệu kênh âm thanh thứ ba là tương tự với (hoặc được xác định bởi) mối quan hệ giữa tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai. Do vậy, sự mở rộng băng thông đa kênh có thể sử dụng mối quan hệ này (ví dụ, giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba), mà được xác định về cơ bản bởi sự suy ra của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai từ sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh, mà được thực hiện trong giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh. Theo đó, sự mở rộng băng thông đa kênh có thể khai thác mối quan hệ này, mà có thể được tạo ra với độ chính xác cao trong giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc sao cho đạt được ấn tượng nghe đặc biệt tốt.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai được kết hợp với các vị trí theo phương ngang khác nhau (hoặc, các vị trí góc phương vị) của cảnh âm thanh. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng sự phân biệt giữa các vị trí âm thanh phương ngang khác nhau (hoặc các vị trí góc phương vị) là đặc biệt liên quan, do hệ thống thính giác con người đặc biệt nhạy cảm đối với các vị trí theo phương ngang khác nhau. Theo đó, nó là lợi thế khi phân tách giữa các tín hiệu trộn giảm được kết hợp với các vị trí theo phương ngang khác nhau của cảnh âm thanh trong giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc do sự xử lý trong giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc là thường chính xác hơn so với xử lý trong các giai đoạn tiếp theo. Ngoài ra, kết quả là, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, mà được sử dụng một cách kết hợp trong sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ nhất) được kết hợp với các vị trí theo phương ngang khác nhau của cảnh âm thanh (do tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất được suy ra từ tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được suy ra từ tín hiệu trộn giảm thứ hai trong giai đoạn thứ hai của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc), mà cho phép sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ nhất) có thể thích ứng tốt với khả năng của con người để phân biệt giữa các vị trí theo phương ngang khác nhau. Tương tự, sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ hai), mà được thực hiện trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư, hoạt động trên các tín hiệu kênh âm thanh mà được kết hợp với các vị trí theo phương ngang khác nhau của cảnh âm thanh, sao cho sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ hai) có thể cũng được thích ứng tốt với mối quan

hệ quan trọng tâm thính học giữa các tín hiệu kênh âm thanh được kết hợp với các vị trí theo phương ngang của cảnh âm thanh. Theo đó, có thể thu được ấn tượng nghe đặc biệt tốt.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu trộn giảm thứ nhất được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và tín hiệu trộn giảm thứ hai được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh. Kết quả là, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất thường cũng kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh, sao cho sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ nhất) hoạt động (ưu tiên kết hợp) trên các tín hiệu kênh âm thanh từ các phía khác nhau của cảnh âm thanh và do đó có thể được thích ứng tốt với cảm giác trái/phải của con người. Tương tự đối với sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ hai), mà hoạt động trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh thứ hai được kết hợp với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh. Tương tự, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng đó là một lợi thế khi phân tách các tín hiệu kênh âm thanh được kết hợp với các vị trí lân cận theo chiều thẳng đứng của cảnh âm thanh trong giai đoạn hai của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc. Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng các tín hiệu kênh âm thanh thường không bị giảm nghiêm trọng bằng cách phân tách giữa các tín hiệu kênh âm thanh được kết hợp với các vị trí lân cận theo chiều thẳng đứng, sao cho các tín hiệu đầu vào tới các mở rộng băng thông đa kênh vẫn phù hợp tốt với các mở rộng băng thông đa kênh (ví dụ, sự mở rộng băng thông âm lập thể).

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được kết hợp với mặt phẳng ngang chung thứ nhất (hoặc góc nâng chung thứ nhất) của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương ngang khác (hoặc các vị trí góc phương vị) của cảnh âm thanh, và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với mặt phẳng ngang chung thứ hai (hoặc góc nâng chung thứ hai) của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương ngang khác (các vị trí góc phương vị) của cảnh âm thanh. Trong trường hợp này, mặt phẳng ngang chung thứ nhất (hoặc góc nâng) là khác với mặt phẳng ngang chung thứ hai (hoặc góc nâng). Các

tác giả sáng chế đã tìm ra rằng sự mở rộng băng thông đa kênh có thể được thực hiện với các kết quả chất lượng tốt đặc biệt trên cơ sở hai kênh âm thanh mà được kết hợp với mặt phẳng ngang tương tự (hoặc góc nâng).

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được kết hợp với mặt phẳng thẳng đứng chung thứ nhất (hoặc vị trí góc phương vị chung) của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương thẳng đứng khác nhau (hoặc các góc nâng) của cảnh âm thanh. Tương tự, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với mặt phẳng thẳng đứng chung thứ hai (hoặc vị trí góc phương vị chung) của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương thẳng đứng khác nhau (hoặc các góc nâng) của cảnh âm thanh. Trong trường hợp này, mặt phẳng thẳng đứng chung (vị trí góc phương vị) được ưu tiên khác với mặt phẳng thẳng đứng chung thứ hai (hoặc vị trí góc phương vị). Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng sự chia tách (hoặc sự phân tách) của các tín hiệu kênh âm thanh được kết hợp với mặt phẳng thẳng đứng chung (hoặc vị trí góc phương vị) có thể được thực hiện với các kết quả tốt sử dụng giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc, trong đó sự phân tách (hoặc chia tách) giữa các tín hiệu âm thanh được kết hợp với các mặt phẳng thẳng đứng khác nhau (hoặc các vị trí góc phương vị) có thể được thực hiện với các kết quả chất lượng tốt sử dụng giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh. Cấu hình này cho phép sự mở rộng băng thông đa kênh đặc biệt tốt, mà sử dụng mối liên hệ giữa tín hiệu kênh âm thanh được kết nối với phía bên trái của tín hiệu kênh âm thanh được kết nối với phía bên phải, và do đó thích ứng tốt với khả năng con người để phân biệt giữa âm thanh đến từ phía bên trái và âm thanh đến từ phía bên phải.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được kết hợp với phần phía dưới của cảnh âm thanh, và tín hiệu âm thanh thứ hai và tín hiệu âm thanh thứ tư được kết hợp với phần phía trên của cảnh âm

thanh. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng sự phân phối trong không gian của các tín hiệu kênh âm thanh mang đến các kết quả nghe đặc biệt tốt.

Trong phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự chia tách theo phương ngang khi cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng việc thực hiện sự chia tách theo phương ngang giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc dẫn đến ấn tượng nghe tốt đặc biệt do việc xử lý được thực hiện trong giai đoạn thứ nhất có thể thường được thực hiện với hiệu suất cao hơn việc xử lý được thực hiện trong giai đoạn thứ hai của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc. Ngoài ra, việc thực hiện sự chia tách theo phương ngang trong giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh dẫn đến ấn tượng nghe tốt, do hệ thống thính giác của con người nhạy cảm hơn với vị trí theo phương ngang của đối tượng âm thanh khi so sánh với vị trí theo phương thẳng đứng của đối tượng âm thanh.

Trong phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện việc chia tách theo chiều dọc khi cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng bộ giải mã đa kênh. Tương tự, bộ giải mã âm thanh tốt hơn là được tạo cấu hình để thực hiện việc chia tách theo phương thẳng đứng khi cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm sử dụng sự giải mã đa kênh. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng sự chia tách thẳng đứng trong giai đoạn thứ hai của bộ giải mã theo thứ bậc mang lại ấn tượng nghe tốt, do hệ thống thính giác của con người không đặc biệt nhạy cảm với vị trí theo phương thẳng đứng của nguồn âm thanh (hoặc đối tượng âm thanh).

Trong phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng băng thông âm lập thể trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất và tín hiệu kênh băng thông được mở rộng thứ ba biểu diễn cặp kênh trái/phải thứ nhất. Trong phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng băng thông âm lập thể trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông

thứ nhất và tín hiệu kênh băng thông được mở thông thứ ba biểu diễn cặp kênh trái/phải thứ nhất. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng sự mở rộng băng thông âm lập thể dẫn đến ấn tượng nghe đặc biệt tốt vì sự mở rộng băng thông âm lập thể có thể xem xét mối quan hệ giữa kênh âm lập thể bên trái và kênh âm lập thể bên phải và thực hiện sự mở rộng băng thông phụ thuộc vào mối quan hệ này.

Trong phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh trên cơ sở dự báo. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng việc sử dụng sự giải mã đa kênh trên cơ sở dự báo trong giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc mang lại sự cân bằng tốt giữa tốc độ bit và chất lượng. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng việc sử dụng các kết quả dự báo dẫn đến sự khôi phục tốt các chênh lệch giữa tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai, mà quan trọng sự phân biệt trái/phải của đối tượng âm thanh.

Ví dụ, bộ giải mã âm thanh có thể được tạo cấu hình để đánh giá tham số dự báo mô tả sự phân bố của thành phần tín hiệu mà được suy ra sử dụng thành phần tín hiệu của khung trước đó, để cung cấp của các tín hiệu trộn giảm của khung hiện thời. Theo đó, cường độ của sự phân bố của thành phần tín hiệu, mà được suy ra sử dụng thành phần tín hiệu của khung trước đó, có thể được điều chỉnh trên cơ sở tham số, mà được bao gồm trong sự biểu diễn được mã hóa.

Ví dụ, sự giải mã đa kênh trên cơ sở dự báo có hiệu lực trong miền MDCT, sao cho sự giải mã đa kênh trên cơ sở dự báo có thể thích ứng tốt và dễ dàng giao tiếp với giai đoạn giải mã âm thanh mà cung cấp tín hiệu đầu vào tới sự giải mã đa kênh mà suy ra tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai. Tốt hơn là, nhưng không cần thiết, sự giải mã đa kênh trên cơ sở dự báo có thể là âm lập thể dự báo phức USAC, mà tạo điều kiện để thực hiện bộ giải mã âm thanh.

Trong phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư. Việc sử dụng sự giải mã đa kênh

được hỗ trợ tín hiệu dư cho phép khôi phục đặc biệt chính xác tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai, mà lần lượt nâng cao vị trí-cảm giác trái-phải dựa trên các tín hiệu kênh âm thanh và do đó trên cơ sở các tín hiệu kênh được mở rộng bằng thông.

Trong phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng giải mã đa kênh dựa trên cơ sở tham số. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng giải mã đa kênh dựa trên cơ sở tham số. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng việc sử dụng sự giải mã đa kênh trên cơ sở tham số là thích hợp tốt trong giai đoạn thứ hai của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng sự giải mã đa kênh trên cơ sở tham số mang lại sự cân bằng tốt giữa chất lượng âm thanh và tốc độ bit. Mặc dù chất lượng tái tạo của sự giải mã đa kênh trên cơ sở tham số thường không tốt bằng chất lượng tái tạo của sự giải mã đa kênh (và có thể hỗ trợ tín hiệu dư) trên cơ sở dự báo, các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng việc sử dụng sự giải mã đa kênh trên cơ sở tham số thường là đủ, do hệ thống thính giác con người không đặc biệt nhạy cảm với vị trí theo phương thẳng đứng(hoặc góc nâng) của đối tượng âm thanh, mà tốt hơn là được xác định bởi sự trải rộng (hoặc phân tách) giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai, hoặc giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư.

Trong phương án được ưu tiên, giải mã đa kênh dựa trên cơ sở tham số được tạo cấu hình để đánh giá một hoặc nhiều tham số mô tả sự tương quan mong muốn giữa hai kênh và/hoặc chênh lệch mức giữa hai kênh để cung cấp hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở của tín hiệu trộn giảm tương ứng. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng việc sử dụng các tham số mà mô tả, ví dụ, tương quan được mong đợi giữa hai kênh và/hoặc các chênh lệch mức giữa hai kênh là thích hợp tốt để chia tách (hoặc phân tách) giữa các tín hiệu của kênh âm thanh thứ nhất và kênh âm thanh thứ hai (mà thường được kết hợp với các vị trí theo phương thẳng đứng khác nhau của cảnh âm thanh) và để chia tách (hoặc phân tách) giữa tín hiệu kênh âm thanh

thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư (mà cũng thường được kết với các vị trí theo phương thẳng đứng khác nhau).

Ví dụ, sự giải mã đa kênh trên tham số có hiệu lực trong miền QMF. Theo đó, sự giải mã đa kênh trên cơ sở tham số có thể thích ứng tốt - và dễ giao tiếp với sự mở rộng băng thông đa kênh, mà có thể cũng ưu tiên - nhưng không cần thiết - hoạt động trong miền QMF.

Ví dụ, sự giải mã đa kênh trên cơ sở tham số có thể là sự giải mã bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc sự giải mã âm lập thể hợp nhất. Việc sử dụng các khái niệm lập mã này có thể tạo điều kiện để thực hiện vì những khái niệm giải mã này có thể đã được thể hiện trong các bộ giải mã âm thanh kế thừa.

Trong phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư. Ngoài ra, bộ giải mã âm thanh có thể được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư. Bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư, chất lượng âm thanh có thể thậm chí được cải thiện do sự phân tách giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ hai và/hoặc sự phân tách giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư có thể được thực hiện với chất lượng cao đặc biệt.

Trong phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh có thể được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu dư thứ nhất, mà được sử dụng để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai, và tín hiệu dư thứ hai, mà được sử dụng để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư, trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh. Theo đó, khái niệm cho sự giải mã theo thứ bậc có thể được mở rộng cho sự cung cấp hai tín hiệu dư, một trong đó được sử dụng để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai (nhưng không thường được sử dụng để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư) và một trong đó được sử dụng để cung cấp tín hiệu kênh âm

thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư (nhưng tốt hơn là không được sử dụng để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai).

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai được kết hợp với các vị trí theo phương ngang khác nhau (hoặc, các vị trí góc phương vị) của cảnh âm thanh. Theo đó, sự cung cấp của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai, mà được thực hiện trong giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc, có thể thực hiện việc chia tách thẳng đứng (hoặc phân tách) trong đó các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng sự chia tách thẳng đứng đặc biệt tốt (hoặc phân tách) có thể được thực hiện trong giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc (khi được so sánh với việc xử lý được thực hiện trong giai đoạn thứ hai của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc). Theo đó, sự phân tách thẳng đứng, mà đặc biệt quan trọng đối với người nghe được thực hiện trong giai đoạn thứ nhất của sự giải mã âm thanh theo thứ bậc, mà cung cấp sự tái tạo đặc biệt tốt, sao cho ấn tượng nghe tốt có thể thu được.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu dư thứ nhất được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và tín hiệu dư thứ hai được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh, mà phù hợp với sự nhạy cảm theo vị trí của con người.

Phương án theo sáng chế đề xuất bộ mã hóa âm thanh để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh. Bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để thu tập hợp thứ nhất của các tham số mở rộng băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba. Bộ mã hóa âm thanh còn được tạo cấu hình để thu tập hợp thứ hai của các tham số mở rộng băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư. Bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh để thu được tín hiệu trộn giảm thứ nhất và để mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh để thu được tín hiệu trộn giảm thứ hai. Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng mã hóa đa kênh, để thu được phép biểu diễn được mã hóa của các tín hiệu trộn giảm.

Phương án này dựa trên ý tưởng rằng tập hợp thứ nhất của các tham số mở rộng bằng thông chung nên được thu trên cơ sở các tín hiệu kênh âm thanh, mà được biểu diễn bởi các tín hiệu trộn giảm khác nhau mà chỉ được mã hóa kết hợp trong giai đoạn thứ hai của bộ mã hóa âm thanh theo thứ bậc. Song song với bộ giải mã âm thanh được thảo luận ở trên, mối quan hệ giữa các tín hiệu kênh âm thanh, mà chỉ được tổ hợp trong giai đoạn thứ hai của sự giải mã âm thanh theo thứ bậc, có thể được tái tạo với sự chính xác đặc biệt cao tại phía của bộ giải mã âm thanh. Theo đó, các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng hai tín hiệu âm thanh có thể chỉ được tổ hợp hiệu quả trong giai đoạn thứ hai của bộ mã hóa theo thứ bậc mà phù hợp tốt để thu được tập hợp của các tham số mở rộng bằng thông chung, do sự mở rộng bằng thông đa kênh có thể được áp dụng tốt nhất cho các tín hiệu kênh âm thanh, mối quan hệ giữa chúng được tái tạo tốt tại phía của bộ giải mã âm thanh. Do đó, các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng tốt hơn là, về chất lượng âm thanh có thể đạt được, để suy ra tập hợp các tham số mở rộng bằng thông chung từ các tín hiệu kênh âm thanh mà chỉ được tổ hợp trong giai đoạn thứ hai của bộ mã hóa âm thanh theo thứ bậc khi được so sánh với việc thu được tập hợp các tham số mở rộng bằng thông chung từ các tín hiệu kênh âm thanh này được kết hợp trong giai đoạn thứ nhất của bộ mã hóa âm thanh theo thứ bậc. Tuy nhiên, các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng chất lượng âm thanh tốt nhất có thể thu được bằng cách suy ra các tập hợp các tham số mở rộng bằng thông chung từ tín hiệu kênh âm thanh trước khi chúng được mã hóa kết hợp trong giai đoạn thứ nhất của bộ mã hóa âm thanh theo thứ bậc.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai được kết hợp với các vị trí theo phương ngang (hoặc các vị trí góc phương vị) khác nhau của cảnh âm thanh. Khái niệm này dựa trên ý tưởng rằng ấn tượng nghe tốt nhất có thể được thu nếu các tín hiệu mà được kết hợp với các vị trí theo phương thẳng đứng khác nhau mà chỉ được mã hóa kết hợp trong giai đoạn thứ hai của bộ mã hóa âm thanh theo thứ bậc.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu trộn giảm thứ nhất được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và tín hiệu trộn giảm thứ hai được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh. Do đó, các tín hiệu đa kênh này được kết hợp với các phía khác nhau của cảnh âm thanh mà được sử dụng để cung cấp các tập hợp của các

tham số mở rộng băng thông chung. Do đó, tập hợp các tham số mở rộng băng thông chung được thích ứng tốt với khả năng nghe của con người để phân biệt giữa các nguồn âm thanh tại các phía khác nhau.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh thứ hai được kết hợp với vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh. Ngoài ra, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng ấn tượng nghe tốt có thể được thu nếu các tín hiệu kênh âm thanh có thể được kết hợp với các vị trí lân cận thẳng đứng của cảnh âm thanh được mã hóa kết hợp trong giai đoạn thứ nhất của bộ mã hóa theo thứ bậc, trong khi tốt hơn để suy ra các tập hợp các tham số mở rộng băng thông chung mà không được kết hợp với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng (nhưng được kết hợp với các vị trí theo phương ngang khác nhau hoặc các vị trí góc phương vị khác nhau).

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được kết hợp với mặt phẳng ngang chung thứ nhất (hoặc góc nâng chung thứ nhất) của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương ngang (hoặc các vị trí góc phương vị) khác nhau của cảnh âm thanh, và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với mặt phẳng ngang chung thứ hai (hoặc góc nâng chung thứ hai) của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương ngang (các vị trí góc phương vị) khác nhau của cảnh âm thanh, trong đó mặt phẳng ngang thứ nhất khác với mặt phẳng ngang thứ hai. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng sự mã hóa âm thanh đặc biệt tốt dẫn tới (và, do đó, các kết quả giải mã âm thanh) có thể đạt được sử dụng sự kết hợp trong không gian của các tín hiệu kênh âm thanh.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được kết hợp với mặt phẳng thẳng đứng thứ nhất (hoặc vị trí góc phương vị thứ nhất) của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương thẳng đứng khác nhau (hoặc các góc nâng khác nhau) của cảnh âm thanh. Ngoài ra, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư tốt hơn là được kết hợp với mặt phẳng thẳng đứng thứ hai (hoặc vị trí góc phương vị thứ hai) của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương thẳng đứng khác nhau (hoặc các góc nâng khác nhau) của cảnh âm thanh, trong đó mặt phẳng thẳng đứng chung thứ nhất khác với mặt phẳng thẳng đứng

chung thứ hai. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng sự kết hợp trong không gian như vậy của các tín hiệu kênh âm thanh dẫn đến chất lượng mã hóa âm thanh tốt.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh. Do đó, ấn tượng nghe tốt có thể thu được trong khi giải mã thường là tốc độ bit hiệu quả.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được kết hợp với phần phía dưới của cảnh âm thanh, và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với phần phía trên của cảnh âm thanh. Sự sắp xếp này cũng giúp thu được sự mã hóa âm thanh hiệu quả với ấn tượng nghe tốt.

Trong phương án được ưu tiên, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để tổ hợp theo phương ngang khi cung cấp sự biểu diễn được mã hóa của các tín hiệu trộn giảm trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh. Song song với các giải thích ở trên đối với bộ giải mã âm thanh, các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng ấn tượng nghe đặc biệt tốt có thể thu được nếu sự tổ hợp theo phương ngang được thực hiện trong giai đoạn thứ hai của bộ mã hóa âm thanh (khi được so sánh với gian đoạn thứ nhất của bộ mã hóa âm thanh) do vị trí theo phương ngang của đối tượng âm thanh có độ liên quan đặc biệt cao đối với người nghe, và vì giai đoạn thứ hai của bộ mã hóa âm thanh theo thứ bậc thường tương ứng với giai đoạn thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc được mô tả ở trên.

Trong phương án được ưu tiên, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự tổ hợp theo phương thẳng đứng khi cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh. Ngoài ra, bộ giải mã âm thanh tốt hơn là được tạo cấu hình để thực hiện sự tổ hợp theo phương thẳng đứng khi cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư. Theo đó, sự tổ hợp theo chiều dọc được thực hiện trong giai đoạn thứ nhất của bộ mã hóa âm thanh. Điều này là thuận lợi do vị trí theo phương thẳng đứng của đối tượng âm thanh thường

không quan trọng với người nghe như vị trí theo phương ngang của đối tượng âm thanh, sao cho, sự suy giảm khả năng tái tạo, mà gây ra bởi mã hóa theo thứ bậc (và, do đó, giải mã theo thứ bậc) có thể được giữ nhỏ một cách hợp lý.

Trong phương án được ưu tiên, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của các tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh trên cơ sở dự báo. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng sự mã hóa đa kênh trên cơ sở dự báo như vậy là rất thích hợp với sự mã hóa kết hợp mà được tạo thành trước trong giai đoạn thứ hai của bộ mã hóa theo thứ bậc. Tham chiếu tới các giải thích phía trên cho bộ giải mã âm thanh, mà cũng được áp dụng vào đây theo cách song song.

Trong phương án được ưu tiên, tham số dự báo mô tả sự đóng góp của các thành phần tín hiệu, mà được suy ra sử dụng thành phần tín hiệu của khung trước, để cung cấp của tín hiệu trộn giảm của khung hiện thời được cung cấp bằng cách sử dụng sự mã hóa đa kênh trên cơ sở dự báo. Theo đó, sự khôi phục tín hiệu tốt có thể thu được tại phía bên này của bộ mã hóa âm thanh, mà áp dụng tham số dự báo mô tả sự đóng góp của thành phần tín hiệu, mà được suy ra sử dụng thành phần tín hiệu của khung trước đó, để cung cấp của tín hiệu trộn giảm của khung hiện thời.

Trong phương án được ưu tiên, sự mã hóa đa kênh trên cơ sở dự báo có hiệu lực trong miền MDCT. Theo đó, sự mã hóa đa kênh trên cơ sở dự báo được thích ứng tốt với sự mã hóa cuối cùng của tín hiệu đầu ra của sự mã hóa đa kênh trên cơ sở dự báo (ví dụ, của tín hiệu trộn giảm chung), trong đó sự mã hóa tín hiệu cuối cùng này thường được thực hiện trong miền MDCT để tiếp tục chặn các thành phần lạ nhỏ một cách hợp lý.

Trong phương án được ưu tiên, sự mã hóa đa kênh trên cơ sở dự báo là mã hóa âm lập thể dự báo phức USAC. Việc sử dụng mã hóa âm lập thể dự báo phức USAC tạo điều kiện để thực hiện do phân cứng và/hoặc mã chương trình hiện có có thể được dễ dàng sử dụng lại để thực hiện bộ mã hóa âm thanh theo thứ bậc.

Trong phương án được ưu tiên, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn

giảm thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư. Theo đó, chất lượng tái tạo tốt đặc biệt có thể thu được tại phía của bộ giải mã âm thanh.

Trong phương án được ưu tiên, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh trên cơ sở tham số. Ngoài ra, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh trên cơ sở tham số. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng việc sử dụng sự mã hóa đa kênh trên cơ sở tham số cung cấp sự thỏa hiệp tốt giữa chất lượng tái tạo và tốc độ bit khi được áp dụng trong giai đoạn thứ nhất của bộ mã hóa âm thanh theo thứ bậc.

Trong phương án được ưu tiên, sự mã hóa đa kênh trên cơ sở tham số được tạo cấu hình để cung cấp một hoặc nhiều tham số mô tả tương quan mong muốn giữa hai kênh và/hoặc các chênh lệch mức giữa hai kênh. Theo đó, sự mã hóa hiệu quả với tốc độ bit khiêm tốn là khả thi mà không làm giảm đáng kể chất lượng âm thanh.

Trong phương án được ưu tiên, sự mã hóa đa kênh trên cơ sở tham số có hiệu lực trong miền QMF, mà được thích ứng tốt với sự tiên xử lý, mà có thể được thực hiện trên các tín hiệu âm thanh.

Trong phương án được ưu tiên, sự mã hóa đa kênh trên cơ sở tham số là sự mã hóa 2-1-2 phần bao quanh MPEG hoặc sự mã hóa âm lập thể được hợp nhất. Việc sử dụng các khái niệm mã hóa này có thể giảm một cách đáng kể nỗ lực thực hiện.

Trong phương án được ưu tiên, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư. Ngoài ra, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh trên cơ sở tham số. Theo đó, có thể thu được chất lượng âm thanh thậm chí tốt hơn nữa.

Trong phương án được ưu tiên, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu dư thứ nhất, mà thu được khi mã

hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai, và của tín hiệu dư thứ hai, mà được thu khi mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh. Các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng các khái niệm mã hóa theo thứ bậc có thể thậm chí được áp dụng cho các tín hiệu âm thanh dư, mà được cung cấp trong giai đoạn thứ nhất của sự mã hóa âm thanh theo thứ bậc. Bằng cách sử dụng sự mã hóa kết hợp của các tín hiệu dư, các phụ thuộc (hoặc các tương quan) giữa các tín hiệu kênh âm thanh có thể được khai thác, do các phụ thuộc (hoặc các tương quan) này thường cũng được phản xạ trong các tín hiệu dư.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai được kết hợp với các vị trí theo phương ngang (hoặc các vị trí góc phương vị) khác nhau của cảnh âm thanh. Theo đó, các phụ thuộc giữa các tín hiệu dư có thể được mã hóa với sự chính xác tốt trong giai đoạn thứ hai của sự mã hóa theo thứ bậc. Điều này cho phép sự tái tạo của các phụ thuộc (hoặc các tương quan) giữa các vị trí theo phương ngang (hoặc các vị trí góc phương vị) khác nhau với ấn tượng nghe tốt tại phía bộ giải mã âm thanh.

Trong phương án được ưu tiên, tín hiệu dư thứ nhất được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và tín hiệu dư thứ hai được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh. Theo đó, sự mã hóa kết hợp của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai, mà được kết hợp với các vị trí theo phương ngang (hoặc các vị trí góc phương vị) khác nhau của cảnh âm thanh, được thực hiện trong giai đoạn thứ hai của bộ mã hóa âm thanh, mà cho phép sự tái tạo chất lượng cao tại phía bộ giải mã âm thanh.

Phương án được ưu tiên theo sáng chế đề xuất phương pháp cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa. Phương pháp bao gồm cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh (thứ nhất). Phương pháp cũng bao gồm việc cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng sự giải mã đa kênh (thứ hai) và cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh (thứ ba). Phương pháp cũng bao gồm việc

thực hiện sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ nhất) trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba. Phương pháp cũng bao gồm việc thực hiện sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ hai) trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai. Phương pháp này dựa trên những cân nhắc tương tự như phương án được mô tả ở trên.

Phương án được ưu tiên theo sáng chế đề xuất phương pháp cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh. Phương pháp bao gồm thu tập hợp thứ nhất của các tham số mở rộng băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba. Phương pháp còn bao gồm thu tập hợp thứ hai của các tham số mở rộng băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư. Phương pháp còn bao gồm mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu được tín hiệu trộn giảm thứ nhất và sự mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh để thu được tín hiệu trộn giảm thứ hai. Phương pháp còn bao gồm mã hóa kết hợp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu được phép biểu diễn được mã hóa của các tín hiệu trộn giảm. Phương pháp này dựa trên những cân nhắc tương tự như phương án được mô tả ở trên.

Các phương án khác theo sáng chế tạo ra các chương trình máy tính để thực hiện các phương pháp được đề cập trong tài liệu này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án theo sáng chế sau đây sẽ được mô tả với việc tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối bộ mã hóa âm thanh, theo phương án của sáng chế;

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối bộ giải mã âm thanh, theo phương án của sáng chế;

Fig.3 thể hiện sơ đồ khối bộ giải mã âm thanh theo phương án khác của sáng chế;

Fig.4 thể hiện sơ đồ khối bộ mã hóa âm thanh theo phương án của sáng chế;

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối bộ giải mã âm thanh theo phương án của sáng chế;

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối bộ giải mã âm thanh theo phương án khác của sáng chế;

Fig.7 thể hiện lưu đồ của phương pháp cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh, theo phương án của sáng chế;

Fig.8 thể hiện lưu đồ của phương pháp cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa, theo phương án của sáng chế;

Fig.9 thể hiện ở dạng lưu đồ của phương pháp cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh, theo phương án của sáng chế; và

Fig.10 thể hiện lưu đồ của phương pháp cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa, theo phương án của sáng chế;

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối bộ mã hóa âm thanh, theo phương án của sáng chế;

Fig.12 thể hiện sơ đồ khối bộ mã hóa âm thanh, theo phương án khác của sáng chế;

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối bộ giải mã âm thanh, theo phương án của sáng chế;

Fig.14a thể hiện sự biểu diễn cú pháp của dòng bit, mà có thể được sử dụng với bộ mã hóa âm thanh theo Fig.13;

Fig.14b thể hiện sự biểu diễn dạng bảng của các giá trị khác của tham số $qcelIndex$;

Fig.15 thể hiện sơ đồ khối bộ mã hóa âm thanh 3D trong đó các khái niệm theo sáng chế có thể được sử dụng;

Fig.16 thể hiện sơ đồ khối bộ giải mã âm thanh 3D trong đó các khái niệm theo sáng chế có thể được sử dụng; và

Fig.17 thể hiện sơ đồ khối bộ chuyển đổi định dạng.

Fig.18 thể hiện sự biểu diễn dạng đồ thị của cấu trúc tô pô của yếu tố bốn kênh (Quad Chanel Element - QCE), theo phương án của sáng chế;

Fig.19 thể hiện sơ đồ khối bộ giải mã âm thanh, theo phương án của sáng chế;

Fig.20 thể hiện sơ đồ khối chi tiết bộ giải mã QCE, theo phương án của sáng chế; và

Fig.21 thể hiện sơ đồ khối chi tiết bộ mã hóa bốn kênh, theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bộ mã hóa âm thanh theo Fig.1

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hóa âm thanh, mà được ký hiệu chung với số chỉ dẫn 100. Bộ mã hóa âm thanh 100 được tạo cấu hình để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở của ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh. Bộ mã hóa âm thanh 100 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 110, tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 112, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 114 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 116. Ngoài ra, bộ mã hóa âm thanh 100 còn được tạo cấu hình để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa của tín hiệu trộn giảm thứ nhất 120 và của tín hiệu trộn giảm thứ hai 122, cũng như sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 130 của các tín hiệu dư. Bộ mã hóa âm thanh 100 còn bao gồm bộ mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 140, được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 110 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 112 sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư, để thu được tín hiệu trộn giảm thứ hai 120 và tín hiệu dư thứ nhất 142. Bộ giải mã âm thanh 100 còn bao gồm bộ mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 150, được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 114 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 116 sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư, để thu được tín hiệu trộn giảm thứ hai 122 và tín hiệu dư thứ hai 152. Bộ mã hóa âm thanh 100 cũng bao gồm bộ mã hóa đa kênh 160, mà được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp tín hiệu dư thứ nhất 142 và tín hiệu dư thứ hai 152 sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu được sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 130 của các tín hiệu dư 142, 152.

Xét đến chức năng của bộ mã hóa âm thanh 100, cần lưu ý rằng bộ mã hóa âm thanh 100 thực hiện mã hóa theo thứ bậc, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 110 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 112 được mã hóa kết hợp sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 140, trong đó cả hai tín hiệu trộn giảm thứ nhất 120 và tín hiệu dư thứ nhất 142 được cung cấp. Tín hiệu dư thứ nhất 142 có thể, ví dụ, mô tả các

chênh lệch giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 110 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 112, và/hoặc có thể mô tả một vài hoặc bất kỳ dấu hiệu tín hiệu mà có thể không được biểu diễn bởi tín hiệu trộn giảm thứ nhất 120 và các tham số tùy ý, mà có thể được cung cấp bởi bộ mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 140. Nói cách khác, tín hiệu dư thứ nhất 142 có thể là tín hiệu dư mà cho phép sự tinh lọc của kết quả giải mã mà có thể thu được trên cơ sở của tín hiệu trộn giảm thứ nhất 120 và bất kỳ các tham số khả thi mà có thể được cung cấp bởi bộ mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 140. Ví dụ, tín hiệu dư thứ nhất 142 có thể cho phép ít nhất sự khôi phục dạng sóng một phần của tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 110 và của tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 112 tại phía bộ giải mã âm thanh khi so sánh với sự khôi phục của các đặc tính tín hiệu mức cao (như, ví dụ, các đặc tính tương quan, các đặc tính phương sai, các đặc tính chênh lệch mức, và tương tự). Tương tự, bộ mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 150 cung cấp cả hai tín hiệu trộn giảm thứ hai 122 và tín hiệu dư thứ hai 152 trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 114 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 116, sao cho tín hiệu dư thứ hai cho phép tinh lọc sự khôi phục tín hiệu của tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 114 và của tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 116 ở phía bộ giải mã âm thanh. Tín hiệu dư thứ hai 152 do đó có thể phục vụ cùng chức năng như tín hiệu dư thứ nhất. Tuy nhiên, nếu các tín hiệu kênh âm thanh 110, 112, 114, 116 bao gồm một số tương quan, tín hiệu dư thứ nhất 142 và tín hiệu dư thứ hai 152 thường cũng tương quan ở một mức độ nào đó. Theo đó, sự mã hoá kết hợp của tín hiệu dư thứ nhất 142 và của tín hiệu dư thứ hai 152 sử dụng bộ mã hóa đa kênh 160 thường bao gồm hiệu quả cao do sự mã hóa đa kênh của các tín hiệu tương quan thường làm giảm tốc độ bit bằng cách khai thác các phụ thuộc. Kết quả là, tín hiệu dư thứ nhất 142 và tín hiệu dư thứ hai 152 có thể được mã hóa với độ chính xác tốt trong khi giữ tốc độ bit của sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 130 của các tín hiệu dư nhỏ một cách hợp lý.

Tóm lại, phương án theo Fig.1 cung cấp sự mã hóa đa kênh theo thứ bậc, trong đó chất lượng tái tạo tốt có thể đạt được bằng cách sử dụng các bộ mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 140, 150, và trong đó yêu cầu về tốc độ bit có thể được giữ hài hòa bằng cách mã hóa kết hợp tín hiệu dư thứ nhất 142 và tín hiệu dư thứ hai 152.

Các cải thiện tùy ý khác của bộ mã hóa âm thanh 100 là khả thi. Một trong số các cải thiện này sẽ được mô tả với việc tham khảo đến các hình vẽ Fig.4, Fig.11, và

Fig.12. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng bộ mã hóa âm thanh 100 cũng có thể được thích ứng song song với các bộ giải mã âm thanh được mô tả ở đây, trong đó chức năng của bộ mã hóa âm thanh thường ngược lại với chức năng của bộ giải mã âm thanh.

Bộ giải mã âm thanh theo Fig.2

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối bộ giải mã âm thanh, mà được ký hiệu chung với số chỉ dẫn 200.

Bộ giải mã âm thanh 200 được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa mà bao gồm sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 210 của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai. Bộ giải mã âm thanh 200 cũng nhận sự biểu diễn của tín hiệu trộn giảm thứ nhất 212 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 214. Bộ giải mã âm thanh 200 được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 220, tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 222, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 224 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 226.

Bộ giải mã âm thanh 200 bao gồm bộ giải mã đa kênh 230, được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu dư thứ nhất 232 và tín hiệu dư thứ hai 234 trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 210 của tín hiệu dư thứ nhất 232 và của tín hiệu dư thứ hai 234. Bộ giải mã âm thanh 200 cũng bao gồm bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư (thứ nhất) 240, được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 220 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 222 trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất 212 và tín hiệu dư thứ nhất 232 sử dụng sự giải mã đa kênh. Bộ giải mã âm thanh 200 còn bao gồm bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư (thứ hai) 250, được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 224 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 226 trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai 214 và tín hiệu dư thứ hai 234.

Xét đến chức năng của bộ giải mã âm thanh 200, cần lưu ý rằng bộ giải mã tín hiệu âm thanh 200 cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 220 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 222 trên cơ sở sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư chung (thứ nhất) 240, trong đó chất lượng giải mã của giải mã đa kênh được tăng bởi tín hiệu dư thứ nhất 232 (khi được so sánh với sự giải mã không được hỗ trợ tín hiệu dư). Nói cách khác, tín hiệu trộn giảm thứ nhất 212 cung cấp thông tin “thô” về tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 220 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 222, trong đó, ví dụ, các chênh lệch giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 220 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai

222 có thể được mô tả bởi tham số (tùy ý), mà có thể được nhận bởi bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 240 và bởi tín hiệu dư thứ nhất 232. Kết quả là, tín hiệu dư thứ nhất 232 có thể, ví dụ, cho phép sự khôi phục dạng sóng một phần của tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 220 và của tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 222.

Tương tự, bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư (thứ hai) 250 cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 224 trong tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 226 trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai 214, trong đó tín hiệu trộn giảm thứ hai 214 có thể, ví dụ, mô tả "một cách thô" tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 224 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 226. Ngoài ra, các chênh lệch giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 224 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 226 có thể, ví dụ, được mô tả bởi các tham số (tùy ý), mà có thể được nhận bởi bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư (thứ hai) 250 và bởi tín hiệu dư thứ hai 234. Theo đó, việc đánh giá tín hiệu dư thứ hai 234 có thể, ví dụ, cho phép sự khôi phục dạng sóng một phần của tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 224 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 226. Theo đó, tín hiệu dư thứ hai 234 có thể cho phép sự cải thiện chất lượng tái tạo của tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 224 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 226.

Tuy nhiên, tín hiệu dư thứ nhất 232 và tín hiệu dư thứ hai 234 được suy ra từ sự biểu diễn mã hóa kết hợp 210 của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai. Việc giải mã đa kênh như vậy, mà được thực hiện bởi bộ giải mã đa kênh 230, cho phép hiệu quả giải mã cao do tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 220, tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 222, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 224 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 226 thường là tương tự hoặc "tương quan". Theo đó, tín hiệu dư thứ nhất 232 và tín hiệu dư thứ hai 234 thường là cũng tương tự hoặc "tương quan", mà có thể được khai thác bằng cách suy ra tín hiệu dư thứ nhất 232 và tín hiệu dư thứ hai 234 từ sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 210 sử dụng sự giải mã đa kênh.

Kết quả là, có thể thu được chất lượng giải mã cao với tốc độ bit vừa phải bằng cách giải mã các tín hiệu dư 232, 234 trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 210 của nó, và bằng cách sử dụng từng tín hiệu trong số các tín hiệu dư để giải mã hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu kênh âm thanh.

Kết luận, bộ giải mã âm thanh 200 cho phép hiệu quả lập mã cao bằng cách cung cấp các tín hiệu kênh âm thanh chất lượng cao 220, 222, 224, 226.

Cần lưu ý rằng các dấu hiệu và các chức năng bổ sung, mà có thể được áp dụng tùy ý trong bộ giải mã âm thanh 200, sẽ được mô tả tiếp sau với việc tham chiếu đến các hình vẽ Fig.3, Fig.5, Fig.6 và Fig.13. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng bộ mã hóa âm thanh 200 có thể bao gồm các ưu điểm được đề cập trên đây mà không cần phải có bất kỳ sửa đổi bổ sung nào.

Bộ giải mã âm thanh theo Fig.3

Fig.3 thể hiện sơ đồ khối của bộ giải mã âm thanh theo phương án khác của sáng chế. Bộ giải mã âm thanh theo Fig.3 được ký hiệu chung với số chỉ dẫn 300. Bộ giải mã âm thanh 300 tương tự với bộ giải mã âm thanh 200 theo Fig.2, như vậy cũng áp dụng các giải thích ở trên. Tuy nhiên, bộ giải mã âm thanh 300 được bổ sung với các dấu hiệu và các chức năng bổ sung so với bộ giải mã âm thanh 200, như sẽ được giải thích sau đây.

Bộ giải mã âm thanh 300 được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 310 của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai. Ngoài ra, bộ giải mã âm thanh 300 được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 360 của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh 300 được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 320, tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 322, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 324 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 326. Bộ giải mã âm thanh 300 cũng bao gồm bộ giải mã đa kênh 330, được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 310 của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai và để cung cấp, trên cơ sở đó, tín hiệu dư thứ nhất 332 và tín hiệu dư thứ hai 334. Bộ giải mã âm thanh 300 cũng bao gồm sự giải mã đa kênh trên hỗ trợ tín hiệu dư (thứ nhất) 240, mà nhận tín hiệu dư thứ nhất 332 và tín hiệu trộn giảm thứ nhất 312, và cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 320 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 322. Bộ giải mã âm thanh 300 cũng bao gồm sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư (thứ hai) 350, mà được tạo cấu hình để nhận tín hiệu dư thứ hai 334 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 314, và để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 324 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 326.

Bộ giải mã âm thanh 300 cũng bao gồm bộ giải mã đa kênh 370 khác, được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 360 của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai, và để cung cấp, trên cơ sở đó, tín hiệu trộn giảm thứ nhất 312 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 314.

Sau đây, một số chi tiết đặc thù khác nữa của bộ giải mã âm thanh 300 sẽ được mô tả. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng bộ mã hóa âm thanh thực tế không cần phải áp dụng sự tổ hợp của tất cả các dấu hiệu và các chức năng bổ sung này. Thay vào đó, các dấu hiệu và các chức năng được mô tả sau đây có thể được bổ sung riêng cho bộ giải mã âm thanh 200 (hoặc bộ giải mã âm thanh bất kỳ khác), để dần dần cải thiện bộ giải mã âm thanh 200 (hoặc bộ giải mã âm thanh bất kỳ khác).

Trong phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh 300 nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 310 của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai, trong đó sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 310 này có thể bao gồm tín hiệu trộn giảm của tín hiệu dư thứ nhất 332 và của tín hiệu dư thứ hai 334, và tín hiệu dư chung của tín hiệu dư thứ nhất 332 và tín hiệu dư thứ hai 334. Ngoài ra, sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 310 có thể, ví dụ, bao gồm một hoặc nhiều tham số dự báo. Theo đó, bộ giải mã đa kênh 330 có thể là bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư, trên cơ sở dự báo. Ví dụ, bộ giải mã đa kênh 330 có thể là âm lập thể dự báo phức USAC, như được mô tả, ví dụ, trong phần "Âm lập thể dự báo phức" ("Complex Stereo Prediction") của tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 23003-3:2012. Ví dụ, bộ giải mã đa kênh 330 có thể được tạo cấu hình để đánh giá tham số dự báo mô tả sự đóng góp của thành phần tín hiệu, mà được suy ra sử dụng thành phần tín hiệu của khung trước đó, để cung cấp các tín hiệu dư thứ nhất 332 và tín hiệu dư thứ hai cho khung hiện thời. Ngoài ra, bộ giải mã đa kênh 330 có thể được tạo cấu hình để áp dụng tín hiệu dư chung (mà được bao gồm trong sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 310) với dấu hiệu thứ nhất, để thu được tín hiệu dư thứ nhất 332, và để áp dụng tín hiệu dư chung (mà được bao gồm trong sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 310) với dấu hiệu thứ hai, mà ngược với dấu hiệu thứ nhất, để thu được tín hiệu dư thứ hai 334. Do đó, tín hiệu dư chung có thể, ít nhất một phần, mô tả sự chênh lệch giữa tín hiệu dư thứ nhất 332 và tín hiệu dư thứ hai 334. Tuy nhiên, bộ giải mã đa kênh 330 có thể đánh giá tín hiệu trộn giảm, tín hiệu dư chung và một hoặc nhiều tham số dự báo, mà bao gồm tất cả trong sự biểu diễn được

mã hóa kết hợp 310, để thu tín hiệu dư thứ nhất 332 và tín hiệu dư thứ hai 334 được mô tả như trong tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 23003-3:2012 được tham chiếu ở trên. Hơn nữa, cần lưu ý rằng tín hiệu dư thứ nhất 332 có thể được kết hợp với vị trí theo phương ngang (hoặc vị trí góc phương vị), ví dụ, vị trí theo phương ngang bên trái, và tín hiệu dư thứ hai 334 có thể được kết hợp với vị trí theo phương ngang (hoặc vị trí góc phương vị), ví dụ, vị trí theo phương ngang bên phải, của cảnh âm thanh.

Sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 360 của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai tốt hơn là bao gồm tín hiệu trộn giảm của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai, tín hiệu dư chung của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai, và một hoặc nhiều tham số dự báo. Nói cách khác, có tín hiệu trộn giảm “chung”, trong đó tín hiệu trộn giảm thứ nhất 312 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 314 được trộn giảm, và có tín hiệu dư “chung” mà có thể mô tả, ít nhất một phần, các chênh lệch giữa tín hiệu trộn giảm thứ nhất 312 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 314. Bộ giải mã đa kênh 370 tốt hơn là bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư, trên cơ sở dự báo, ví dụ, bộ giải mã âm lập thể dự báo phức USAC. Nói cách khác, bộ giải mã đa kênh 370, mà cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất 312 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 314 có thể cơ bản là đồng nhất với bộ giải mã đa kênh 330, mà cung cấp tín hiệu dư thứ nhất 332 và tín hiệu dư thứ hai 334, sao cho các giải thích và các tham chiếu trên đây cũng áp dụng. Hơn nữa, cần lưu ý rằng tín hiệu trộn giảm thứ nhất 312 tốt hơn là được kết hợp với vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị thứ nhất (ví dụ, vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị bên trái) của cảnh âm thanh, và rằng tín hiệu trộn giảm thứ hai 314 tốt hơn là được kết hợp với vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị thứ hai (ví dụ, vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị bên phải) của cảnh âm thanh. Theo đó, tín hiệu trộn giảm thứ nhất 312 và tín hiệu dư thứ nhất 332 có thể được kết hợp với cùng, vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị thứ nhất (ví dụ, vị trí theo phương ngang bên trái), và tín hiệu trộn giảm thứ hai 314 và tín hiệu dư thứ hai 334 có thể được kết hợp với cùng, vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị thứ hai (ví dụ, vị trí theo phương ngang bên phải). Do đó, cả hai bộ giải mã đa kênh 370 và bộ giải mã đa kênh 330 có thể thực hiện chia tách theo phương ngang (hoặc phân tách theo phương ngang hoặc phân bố theo phương ngang).

Bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 340 có thể tốt hơn là dựa trên cơ sở tham số, và do đó có thể nhận một hoặc nhiều tham số 342 mô tả sự tương quan mong muốn giữa hai kênh (ví dụ, giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 320 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 322) và/hoặc chênh lệch mức giữa hai kênh này. Ví dụ, sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 340 có thể được dựa trên việc lập mã bao quanh MPEG (như được mô tả, ví dụ, trong ISO/IEC 23003-1:2007) với việc mở rộng tín hiệu dư hoặc bộ giải mã “giải mã âm lập thể hợp nhất” (như được mô tả, ví dụ trong ISO/IEC 23003-3, chương 7.11 (bộ giải mã) và phụ lục B.21 (Phần mô tả của bộ mã hóa và định nghĩa của thuật ngữ "âm lập thể hợp nhất")). Theo đó, bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 340 có thể cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 320 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 322, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 320 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 322 được kết hợp với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh. Ví dụ, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất có thể được kết hợp với vị trí bên trái phía dưới của cảnh âm thanh, và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai có thể được kết hợp với vị trí trên trái phía trên của cảnh âm thanh (sao cho tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 320 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 322, ví dụ, được kết hợp với các vị trí theo phương ngang đồng nhất hoặc các vị trí góc phương vị đồng nhất của cảnh âm thanh, hoặc với các vị trí góc phương vị được phân tách không lớn hơn 30 độ). Nói cách khác, bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 340 có thể thực hiện chia tách (hoặc phân bố, hoặc phân tách) theo phương thẳng đứng.

Chức năng của bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 350 có thể là đồng nhất với chức năng của bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 340, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba có thể, ví dụ, được kết hợp với vị trí bên phải phía dưới của cảnh âm thanh, và trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ tư có thể, ví dụ, được kết hợp với vị trí trên phải phía trên của cảnh âm thanh. Nói cách khác, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư có thể được kết hợp với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh, và có thể được kết hợp với cùng vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị của cảnh âm thanh, trong đó bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 350 thực hiện chia tách (hoặc phân tách, hoặc phân bố) theo phương thẳng đứng.

Tóm lại, bộ giải mã âm thanh 300 theo Fig.3 thực hiện giải mã âm thanh theo thứ bậc, trong đó sự chia tách trái-phải được thực hiện trong các giai đoạn thứ nhất (bộ giải mã đa kênh 330, bộ giải mã đa kênh 370), và trong đó sự chia tách trên-dưới được thực hiện trong giai đoạn thứ hai (bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ các tín hiệu dư 340, 350). Hơn nữa, các tín hiệu dư 332, 334 còn được mã hóa sử dụng sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 310, cũng như các tín hiệu trộn giảm 312, 314 (sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 360). Do đó, các tương quan giữa các kênh khác nhau được khai thác cả cho mã hóa (và giải mã) các tín hiệu trộn giảm 312, 314 và cho mã hóa (và giải mã) các tín hiệu dư 332, 334. Do đó, đạt được hiệu quả lập mã cao, và các tương quan giữa các tín hiệu được khai thác tốt.

Bộ mã hóa âm thanh theo Fig.4

Fig.4 thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hóa âm thanh, theo phương án khác của sáng chế. Bộ giải mã âm thanh theo Fig.4 được ký hiệu chung với số chỉ dẫn 400. Bộ mã hóa âm thanh 400 được tạo cấu hình để nhận bốn tín hiệu kênh âm thanh, cụ thể là tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 410, tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 412, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 414, và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 416. Ngoài ra, bộ giải mã âm thanh 400 được tạo cấu hình để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở các tín hiệu kênh âm thanh 410, 412, 414 và 416, trong đó sự biểu diễn được mã hóa đã nêu bao gồm sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 420 của hai tín hiệu trộn giảm, cũng như sự biểu diễn được mã hóa của tập hợp thứ nhất 422 của các tham số mở rộng băng thông chung và của tập hợp thứ hai 424 của các tham số mở rộng băng thông chung. Bộ mã hóa âm thanh 400 bao gồm bộ trích xuất tham số mở rộng băng thông thứ nhất 430, mà được tạo cấu hình để thu được tập hợp thứ nhất 422 của các tham số trích xuất băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 414. Bộ mã hóa âm thanh 400 bao gồm bộ trích xuất tham số mở rộng băng thông thứ nhất 440, mà được tạo cấu hình để thu được tập hợp thứ hai 424 của các tham số trích xuất băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 412 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 416.

Ngoài ra, bộ mã hóa âm thanh 400 bao gồm bộ mã hóa đa kênh (thứ nhất) 450, mà được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu âm thanh thứ nhất 410 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 412 sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu tín hiệu trộn giảm

thứ nhất 452. Ngoài ra, bộ mã hóa âm thanh 400 cũng bao gồm bộ mã hóa đa kênh (thứ hai) 460, mà được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 414 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 416 sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu tín hiệu trộn giảm thứ hai 462. Ngoài ra, bộ mã hóa âm thanh 400 cũng bao gồm bộ mã hóa đa kênh (thứ ba) 470, mà được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp tín hiệu trộn giảm thứ nhất 452 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 462 sử dụng sự mã hóa đa kênh 462, để thu sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 420 của các tín hiệu trộn giảm.

Xét đến chức năng của bộ mã hóa âm thanh 400, cần lưu ý rằng bộ mã hóa âm thanh 400 thực hiện mã hóa đa kênh theo thứ bậc, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 410 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 412 được tổ hợp trong giai đoạn thứ nhất, và trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 414 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 416 cũng được tổ hợp trong giai đoạn thứ nhất, nhờ đó thu được tín hiệu trộn giảm thứ nhất 452 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 462. Tín hiệu trộn giảm thứ nhất 452 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 462 sau đó được mã hóa kết hợp trong giai đoạn thứ hai. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng bộ trích xuất tham số mở rộng băng thông thứ nhất 430 cung cấp tập hợp thứ nhất 422 của các tham số trích xuất băng thông chung trên cơ sở các tín hiệu kênh âm thanh 410, 414 mà được xử lý bởi các bộ mã hóa đa kênh khác nhau 450, 460 trong giai đoạn thứ nhất của mã hóa đa kênh theo thứ bậc. Tương tự, bộ trích xuất tham số mở rộng băng thông thứ hai 440 cung cấp tập hợp thứ hai 424 của các tham số trích xuất băng thông chung trên cơ sở các tín hiệu kênh âm thanh khác nhau 412, 416, mà được xử lý bởi các bộ mã hóa đa kênh khác nhau 450, 460 trong giai đoạn xử lý thứ nhất. Trình tự xử lý đặc biệt này dẫn đến ưu điểm rằng các tập hợp 422, 424 của các tham số mở rộng băng thông được dựa trên các kênh mà chỉ được kết hợp trong giai đoạn thứ hai của mã hóa theo thứ bậc (tức là, trong bộ mã hóa đa kênh 470). Điều này là có lợi, do mong muốn kết hợp các kênh âm thanh này trong giai đoạn thứ nhất của mã hóa theo thứ bậc, mối quan hệ của nó không liên quan nhiều đến nhận thức vị trí nguồn âm thanh. Thay vào đó, khuyến nghị rằng mối quan hệ giữa tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai chủ yếu xác định nhận thức vị trí nguồn âm thanh, do mối quan hệ giữa tín hiệu trộn giảm thứ nhất 452 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 462 có thể được duy trì tốt hơn mối quan hệ giữa các tín hiệu kênh âm thanh riêng lẻ 410, 412, 414, 416. Nói cách khác, các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng nó được

mong rằng tập hợp thứ nhất 422 của các tham số mở rộng băng thông chung được dựa trên hai kênh âm thanh (các tín hiệu kênh âm thanh) mà góp phần để phân biệt các tín hiệu trộn giảm 452, 462, và tập hợp thứ hai 424 của các tham số mở rộng băng thông chung được cung cấp trên cơ sở các tín hiệu kênh âm thanh 412, 416, mà cũng góp phần để phân biệt các tín hiệu trộn giảm 452, 462, mà đạt được bởi sự xử lý như được mô tả ở trên của các tín hiệu kênh âm thanh trong sự mã hóa đa kênh theo thứ bậc. Do đó, tập hợp thứ nhất 422 của các tham số mở rộng băng thông chung dựa trên mối quan hệ kênh tương tự so với mối quan hệ kênh giữa tín hiệu trộn giảm thứ nhất 452 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 462, trong đó sau đó thường chỉ phối ảnh hưởng về không gian được tạo ra ở phía bộ giải mã âm thanh. Theo đó, cung cấp tập hợp thứ nhất 422 của các tham số mở rộng băng thông, và cũng cung cấp tập hợp thứ hai 424 của các tham số mở rộng băng thông được thích ứng tốt với ảnh hưởng nghe trong không gian mà được tạo ra ở phía bộ giải mã âm thanh.

Bộ giải mã âm thanh theo Fig.5

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối bộ giải mã âm thanh, theo phương án khác của sáng chế. Bộ giải mã âm thanh theo Fig.5 được ký hiệu chung với số chỉ dẫn 500.

Bộ giải mã âm thanh 500 được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 510 của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh 500 được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất 520, tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai 522, tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba 524 và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ tư 526.

Bộ giải mã âm thanh 500 bao gồm bộ giải mã đa kênh (thứ nhất) 530, được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất 532 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 534 trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 510 của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh. Bộ giải mã âm thanh 500 cũng bao gồm bộ giải mã đa kênh (thứ hai) 540, được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 542 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 544 trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất 532 sử dụng sự giải mã đa kênh. Bộ giải mã âm thanh 500 cũng bao gồm bộ giải mã đa kênh (thứ ba) 550, được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu

kênh âm thanh thứ ba 556 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 558 trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai 544 sử dụng sự giải mã đa kênh. Ngoài ra, bộ giải mã âm thanh 500 bao gồm sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ nhất) 560, mà được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng băng thông đa kênh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 542 và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 556, để thu tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất 520 và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba 524. Ngoài ra, bộ giải mã âm thanh bao gồm sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ hai) 570, mà được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng băng thông đa kênh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 544 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 558, để thu tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai 522 và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ tư 526.

Xét đến chức năng của bộ giải mã âm thanh 500, cần lưu ý rằng bộ giải mã âm thanh 500 thực hiện giải mã đa kênh theo thứ bậc, trong đó sự chia tách giữa tín hiệu trộn giảm thứ nhất 532 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 534 được thực hiện trong giai đoạn thứ nhất của sự giải mã theo thứ bậc, và trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 542 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 544 được suy ra từ tín hiệu trộn giảm thứ nhất 532 trong giai đoạn thứ hai của sự giải mã theo thứ bậc, và trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 556 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 558 được suy ra từ tín hiệu trộn giảm thứ hai 534 trong giai đoạn thứ hai của sự giải mã theo thứ bậc. Tuy nhiên, cả sự mở rộng băng thông đa kênh thứ nhất 560 và sự mở rộng băng thông đa kênh thứ hai 570 mỗi sự mở rộng này nhận một tín hiệu kênh âm thanh mà được suy ra từ tín hiệu trộn giảm thứ nhất 532 và một tín hiệu kênh âm thanh mà được suy ra từ tín hiệu trộn giảm thứ hai 534. Do sự phân tách kênh tốt hơn thường đạt được bởi sự giải mã đa kênh (thứ nhất) 530, mà được thực hiện như giai đoạn thứ nhất của sự giải mã đa kênh theo thứ bậc, khi được so sánh với giai đoạn thứ hai của sự giải mã theo thứ bậc, có thể thấy rằng mỗi sự mở rộng băng thông đa kênh 560, 570 nhận các tín hiệu đầu vào mà được phân tách tốt (do chúng bắt nguồn từ tín hiệu trộn giảm thứ nhất 532 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 534, mà được phân tách kênh tốt). Do đó, sự mở rộng băng thông đa kênh 560, 570 có thể xem xét các đặc tính âm lập thể, mà quan trọng đối với ấn tượng nghe, và được biểu diễn tốt bởi mối quan hệ giữa tín hiệu trộn giảm thứ nhất 532 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 534, và do đó có thể cung cấp ấn tượng nghe tốt.

Nói cách khác, cấu trúc “chéo” của bộ giải mã âm thanh, trong đó từng giai đoạn mở rộng băng thông đa kênh 560, 570 nhận các tín hiệu đầu vào từ cả hai (giai đoạn thứ hai) bộ giải mã đa kênh 540, 550 cho phép để mở rộng băng thông đa kênh tốt, mà xem xét mối quan hệ âm lập thể giữa các kênh.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng bộ giải mã âm thanh 500 có thể được bổ sung bởi các dấu hiệu và các chức năng bất kỳ được mô tả ở đây khi xét đến các bộ mã hóa âm thanh và các bộ giải mã âm thanh theo các hình vẽ Fig.2, Fig.3, Fig.6 và Fig.13, trong đó có thể khả thi để đưa ra các dấu hiệu riêng lẻ vào trong bộ giải mã âm thanh 500 để cải thiện dần hiệu suất của bộ giải mã âm thanh.

Bộ giải mã âm thanh theo Fig.6

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối bộ giải mã âm thanh theo phương án khác của sáng chế. Bộ giải mã âm thanh theo Fig.6 được ký hiệu chung với số chỉ dẫn 600. Bộ giải mã âm thanh 600 theo Fig.6 tương tự với bộ giải mã âm thanh 500 theo Fig.5, sao cho các giải thích ở trên được áp dụng. Tuy nhiên, bộ giải mã âm thanh 600 được bổ sung một số dấu hiệu và chức năng, mà có thể cũng được đưa vào, theo cách riêng hoặc kết hợp, vào trong bộ giải mã âm thanh 500 để cải thiện.

Bộ giải mã âm thanh 600 được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 610 của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai và để cung cấp tín hiệu được mở rộng băng thông thứ nhất 620, tín hiệu được mở rộng băng thông thứ hai 622, tín hiệu được mở rộng băng thông thứ ba 624 và tín hiệu được mở rộng băng thông thứ tư 626. Bộ giải mã âm thanh 600 cũng bao gồm bộ giải mã đa kênh 630, được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 610 của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai, và để cung cấp, trên cơ sở đó, tín hiệu trộn giảm thứ nhất 632 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 634. Bộ giải mã âm thanh 600 còn bao gồm bộ giải mã đa kênh 640, được tạo cấu hình để nhận tín hiệu trộn giảm thứ nhất 632 và để cung cấp, trên cơ sở của nó, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 542 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 544. Bộ giải mã âm thanh 600 cũng bao gồm bộ giải mã đa kênh 650, được tạo cấu hình để nhận tín hiệu trộn giảm thứ hai 634 và để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 656 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 658. Bộ giải mã âm thanh 600 cũng bao gồm sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ

nhất) 660, mà được tạo cấu hình để nhận tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 642 và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 656 và để cung cấp, trên cơ sở của nó, tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất 620 và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba 624. Ngoài ra, sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ hai) 670 nhận tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 644 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 658, và cung cấp, trên cơ sở của nó, tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai 622 và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ tư 626.

Bộ giải mã âm thanh 600 cũng bao gồm bộ giải mã đa kênh 680 khác, được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 682 của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai và cung cấp, trên cơ sở đó, tín hiệu dư thứ nhất 684 để sử dụng bởi bộ giải mã đa kênh 640 và tín hiệu dư thứ hai 686 để sử dụng bởi bộ giải mã đa kênh 650.

Bộ giải mã đa kênh 630 tốt hơn là bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư trên cơ sở dự báo. Ví dụ, bộ giải mã đa kênh 630 có thể cơ bản là đồng nhất với bộ giải mã đa kênh 370 được mô tả trên đây. Ví dụ, bộ giải mã đa kênh 630 có thể là bộ giải mã âm lập thể dự báo phức USAC, như được đề cập trên đây, và như được mô tả trong tiêu chuẩn USAC được tham chiếu trên đây. Theo đó, sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 610 của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai có thể, ví dụ, bao gồm tín hiệu trộn giảm (chung) của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai, tín hiệu dư (chung) của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai, và một hoặc nhiều tham số dự báo, mà được đánh giá bởi bộ giải mã đa kênh 630.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng tín hiệu trộn giảm thứ nhất 632 có thể, ví dụ, được kết hợp với vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị thứ nhất (ví dụ, vị trí theo phương ngang bên trái) của cảnh âm thanh và rằng tín hiệu trộn giảm thứ hai 634 có thể, ví dụ, được kết hợp với vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị thứ hai (ví dụ, vị trí theo phương ngang bên phải) của cảnh âm thanh.

Hơn nữa, bộ giải mã đa kênh 680 có thể, ví dụ, là bộ giải mã đa kênh, được kết hợp với tín hiệu dư, trên cơ sở dự báo. Bộ giải mã đa kênh 680 có thể cơ bản là đồng nhất với bộ giải mã đa kênh 330 được mô tả trên đây. Ví dụ, bộ giải mã đa kênh 680

có thể là bộ giải mã âm lập thể dự báo phức USAC, như được đề cập trên đây. Do đó, sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 682 của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai có thể, ví dụ, bao gồm tín hiệu trộn giảm (chung) của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai, tín hiệu dư (chung) của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai, và một hoặc nhiều tham số dự báo, mà được đánh giá bởi bộ giải mã đa kênh 680. Hơn nữa, cần lưu ý rằng tín hiệu trộn giảm thứ nhất 684 có thể, ví dụ, được kết hợp với vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị thứ nhất (ví dụ, vị trí theo phương ngang bên trái) của cảnh âm thanh, và rằng tín hiệu trộn giảm thứ hai 686 có thể, ví dụ, được kết hợp với vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị thứ hai (ví dụ, vị trí theo phương ngang bên phải) của cảnh âm thanh.

Bộ giải mã đa kênh 640 có thể là, ví dụ, giải mã đa kênh trên cơ sở tham số tương tự như, ví dụ, giải mã đa kênh bao quanh MPEG, như được mô tả trên đây và trong tiêu chuẩn được tham chiếu. Tuy nhiên, trong sự có mặt của bộ giải mã đa kênh (tùy ý) 680 và tín hiệu dư thứ nhất (tùy ý) 684, bộ giải mã đa kênh 640 có thể là bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư trên cơ sở tham số, như, ví dụ, bộ giải mã âm lập thể đồng nhất. Do đó, bộ giải mã đa kênh 640 có thể cơ bản là đồng nhất với bộ giải mã đa kênh 340 được mô tả trên đây, và bộ giải mã đa kênh 640 có thể, ví dụ, nhận các tham số 342 được mô tả trên đây.

Tương tự, bộ giải mã đa kênh 650 có thể cơ bản là đồng nhất với bộ giải mã đa kênh 640. Theo đó, bộ giải mã đa kênh 650 có thể, ví dụ, trên cơ sở tham số và có thể tùy ý được hỗ trợ tín hiệu dư (với sự có mặt của bộ giải mã đa kênh tùy ý 680).

Ngoài ra, cần lưu ý rằng tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 642 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 644 tốt hơn là được kết hợp với các vị trí trong không gian kề nhau theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh. Ví dụ, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 642 được kết hợp với vị trí bên trái phía dưới của cảnh âm thanh và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 644 được kết hợp với vị trí bên trái phía trên của cảnh âm thanh. Theo đó, bộ giải mã đa kênh 640 thực hiện sự tách rời (hoặc phân tách hoặc phân bố) theo phương thẳng đứng của nội dung âm thanh được mô tả bởi tín hiệu trộn giảm thứ nhất 632 (và, tùy ý, bởi tín hiệu dư thứ nhất 684). Tương tự, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 656 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 658 được kết hợp với vị trí liền kề theo phương

thẳng đứng của cảnh âm thanh, và tốt hơn là được kết hợp với cùng vị trí theo phương ngang hoặc vị trí góc phương vị của cảnh âm thanh. Ví dụ, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 656 tốt hơn là được kết hợp với vị trí bên phải phía dưới của cảnh âm thanh và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 658 tốt hơn là được kết hợp với vị trí bên phải phía trên của cảnh âm thanh. Do đó, bộ giải mã đa kênh 650 thực hiện sự chia tách (hoặc phân tách, hoặc phân bố) theo phương thẳng đứng của nội dung âm thanh được mô tả bởi tín hiệu trộn giảm thứ hai 634 (và, tùy ý, tín hiệu dư thứ hai 686).

Tuy nhiên, sự mở rộng băng thông đa kênh thứ nhất 660 nhận tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 642 và kênh âm thanh thứ ba 656, mà được kết hợp với vị trí bên trái phía dưới và vị trí bên phải phía dưới của cảnh âm thanh. Do đó, sự mở rộng băng thông đa kênh thứ nhất 660 thực hiện mở rộng băng thông đa kênh trên cơ sở hai tín hiệu kênh âm thanh mà được kết hợp với cùng mặt phẳng theo phương ngang (ví dụ, mặt phẳng theo phương ngang phía dưới) hoặc độ cao của cảnh âm thanh và các phía khác nhau (trái/phải) của cảnh âm thanh. Theo đó, việc mở rộng băng thông đa kênh có thể xem xét các đặc tính âm lập thể (ví dụ, nhận thức âm lập thể của con người) khi thực hiện việc mở rộng băng thông. Tương tự, mở rộng băng thông đa kênh thứ hai 670 có thể còn xem xét các đặc tính âm lập thể, do sự mở rộng băng thông đa kênh thứ hai hoạt động trên cơ sở các tín hiệu kênh âm thanh của cùng mặt phẳng theo phương ngang (ví dụ, mặt phẳng theo phương ngang phía trên) hoặc độ cao nhưng ở các vị trí theo phương ngang khác nhau (các phía khác nhau) (trái/phải) của cảnh âm thanh.

Kết luận thêm, bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc 600 bao gồm cấu trúc trong đó sự chia tách (hoặc phân tách, hoặc phân bố) trái/phải được thực hiện trong giai đoạn thứ nhất (giải mã đa kênh 630, 680), trong đó sự chia tách (phân tách hoặc phân bố) theo phương thẳng đứng được thực hiện trong giai đoạn thứ hai (giải mã đa kênh 640, 650), và trong đó mở rộng băng thông đa kênh hoạt động trên cặp các tín hiệu trái/phải (mở rộng băng thông đa kênh 660, 670). Việc “cắt ngang” này của dòng giải mã cho phép sự phân tách trái/phải, mà là đặc biệt quan trọng đối với ấn tượng nghe (ví dụ, quan trọng hơn so với chia tách trên/dưới) có thể được thực hiện trong giai đoạn xử lý thứ nhất của bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc và rằng việc mở rộng băng thông đa kênh cũng có thể được thực hiện trên cặp tín hiệu kênh âm thanh trái-phải, mà một lần nữa dẫn đến ấn tượng nghe đặc biệt tốt. Sự chia tách trên/dưới được thực hiện như giai

đoạn trung gian giữa sự phân tách trái-phải và sự mở rộng băng thông đa kênh, mà cho phép suy ra bốn tín hiệu kênh âm thanh (hoặc các tín hiệu kênh được mở rộng băng thông) mà không làm giảm đáng kể ấn tượng nghe.

Phương pháp theo Fig.7

Fig.7 thể hiện lưu đồ của phương pháp 700 để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh.

Phương pháp 700 bao gồm mã hóa kết hợp 710 ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư, để thu được tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu dư thứ nhất. Phương pháp còn bao gồm mã hóa kết hợp 720 ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư, để thu được tín hiệu trộn giảm thứ hai và tín hiệu dư thứ hai. Phương pháp còn bao gồm sự mã hóa kết hợp 730 tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu được phép biểu diễn được mã hóa của các tín hiệu dư. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng phương pháp 700 có thể được bổ sung bởi các dấu hiệu và các chức năng bất kỳ được mô tả trong tài liệu này liên quan đến các bộ mã hóa âm thanh và các bộ giải mã âm thanh.

Phương pháp theo Fig.8

Fig.8 thể hiện lưu đồ của phương pháp 800 để cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa.

Phương pháp 800 bao gồm cung cấp 810 tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh. Phương pháp 800 cũng bao gồm việc cung cấp 820 tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu dư thứ nhất sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư. Phương pháp còn bao gồm việc cung cấp 830 tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai và tín hiệu dư thứ hai sử dụng giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng phương pháp 800 có thể được bổ sung bởi các dấu hiệu và các chức năng bất kỳ được mô tả trong tài liệu này liên quan đến các bộ giải mã âm thanh và các bộ mã hóa âm thanh.

Phương pháp theo Fig.9

Fig.9 thể hiện lưu đồ của phương pháp 900 để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh.

Phương pháp 900 bao gồm thu nhận 910 tập hợp thứ nhất của các tham số mở rộng băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba. Phương pháp 900 cũng bao gồm thu nhận 920 tập hợp thứ hai của các tham số mở rộng băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư. Phương pháp cũng bao gồm mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu được tín hiệu trộn giảm thứ nhất và sự mã hóa kết hợp 940 ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh để thu được tín hiệu trộn giảm thứ hai. Phương pháp cũng bao gồm mã hóa kết hợp 950 tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu được phép biểu diễn được mã hóa của các tín hiệu trộn giảm.

Cần lưu ý rằng một số trong số các bước của phương pháp 900, mà không bao gồm các phụ thuộc liên cụ thể, có thể được thực hiện theo thứ tự tùy ý hoặc song song. Hơn nữa, cần lưu ý rằng phương pháp 900 có thể được bổ sung bởi các dấu hiệu và các chức năng bất kỳ được mô tả trong tài liệu này liên quan đến các bộ giải mã âm thanh và các bộ mã hóa âm thanh.

Phương pháp theo Fig.10

Fig.10 thể hiện lưu đồ của phương pháp 1000 để cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa.

Phương pháp 1000 bao gồm việc cung cấp 1010 tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh, cung cấp 1020 ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng sự giải mã đa kênh, cung cấp 1030 ít nhất tín

hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh, thực hiện 1040 mở rộng băng thông đa kênh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba, và thực hiện 1050 mở rộng băng thông đa kênh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ tư.

Cần lưu ý rằng một số trong số các bước của phương pháp 1000 có thể được thực hiện song song hoặc theo thứ tự khác. Hơn nữa, cần lưu ý rằng phương pháp 1000 có thể được bổ sung bởi các dấu hiệu và các chức năng bất kỳ được mô tả trong tài liệu này khi xét đến bộ mã hoá âm thanh và bộ giải mã âm thanh.

Các phương án theo các hình vẽ Fig.11, Fig.12, và Fig.13

Sau đây, một số phương án bổ sung theo sáng chế và những xem xét cơ bản sẽ được mô tả.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối bộ mã hóa âm thanh 1100 theo phương án của sáng chế. Bộ mã hóa âm thanh 1100 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu kênh phía dưới bên trái 1110, tín hiệu kênh phía trên bên trái 1112, tín hiệu kênh phía dưới bên phải 1114 và tín hiệu kênh phía trên bên phải 1116.

Bộ mã hóa âm thanh 1100 bao gồm bộ mã hóa âm thanh đa kênh thứ nhất (hoặc mã hóa) 1120, bộ mã hóa bao quanh MPEG 2-1-2 (hoặc mã hóa) hoặc bộ mã hóa âm thanh âm lập thể hợp nhất (hoặc sự mã hóa) và nhận được tín hiệu kênh phía dưới bên trái 1110 và tín hiệu kênh phía trên bên trái 1112. Bộ mã hóa âm thanh đa kênh thứ nhất 1120 cung cấp tín hiệu trộn giảm bên trái 1122, và, tùy ý, tín hiệu dư bên trái 1124. Ngoài ra, bộ mã hóa âm thanh 1100 bao gồm bộ mã hóa đa kênh thứ hai (hoặc mã hóa) 1130, mà bộ mã hóa bao quanh MPEG 2-1-2 (hoặc mã hóa) hoặc bộ mã hóa âm lập thể hợp nhất (hoặc mã hóa) mà nhận tín hiệu kênh phía dưới bên phải 1114 và tín hiệu kênh phía trên bên phải 1116. Bộ mã hóa âm thanh đa kênh thứ hai 1130 cung cấp tín hiệu trộn giảm bên phải 1132, và, tùy ý, tín hiệu dư bên bên phải 1134. Bộ mã hóa âm thanh 1100 cũng bao gồm bộ lập mã âm lập thể (hoặc lập mã) 1140, mà nhận tín hiệu trộn giảm bên trái 1122 và tín hiệu trộn giảm bên phải 1132. Ngoài ra, sự lập

mã âm lập thể thứ nhất 1140, mà là sự lập mã âm lập thể dự báo phức, nhận thông tin mô hình tâm thính học 1142 từ mô hình tâm thính học. Ví dụ, thông tin mô hình tâm thính học 1142 có thể mô tả liên quan cảm quan âm thanh của các băng tần khác nhau hoặc các băng tần con, các hiệu ứng che giấu cảm quan âm thanh và tương tự. Việc lập mã âm lập thể 1140 cung cấp yếu tố cặp kênh (channel pair element - CPE) “trộn giảm”, mà được ký hiệu với số chỉ định 1144 và mà mô tả tín hiệu trộn giảm bên trái 1122 và tín hiệu trộn giảm bên phải 1132 ở dạng được mã hóa kết hợp. Ngoài ra, bộ mã hóa âm thanh 1100 tùy ý bao gồm bộ lập mã âm lập thể thứ hai (hoặc lập mã) 1150, mà được tạo cấu hình để nhận tín hiệu dư bên trái tùy ý 1124 và tín hiệu dư bên phải tùy ý 1134, cũng như thông tin mô hình tâm thính học 1142. Sự lập mã âm lập thể thứ hai 1150 mà là sự lập mã âm lập thể dự báo phức, được tạo cấu hình để cung cấp yếu tố cặp kênh (CPE) "dư", mà biểu diễn tín hiệu dư bên trái 1124 và tín hiệu dư bên phải 1134 trong dạng được mã hóa kết hợp.

Bộ mã hóa 1100 (cũng như các bộ mã hóa âm thanh khác được mô tả trong tài liệu này) dựa trên ý tưởng rằng những phụ thuộc về tín hiệu theo phương ngang và thẳng đứng được khai thác bằng cách kết hợp theo thứ bậc các công cụ âm lập thể USAC đã có (tức là, các khái niệm mã hóa mà đã có trong mã hóa USAC). Các cặp kênh lân cận theo phương thẳng đứng được tổ hợp sử dụng bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc âm lập thể kết hợp (được ký hiệu với số chỉ định 1120 và 1130) với tín hiệu dư băng giới hạn hoặc toàn bộ băng (được chỉ định với 1124 và 1134). Đầu ra của mỗi cặp kênh thẳng đứng là tín hiệu trộn giảm 1122, 1132 và, đối với âm lập thể được hợp nhất, tín hiệu dư 1124, 1134. Để thỏa mãn các yêu cầu về giác quan (cảm nhận) đối với lập thể không che chắn, cả hai tín hiệu trộn giảm 1122, 1132 được kết hợp theo chiều ngang và mã hóa kết hợp bằng cách sử dụng dự báo phức (bộ mã hóa 1140) trong miền MDCT, mà bao gồm khả năng lập mã trái-phải và ở giữa. Phương pháp tương tự có thể được áp dụng cho các tín hiệu dư được kết hợp theo phương ngang 1124, 1134. Khái niệm này được minh họa trên Fig.11.

Cấu trúc theo thứ bậc được giải thích với việc tham chiếu đến Fig.11 có thể đạt được bằng cách tạo khả năng cho cả hai công cụ âm lập thể (ví dụ, cả hai công cụ âm lập thể USAC) và phân loại lại kênh ở giữa. Do đó không cần thiết có bước xử lý trước/sau bổ sung và cú pháp dòng bit để việc truyền các tải trọng của công cụ duy trì

không thay đổi (ví dụ, cơ bản là không thay đổi khi so với tiêu chuẩn USAC). Ý tưởng này dẫn đến cấu trúc bộ mã hóa được thể hiện trên Fig.12.

Fig. 12 thể hiện sơ đồ khối bộ mã hóa âm thanh 1200, theo phương án của sáng chế. Bộ mã hóa âm thanh 1200 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu kênh thứ nhất 1210, tín hiệu kênh thứ hai 1212, tín hiệu kênh thứ ba 1214 và tín hiệu kênh thứ tư 1216. Bộ mã hóa âm thanh 1200 được tạo cấu hình để cung cấp dòng bit 1220 cho yếu tố cặp kênh thứ nhất và dòng bit 1222 cho yếu tố cặp kênh thứ hai.

Bộ mã hóa âm thanh 1200 bao gồm bộ mã hóa đa kênh thứ nhất 1230, mà là bộ mã hóa 2-1-2 vùng bao MPEG hoặc bộ mã hóa âm lập thể được hợp nhất, và nhận tín hiệu kênh thứ nhất 1210 và tín hiệu kênh thứ hai 1212. Ngoài ra, bộ mã hóa đa kênh thứ nhất 1230 cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất 1232, tải trọng bao quanh 1236 và, tín hiệu dư 1234 tùy ý. Bộ mã hóa âm thanh 1200 cũng bao gồm bộ mã hóa đa kênh thứ hai 1240 mà bộ mã hóa 2-1-2 bao quanh MPEG hoặc bộ mã hóa âm lập thể được hợp nhất mà nhận tín hiệu kênh thứ ba 1214 và tín hiệu kênh thứ tư 1216. Bộ mã hóa đa kênh thứ hai 1240 cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất 1242, tải trọng bao quanh MPEG 1246 và, tín hiệu dư thứ hai 1244 tùy ý.

Bộ mã hóa âm thanh 1200 cũng bao gồm sự lập mã âm lập thể thứ nhất 1250, mà là sự lập mã âm lập thể phức. Sự lập mã âm lập thể thứ nhất 1250 nhận tín hiệu trộn giảm thứ nhất 1232 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 1242. Sự lập mã âm lập thể thứ nhất 1250 cung cấp sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 1252 của tín hiệu trộn giảm thứ nhất 1232 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 1242, trong đó sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 1252 có thể bao gồm sự biểu diễn của tín hiệu trộn giảm (chung) (của tín hiệu trộn giảm thứ nhất 1232 và của tín hiệu trộn giảm thứ hai 1242) và của tín hiệu dư chung (của tín hiệu trộn giảm thứ nhất 1232 và của tín hiệu trộn giảm thứ hai 1242). Ngoài ra, sự lập mã âm lập thể dự báo phức (thứ nhất) 1250 cung cấp tải trọng dự báo phức 1254, mà thường bao gồm một hoặc nhiều hệ số dự báo phức. Ngoài ra, bộ mã hóa âm thanh 1200 cũng bao gồm sự lập mã âm lập thể thứ hai 1260, mà là sự lập mã âm lập thể dự báo phức. Sự lập mã âm lập thể thứ hai 1260 nhận tín hiệu dư thứ nhất 1234 và tín hiệu dư thứ hai 1244 (hoặc các giá trị đầu vào 0, nếu không có tín hiệu dư được cung cấp bởi các bộ mã hóa đa kênh 1230, 1240). Sự lập mã âm lập thể thứ hai 1260 cung cấp sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 1262 của tín hiệu dư thứ nhất 1234 và của

tín hiệu dư thứ hai 1244, mà có thể ví dụ, bao gồm tín hiệu trộn giảm (chung) (của tín hiệu dư thứ nhất 1234 và của tín hiệu dư thứ hai 1244) và tín hiệu dư chung (của tín hiệu dư thứ nhất 1234 và của tín hiệu dư thứ hai 1244). Ngoài ra, sự lập mã âm lập thể dự báo phức 1260 cung cấp tải trọng dự báo phức 1264 mà thường bao gồm một hoặc nhiều hệ số dự báo.

Ngoài ra, bộ mã hóa 1200 bao gồm mô hình tâm thính học 1270, mà cung cấp thông tin mà điều khiển sự lập mã âm lập thể dự báo phức thứ nhất 1250 và sự lập mã âm lập thể dự báo phức thứ hai 1260. Ví dụ, thông tin được cung cấp bởi mẫu tâm thính học 1270 có thể mô tả các băng tần hoặc ngăn tần số nào có liên quan đến tâm thính học cao mà nên được mã hóa với độ chính xác cao. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng việc sử dụng thông tin được cung cấp bởi mô hình tâm thính học 1270 là tùy ý.

Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 1200 bao gồm bộ mã hóa thứ nhất và bộ ghép kênh 1280 mà nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 1252 từ việc lập mã âm lập thể dự báo phức thứ nhất 1250, tải trọng dự báo phức 1254 từ việc lập mã âm lập thể dự báo phức thứ nhất 1250 và tải trọng bao quanh MPEG 1236 từ bộ mã hóa âm thanh đa kênh thứ nhất 1230. Hơn nữa, sự mã hóa và sự ghép kênh thứ nhất 1280 có thể nhận thông tin từ mô hình thanh âm tâm thính 1270, ví dụ, mô tả độ chính xác mã hóa nên được áp dụng cho các băng tần hoặc các băng tần con, có tính đến các hiệu ứng che giấu thanh âm tâm thính và tương tự. Theo đó, sự mã hóa và sự ghép kênh thứ nhất 1280 cung cấp dòng bit yếu tố cặp kênh thứ nhất 1220.

Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 1200 bao gồm sự mã hóa và sự ghép kênh thứ hai 1290, được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 1262 được cung cấp bởi sự mã hóa âm lập thể dự báo phức thứ hai 1260, tải trọng dự báo phức 1264 được chứng tỏ bởi sự lập mã âm lập thể dự báo phức thứ hai 1260, và tải trọng bao quanh MPEG 1246 được cung cấp bởi bộ mã hóa âm thanh đa kênh thứ hai 1240. Hơn nữa, sự mã hóa và ghép kênh thứ hai 1290 có thể nhận thông tin từ mô hình thanh âm tâm thính 1270. Theo đó, sự mã hóa và ghép kênh thứ hai 1290 cung cấp dòng bit yếu tố cặp kênh thứ hai 1222.

Xét đến chức năng của bộ mã hóa âm thanh 1200, tham chiếu đến các giải thích trên đây, và cả các giải thích liên quan đến các bộ mã hóa âm thanh theo các hình vẽ Fig.2, Fig.3, Fig.5 và Fig.6.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng khái niệm này có thể được mở rộng đến việc sử dụng nhiều hộp bao quanh MPEG để lập mã kết hợp các kênh liên quan theo phương ngang, theo phương thẳng đứng hoặc theo cách khác về địa lý và kết hợp các tín hiệu trộn giảm và các tín hiệu dư với các cặp âm lập thể dự báo phức, xem xét các đặc tính địa lý và giác quan (cảm nhận) của chúng. Điều này dẫn đến cấu trúc bộ giải mã tổng quát.

Sau đây, việc thực hiện yếu tố bốn kênh sẽ được mô tả. Trong hệ thống lập mã âm thanh ba chiều, việc kết hợp theo thứ bậc của bốn kênh để tạo ra yếu tố bốn kênh (quad channel element - QCE) được sử dụng. QCE gồm có 2 yếu tố cặp kênh (CPE) USAC (hoặc cung cấp 2 yếu tố cặp kênh USAC, hoặc nhận vào các yếu tố cặp kênh USAC). Cặp kênh theo phương thẳng đứng được kết hợp sử dụng MPS 2-1-2 hoặc âm lập thể kết hợp. Các kênh trộn giảm được lập mã kết hợp trong yếu tố cặp kênh CPE thứ nhất. Nếu việc lập mã dư được áp dụng, các tín hiệu dư được lập mã kết hợp trong yếu tố cặp kênh CPE thứ hai, tín hiệu khác nữa trong CPE thứ hai được thiết lập đến 0. Cả hai yếu tố cặp kênh CPE sử dụng dự báo phức để lập mã âm lập thể kết hợp, bao gồm khả năng lập mã trái-phải và ở giữa. Để bảo tồn các đặc tính giác quan (cảm nhận) âm lập thể ở phần cao tần của tín hiệu, âm lập thể SBR (sự sao chép băng thông phổ) được áp dụng giữa cặp kênh trên trái/phải và cặp kênh dưới trái/phải, bởi bước phân loại lại bổ sung trước khi áp dụng SBR.

Cấu trúc bộ giải mã khả thi sẽ được mô tả với việc tham chiếu đến Fig.13, là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của bộ giải mã âm thanh theo phương án của sáng chế. Bộ giải mã âm thanh 1300 được tạo cấu hình để nhận dòng bit thứ nhất 1310 biểu diễn yếu tố cặp kênh thứ nhất và dòng bit thứ hai 1312 biểu diễn yếu tố cặp kênh thứ hai. Tuy nhiên, dòng bit thứ nhất 1310 và dòng bit thứ hai 1312 có thể được bao gồm trong dòng bit tổng thể chung.

Bộ giải mã âm thanh 1300 được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất 1320, mà có thể, ví dụ, biểu diễn vị trí bên trái phía dưới của cảnh âm thanh, tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai 1322, mà có thể, ví

dụ, biểu diễn vị trí bên trái phía trên của cảnh âm thanh, tín hiệu kênh được mở rộng bằng thông thứ ba 1324, mà có thể, ví dụ, được kết hợp với vị trí bên phải phía dưới của cảnh âm thanh và tín hiệu kênh được mở rộng bằng thông thứ tư 1326, mà có thể, ví dụ, được kết hợp với vị trí bên phải phía trên của cảnh âm thanh.

Bộ giải mã âm thanh 1300 bao gồm giải mã dòng bit thứ nhất 1330, được tạo cấu hình để nhận dòng bit 1310 cho yếu tố cặp kênh thứ nhất và để cung cấp, trên cơ sở đó, sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của hai tín hiệu trộn giảm, tải trọng dự báo phức 1334, tải trọng bao quanh MPEG 1336 và tải trọng sao chép bằng thông phổ 1338. Bộ giải mã âm thanh 1300 cũng bao gồm sự giải mã âm lập thể dự báo phức thứ nhất 1340, được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 1332 và tải trọng dự báo phức 1334 và để cung cấp, trên cơ sở đó, tín hiệu trộn giảm thứ nhất 1342 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 1344. Tương tự, bộ giải mã âm thanh 1300 bao gồm giải mã dòng bit thứ hai 1350 mà được tạo cấu hình để nhận dòng bit 1312 đối với yếu tố kênh thứ hai và để cung cấp, trên cơ sở đó, sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 1352 của hai tín hiệu dư, tải trọng dự báo phức 1354, tải trọng bao quanh MPEG 1356 và tải bit sao chép bằng thông phổ 1358. Bộ giải mã âm thanh còn bao gồm giải mã âm lập thể dự báo phức thứ hai 1360, mà cung cấp tín hiệu dư thứ nhất 1362 và tín hiệu dư thứ hai 1364 trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 1352 và tải trọng dự báo phức 1354.

Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh 1300 bao gồm sự giải mã đa kênh dạng bao quanh MPEG thứ nhất 1370, mà là giải mã 2-1-2 bao quanh MPEG hoặc giải mã âm lập thể kết hợp. Giải mã đa kênh dạng bao quanh MPEG thứ nhất 1370 nhận tín hiệu trộn giảm thứ nhất 1342, tín hiệu dư thứ nhất 1362 (tùy ý) và tải trọng bao quanh MPEG 1336 và cung cấp, trên cơ sở đó, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 1372 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 1374. Bộ giải mã âm thanh 1300 cũng bao gồm giải mã đa kênh dạng bao quanh MPEG thứ hai 1380, mà là giải mã đa kênh 2-1-2 bao quanh MPEG hoặc giải mã đa kênh âm lập thể kết hợp. Giải mã đa kênh dạng bao quanh MPEG thứ hai 1380 nhận tín hiệu trộn giảm thứ hai 1344 và tín hiệu dư thứ hai 1364 (tùy ý), cũng như tải trọng bao quanh MPEG 1356, và cung cấp, trên cơ sở đó, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 1382 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 1384. Bộ giải mã âm thanh 1300 cũng bao gồm sự sao chép bằng thông phổ âm lập thể thứ nhất 1390, được

tạo cấu hình để nhận tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 1372 và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 1382, cũng như tải trọng sao chép băng thông phổ 1338, và để cung cấp, trên cơ sở đó, tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất 1320 và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba 1324. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh bao gồm sao chép băng thông phổ âm lập thể thứ hai 1394, được tạo cấu hình để nhận tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 1374 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 1384, cũng như tải trọng sao chép băng thông phổ 1358 và để cung cấp, trên cơ sở đó, tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai 1322 và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ tư 1326.

Xét đến chức năng của bộ giải mã âm thanh 1300, tham chiếu đến phần trình bày trên đây, và cả phần trình bày về bộ giải mã âm thanh theo các hình vẽ Fig.2, Fig.3, Fig.5 và Fig.6.

Sau đây, ví dụ về dòng bit mà có thể được sử dụng cho mã hóa/giải mã âm thanh được mô tả trong tài liệu này sẽ được mô tả với việc tham chiếu đến các hình vẽ Fig.14a và Fig.14b. Cần lưu ý rằng dòng bit có thể, ví dụ, là sự mở rộng của dòng bit được sử dụng trong việc lập mã lời nói-và-âm thanh hợp nhất (USAC), mà được mô tả trong tiêu chuẩn được đề cập trên đây (ISO/IEC 23003-3:2012). Ví dụ, tải trọng bao quanh MPEG 1236, 1246, 1336, 1356 và các tải trọng dự báo phức 1254, 1264, 1334, 1354 có thể được truyền như đối với các yếu tố cặp kênh cũ (tức là, đối với các yếu tố cặp kênh theo tiêu chuẩn USAC). Để tạo tín hiệu việc sử dụng yếu tố bốn kênh QCE, cấu hình cặp kênh USAC có thể được mở rộng thêm 2 bit, như được thể hiện trên Fig.14a. Nói cách khác, 2 bit được ký hiệu là “qceIndex” có thể được bổ sung vào yếu tố dòng bit USAC “UsacChannelPairElementConfig()”. Ý nghĩa của tham số được biểu diễn bởi các bit “qceIndex” có thể được xác định, ví dụ, như được thể hiện trong bảng của Fig.14b.

Ví dụ, hai yếu tố cặp kênh mà tạo ra QCE có thể được truyền như các yếu tố liên tiếp, đầu tiên CPE chứa các kênh trộn giảm và tải trọng MPS cho hộp MPS thứ nhất, thứ hai CPE chứa tín hiệu dư (hoặc tín hiệu âm thanh 0 để lập mã 2-1-2 MPS) và tải trọng MPS cho hộp MPS thứ hai.

Nói cách khác, chỉ có quá tải tín hiệu nhỏ khi so với dòng bit USAC thông thường để truyền yếu tố bốn kênh QCE.

Tuy nhiên, các định dạng dòng bit khác có thể cũng thường được sử dụng.

Môi trường mã hóa/giải mã

Sau đây, môi trường mã hóa/giải mã âm thanh sẽ được mô tả trong đó các khái niệm theo sáng chế có thể được áp dụng.

Hệ thống bộ mã hóa-giải mã âm thanh 3D, trong đó khái niệm theo sáng chế có thể được sử dụng, dựa trên bộ mã hóa-giải mã MPEG-D USAC để giải mã các tín hiệu kênh và đối tượng. Để tăng hiệu quả để lập mã lượng lớn các đối tượng, công nghệ MPEG SAOC được làm thích ứng. Ba dạng của bộ kết xuất thực hiện các nhiệm vụ kết xuất các đối tượng đến các kênh, kết xuất các kênh đến các tai nghe hoặc kết xuất các kênh đến cài đặt loa phóng thanh khác. Khi các tín hiệu đối tượng được truyền đứt khoát hoặc được mã hóa theo kiểu tham số sử dụng SAOC, thông tin siêu dữ liệu đối tượng tương ứng được nén và ghép kênh vào trong dòng bit âm thanh 3D.

Fig.15 thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hóa âm thanh này, và Fig.16 thể hiện sơ đồ khối của bộ giải mã âm thanh này. Nói cách khác, Fig.15 và Fig.16 thể hiện các khối thuật toán khác của hệ thống âm thanh 3D.

Tham chiếu ngay đến Fig.15, mà thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hóa âm thanh 3D 1500, một số chi tiết sẽ được giải thích. Bộ mã hóa 1500 bao gồm bộ kết xuất trước/bộ trộn tùy chọn 1510, mà nhận một hoặc nhiều tín hiệu kênh 1512 và một hoặc nhiều tín hiệu đối tượng 1514 và cung cấp, trên cơ sở đó, một hoặc nhiều tín hiệu kênh 1516 cũng như một hoặc nhiều tín hiệu đối tượng 1518, 1520. Bộ mã hóa âm thanh cũng bao gồm bộ mã hóa USAC 1530 và, tùy ý, bộ mã hóa SAOC 1540. Bộ mã hóa SAOC 1540 được tạo cấu hình để cung cấp một hoặc nhiều kênh vận chuyển SAOC 1542 và thông tin phía SAOC 1544 trên cơ sở một hoặc nhiều đối tượng 1520 được cung cấp cho bộ mã hóa SAOC. Hơn nữa, bộ mã hóa USAC 1530 được tạo cấu hình để nhận các tín hiệu kênh 1516 bao gồm các kênh và đối tượng chưa được kết xuất trước từ bộ kết xuất trước/bộ trộn, để nhận một hoặc nhiều tín hiệu đối tượng 1518 từ bộ kết xuất/bộ trộn trước và để nhận một hoặc nhiều kênh vận chuyển SAOC 1542 và thông tin phía SAOC 1544, và cung cấp, trên cơ sở đó, sự biểu diễn được mã hóa 1532. Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 1500 cũng bao gồm bộ mã hóa siêu dữ liệu đối tượng 1550 mà được tạo cấu hình để nhận siêu dữ liệu đối tượng 1552 (mà có thể được

đánh giá bởi bộ kết xuất/bộ trộn trước 1510) và để mã hóa siêu dữ liệu đối tượng để thu được siêu dữ liệu đối tượng được mã hóa 1554. Siêu dữ liệu đối tượng cũng được nhận bởi bộ mã hóa USAC 1530 và được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa 1532.

Một số chi tiết liên quan đến các thành phần riêng của bộ mã hóa âm thanh 1500 sẽ được mô tả dưới đây.

Giờ đây, bộ giải mã âm thanh 1600 sẽ được mô tả với việc tham chiếu đến Fig.16. Bộ giải mã âm thanh 1600 được tạo cấu hình để nhận sự biểu diễn được mã hóa 1610 và để cung cấp, trên cơ sở đó, các tín hiệu loa phóng thanh đa kênh 1612, các tín hiệu tai nghe 1614 và/hoặc các tín hiệu loa phóng thanh 1616 trong định dạng thay thế (ví dụ, trong định dạng 5.1).

Bộ giải mã âm thanh 1600 bao gồm bộ giải mã USAC 1620, và cung cấp một hoặc nhiều tín hiệu kênh 1622, một hoặc nhiều tín hiệu đối tượng kết xuất trước 1624, một hoặc nhiều tín hiệu đối tượng 1626, một hoặc nhiều kênh chuyển SAOC 1628, thông tin phía SAOC 1630 và thông tin siêu dữ liệu đối tượng được nén 1632 trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa 1610. Bộ mã hóa âm thanh 1600 cũng bao gồm bộ kết xuất đối tượng 1640 mà được tạo cấu hình để cung cấp một hoặc nhiều tín hiệu đối tượng được kết xuất 1642 trên cơ sở tín hiệu đối tượng 1626 và thông tin siêu dữ liệu đối tượng 1644, trong đó thông tin siêu dữ liệu đối tượng 1644 được cung cấp bởi bộ giải mã siêu dữ liệu đối tượng 1650 trên cơ sở thông tin siêu dữ liệu đối tượng được nén 1632. Bộ giải mã âm thanh 1600 cũng bao gồm, tùy ý, bộ giải mã SAOC 1660, được tạo cấu hình để nhận kênh chuyển SAOC 1628 và thông tin phía SAOC 1630, và để cung cấp, trên cơ sở đó, một hoặc nhiều tín hiệu đối tượng được kết xuất 1662. Bộ giải mã âm thanh 1600 còn bao gồm bộ trộn 1670, được tạo cấu hình để nhận các tín hiệu kênh 1622, các tín hiệu đối tượng được kết xuất trước 1624, các tín hiệu đối tượng được kết xuất 1642, và các tín hiệu đối tượng được kết xuất 1662, và để cung cấp, trên cơ sở đó, nhiều tín hiệu kênh được trộn 1672 mà có thể, ví dụ, tạo nên các tín hiệu loa phóng thanh đa kênh 1612. Bộ giải mã âm thanh 1600 có thể, ví dụ, còn bao gồm bộ kết xuất lập thể 1680, được tạo cấu hình để nhận các tín hiệu kênh được trộn 1672 và để cung cấp, trên cơ sở đó, các tín hiệu tai nghe 1614. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh 1600 có thể bao gồm chuyển đổi định dạng 1690, được tạo cấu hình để nhận

các tín hiệu kênh được trộn 1672 và thông tin bố trí tái tạo 1692 và để cung cấp, trên cơ sở đó, tín hiệu loa phóng thanh 1616 để cài đặt loa phóng thanh thay thế.

Sau đây, một số chi tiết liên quan đến các thành phần của bộ mã hóa âm thanh 1500 và của bộ giải mã âm thanh 1600 sẽ được mô tả.

Bộ kết xuất trước/bộ trộn

Bộ kết xuất trước/bộ trộn 1510 có thể được sử dụng tùy ý để chuyển đổi cảnh đầu vào đối tượng cộng kênh thành cảnh kênh trước khi mã hóa. Về mặt chức năng, nó có thể, ví dụ, là đồng nhất với bộ kết xuất/bộ trộn đối tượng được mô tả dưới đây. Sự kết xuất trước của các đối tượng có thể, ví dụ, đảm bảo entropy tín hiệu tiền định ở đầu vào bộ mã hóa mà cơ bản là độc lập với số lượng các tín hiệu đối tượng hoạt động đồng thời. Trong kết xuất trước của các đối tượng, không yêu cầu truyền siêu dữ liệu đối tượng. Các tín hiệu đối tượng gián đoạn được kết xuất cho bố cục kênh mà bộ mã hóa được tạo cấu hình để sử dụng. Các trọng số của các đối tượng đối với từng kênh thu được từ siêu dữ liệu đối tượng được kết hợp (OAM) 1552.

Bộ mã hóa-giải mã lõi USAC

Bộ mã hóa-giải mã lõi 1530, 1620 cho các tín hiệu kênh loa phóng thanh, các tín hiệu đối tượng gián đoạn, các tín hiệu trộn giảm đối tượng và các tín hiệu kết xuất trước dựa trên kỹ thuật MPEG-D USAC. Nó xử lý việc lập mã của vô số các tín hiệu bằng cách tạo ra thông tin lập bản đồ đối tượng và kênh dựa trên thông tin địa lý và ngữ nghĩa của kênh của đầu vào và sự gán đối tượng. Thông tin lập bản đồ này mô tả cách các kênh và các đối tượng đầu vào được lập bản đồ đến các yếu tố kênh USAC (các CPE, các SCE, các LFE) và thông tin tương ứng được truyền đến bộ giải mã. Tất cả các tải trọng bổ sung như dữ liệu SAOC hoặc siêu dữ liệu đối tượng được đi qua các yếu tố mở rộng và được xem xét kiểm soát tốc độ ở bộ mã hóa.

Việc lập mã các đối tượng có thể theo các cách khác nhau, phụ thuộc vào các yêu cầu về tốc độ/biến dạng (méo) và các yêu cầu tương tác đối với bộ kết xuất. Các biến thể lập mã đối tượng dưới đây có thể là:

1. Các đối tượng được kết xuất trước: các tín hiệu đối tượng được kết xuất trước và được trộn với các tín hiệu kênh 22.2 trước khi mã hóa. Chuỗi lập mã tiếp theo thấy các tín hiệu kênh 22.2.

2. Các dạng sóng đối tượng gián đoạn: đối tượng được áp dụng như dạng sóng đơn âm cho bộ mã hóa. Bộ mã hóa sử dụng các yếu tố kênh đơn SCE để truyền các đối tượng ngoài các tín hiệu kênh. Đối tượng được giải mã được kết xuất và được trộn ở phía bộ nhận. Thông tin siêu dữ liệu đối tượng được nén được truyền tới bộ nhận/bộ kết xuất bên cạnh.

3. Các dạng sóng đối tượng tham số: các đặc tính đối tượng và sự liên quan lẫn nhau của chúng được mô tả bằng các tham số SAOC. Việc trộn giảm các tín hiệu đối tượng được lập mã với USAC. Thông tin tham số được truyền bên cạnh. Số lượng kênh trộn giảm được chọn phụ thuộc vào số lượng đối tượng và tốc độ dữ liệu tổng thể. Thông tin siêu dữ liệu đối tượng được nén được truyền đến bộ kết xuất SAOC.

SAOC

Bộ mã hóa SAOC 1540 và bộ giải mã SAOC 1660 đối với các tín hiệu đối tượng được dựa trên công nghệ MPEG SAOC. Hệ thống này có khả năng tái tạo, biến đổi và kết xuất nhiều đối tượng âm thanh dựa trên số lượng nhỏ hơn của các kênh được truyền và dữ liệu tham số bổ sung (các mức chênh lệch đối tượng OLD, các tương quan giữa các đối tượng IOC, những lợi ích khi trộn giảm DMG). Dữ liệu tham số bổ sung thể hiện tốc độ dữ liệu bit thấp rõ rệt so với yêu cầu để truyền tất cả đối tượng riêng, việc lập mã rất hiệu quả. Bộ mã hóa SAOC nhận như đầu vào các tín hiệu đối tượng/kênh như các dạng sóng đơn âm và đưa ra thông tin tham số (mà được gói vào trong dòng bit âm thanh 3D 1532, 1610) và các kênh chuyển SAOC (mà được mã hóa sử dụng các yếu tố của kênh đơn và được truyền đi).

Bộ giải mã SAOC 1600 khôi phục các tín hiệu đối tượng/kênh từ các kênh chuyển SAOC được giải mã 1628 và thông tin tham số 1630, và tạo ra cảnh âm thanh đầu ra dựa trên bố cục tái tạo, thông tin siêu dữ liệu đối tượng được giải nén và tùy ý trên thông tin tương tác của người dùng.

Bộ mã hóa-giải mã siêu dữ liệu đối tượng

Đối với từng đối tượng, siêu dữ liệu được kết hợp chỉ định vị trí địa lý và thể tích của đối tượng trong không gian 3D được lập mã hiệu quả bằng cách lượng tử hóa các đặc tính đối tượng theo thời gian và không gian. Siêu dữ liệu đối tượng được nén cOAM 1554, 1632 được truyền đến bộ nhận làm thông tin bên.

Bộ kết xuất/Bộ trộn đối tượng

Bộ kết xuất đối tượng sử dụng siêu dữ liệu đối tượng được nén để tạo ra dạng sóng đối tượng theo định dạng tái tạo đã cho. Từng đối tượng được kết xuất đến các kênh đầu ra nhất định theo siêu dữ liệu của nó. Đầu ra của khối này kết quả từ tổng của một phân kết quả. Nếu cả hai kênh dựa trên nội dung cũng như các đối tượng gián đoạn/tham số được giải mã, dạng sóng dựa trên kênh và dạng sóng đối tượng được kết xuất được trộn trước khi đưa ra các dạng sóng kết quả (hoặc trước khi nạp chúng vào mô đun bộ xử lý sau như bộ kết xuất lập thể hoặc mô đun bộ kết xuất loa phóng thanh).

Bộ kết xuất lập thể

Mô đun bộ kết xuất lập thể 1680 tạo ra trộn giảm lập thể của vật liệu âm thanh đa kênh, sao cho từng kênh đầu vào được biểu diễn bởi nguồn âm thanh ảo. Việc xử lý được tiến hành theo khung trong miền QMF. Việc lập thể được dựa trên đáp ứng xung động của phòng lập thể được đo.

Bộ kết xuất loa phóng thanh/bộ chuyển đổi định dạng

Bộ kết xuất loa phóng thanh 1690 chuyển đổi giữa cấu hình kênh được truyền và định dạng tái tạo như mong muốn. Do đó, nó được gọi là “bộ chuyển đổi định dạng” sau đây. Bộ chuyển đổi định dạng thực hiện các chuyển đổi đến số lượng kênh đầu ra thấp hơn, tức là, nó tạo ra những sự trộn giảm. Hệ thống tự động tạo ra các ma trận trộn giảm được tối ưu hóa đối với kết hợp được đưa ra của các định dạng đầu vào và đầu ra và áp dụng các ma trận này trong quy trình trộn giảm. Bộ chuyển đổi định dạng cho phép các cấu hình loa phóng thanh tiêu chuẩn cũng như các cấu hình ngẫu nhiên với các vị trí loa phóng thanh không tiêu chuẩn.

Fig.17 thể hiện sơ đồ khối của bộ chuyển đổi định dạng. Như được thể hiện, bộ chuyển đổi định dạng 1700 nhận các tín hiệu đầu ra bộ trộn 1710, ví dụ, các tín hiệu kênh được trộn 1672 và cung cấp các tín hiệu loa phóng thanh 1712, ví dụ, các tín hiệu loa 1616. Bộ chuyển đổi định dạng bao gồm quy trình trộn giảm 1720 trong miền QMF và bộ tạo cấu hình trộn giảm 1730, trong đó bộ tạo cấu hình trộn giảm cung cấp thông tin cấu hình đối với quy trình trộn giảm 1720 trên cơ sở thông tin bố cục đầu ra bộ trộn 1732 và thông tin bố cục tái tạo 1734.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng các khái niệm được mô tả trên đây, ví dụ bộ mã hóa âm thanh 100, bộ giải mã âm thanh 200 hoặc 300, bộ mã hóa âm thanh 400, bộ giải mã âm thanh 500 hoặc 600, các phương pháp 700, 800, 900, hoặc 1000, bộ mã hóa âm thanh 1100 hoặc 1200 và bộ giải mã âm thanh 1300 có thể được sử dụng trong bộ mã hóa âm thanh 1500 và/hoặc trong bộ giải mã âm thanh 1600. Ví dụ, các bộ mã hóa/các bộ giải mã âm thanh được đề cập trước khi có thể được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã các tín hiệu kênh mà được kết hợp với các vị trí không gian khác.

Các phương án thay thế

Sau đây, một số phương án bổ sung sẽ được mô tả.

Giờ đây tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.21, các phương án bổ sung theo sáng chế sẽ được giải thích.

Cần lưu ý rằng thứ được gọi là “yếu tố bốn kênh” (QCE) có thể được xem xét làm công cụ của bộ giải mã âm thanh, mà có thể được sử dụng, ví dụ, để giải mã nội dung âm thanh 3 chiều.

Nói cách khác, yếu tố bốn kênh (QCE) là phương pháp lập mã kết hợp của bốn kênh để lập mã hiệu quả hơn của các kênh phân phối theo phương ngang và theo phương thẳng đứng. QCE gồm có 2 CPE liên tiếp và được tạo thành bằng cách kết hợp theo thứ bậc công cụ âm lập thể với khả năng của công cụ âm lập thể dự báo phức theo phương ngang và bao quanh MPEG dựa trên công cụ âm lập thể theo phương thẳng đứng. Điều này đạt được bằng cách cho phép cả hai công cụ âm lập thể và trao đổi các kênh tín hiệu đầu ra giữa việc áp dụng các công cụ. Âm lập thể SBR được thực hiện theo phương nằm ngang để duy trì mối quan hệ trái-phải của các tần số cao.

Fig.18 thể hiện cấu trúc tô pô của QCE. Cần lưu ý rằng QCE của Fig.18 là rất tương tự với QCE của Fig.11, sao cho có thể tham chiếu đến các giải thích ở trên. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng trong QCE của Fig.18, không cần thiết sử dụng mô hình tâm thính học khi thực hiện âm lập thể dự báo phức (trong khi, việc sử dụng này thường có thể tùy ý). Hơn nữa, có thể thấy rằng sự sao chép băng thông phổ âm lập thể thứ nhất (âm lập thể SBR) được thực hiện trên cơ sở kênh phía dưới bên trái và kênh phía dưới bên phải, và rằng sự sao chép băng thông phổ âm lập thể thứ hai (âm lập thể SBR) được thực hiện trên cơ sở kênh phía trên bên trái và kênh phía trên bên phải.

Sau đây, một số thuật ngữ và định nghĩa sẽ được cung cấp, mà có thể áp dụng trong một số phương án.

Yếu tố dữ liệu qceIndex chỉ ra chế độ QCE của CPE. Xét đến ý nghĩa của biến số dòng bit qceIndex, có thể tham chiếu đến Fig.14b. Cần lưu ý rằng qceIndex mô tả liệu rằng hai yếu tố tiếp sau có dạng UsacChannelPairElement có được xử lý như yếu tố bốn kênh (QCE) hay không. Các chế độ QCE khác được đưa ra trên Fig.14b. QceIndex nên là giống nhau đối với hai yếu tố tiếp sau tạo thành một QCE.

Sau đây, một số yếu tố trợ giúp sẽ được định rõ, mà có thể được sử dụng trong một số phương án theo sáng chế:

cplx_out_dmx_L[] kênh thứ nhất của CPE thứ nhất sau khi giải mã âm lập thể dự báo phức

cplx_out_dmx_R[] kênh thứ hai của CPE thứ nhất sau khi giải mã âm lập thể dự báo phức

cplx_out_res_L[] CPE thứ hai sau khi giải mã âm lập thể dự báo phức (0 nếu qceIndex = 1)

cplx_out_res_R[] kênh thứ hai của CPE thứ hai sau khi giải mã âm lập thể dự báo phức (0 nếu qceIndex = 1)

mps_out_L_1[] kênh đầu ra thứ nhất của hộp MPS thứ nhất

mps_out_L_2[] kênh đầu ra thứ hai của hộp MPS thứ nhất

mps_out_R_1[] kênh đầu ra thứ nhất của hộp MPS thứ hai

mps_out_R_2[] kênh đầu ra thứ hai của hộp MPS thứ hai

sbr_out_L_1[] kênh đầu ra thứ nhất của hộp Âm lập thể SBR thứ nhất

sbr_out_R_1[] kênh đầu ra thứ hai của hộp Âm lập thể SBR thứ nhất

sbr_out_L_2[] kênh đầu ra thứ nhất của hộp Âm lập thể SBR thứ hai

sbr_out_R_2[] kênh đầu ra thứ hai của hộp Âm lập thể SBR thứ hai

Dưới đây, quy trình giải mã, mà được thực hiện theo phương án của sáng chế, sẽ được giải thích.

Yếu tố cú pháp (hoặc yếu tố dòng bit, hoặc yếu tố dữ liệu) `qceIndex` trong `UsacChannelPairElementConfig()` chỉ ra nếu CPE dọc theo QCE và nếu việc lập mã dư được sử dụng. Trong trường hợp mà `qceIndex` không bằng 0, CPE hiện thời tạo thành QCE cùng với yếu tố tiếp sau của nó mà sẽ là CPE có cùng `qceIndex`. Âm lập thể SBR luôn luôn được sử dụng cho QCE, do đó chỉ tiết cú pháp `StereoConfigIndex` nên là 3 và `bsStereoBr` nên là 1.

Trong trường hợp `qceIndex == 1` chỉ có các tải trọng cho bao quanh MPEG và SBR và không có dữ liệu tín hiệu âm thanh liên quan nào được chứa trong CPE thứ hai và yếu tố cú pháp `bsResidualCoding` được thiết lập đến 0.

Sự có mặt của tín hiệu dư trong CPE thứ hai được chỉ ra bởi `qceIndex == 2`. Trong trường hợp này yếu tố cú pháp `bsResidualCoding` được thiết lập đến 1.

Tuy nhiên, một số các sơ đồ tạo tín hiệu đơn giản hóa có thể và khác cũng có thể được sử dụng.

Việc giải mã âm lập thể kết hợp với khả năng của dự báo âm lập thể phức được thực hiện như được mô tả trong ISO/IEC 23003-3, tiểu phần 7.7. Đầu ra kết quả của CPE thứ nhất là các tín hiệu trộn giảm MPS `cplx_out_dmx_L[]` và `cplx_out_dmx_R[]`. Nếu việc lập mã dư được sử dụng (tức là `qceIndex == 2`), đầu ra của CPE thứ hai là các tín hiệu dư MPS `cplx_out_res_L[]`, `cplx_out_res_R[]`, nếu không có tín hiệu dư được truyền (tức là `qceIndex == 1`), các tín hiệu 0 được chèn vào.

Trước khi áp dụng giải mã bao quanh MPEG, kênh thứ hai của yếu tố thứ nhất (`cplx_out_dmx_R[]`) và kênh thứ nhất của yếu tố thứ hai (`cplx_out_res_L[]`) được trao đổi.

Việc giải mã bao quanh MPEG được thực hiện như được mô tả trong ISO/IEC 23003-3, tiểu phần 7.11. Tuy nhiên, nếu việc lập mã dư được sử dụng, giải mã có thể được cải biên so với giải mã bao quanh MPEG thông thường trong một số phương án. Giải mã bao quanh MPEG không dư sử dụng SBR như được định rõ trong ISO/IEC 23003-3, tiểu phần 7.11.2.7 (hình 23), được cải biên sao cho Âm lập thể SBR cũng được sử dụng cho `bsResidualCoding == 1`, dẫn đến các sơ đồ bộ giải mã được thể hiện trên Fig.19. Fig.19 thể hiện sơ đồ khối của bộ lập mã âm thanh cho `bsResidualCoding == 0` và `bsStereoBr == 1`.

Như có thể thấy trên Fig.19, bộ giải mã lỗi USAC 2010 cung cấp tín hiệu trộn giảm (downmix signal - DMX) 2012 đến bộ giải mã MPS (bao quanh MPEG) 2020, mà cung cấp tín hiệu âm thanh được giải mã thứ nhất 2022 và tín hiệu âm thanh được giải mã thứ hai 2024. Bộ giải mã Âm lập thể SBR 2030 nhận tín hiệu âm thanh được giải mã thứ nhất 2022 và tín hiệu âm thanh được giải mã thứ hai 2024 và cung cấp, trên cơ sở đó tín hiệu âm thanh được mở rộng băng thông bên trái 2032 và tín hiệu âm thanh được mở rộng băng thông bên phải 2034.

Trước khi áp dụng Âm lập thể SBR, kênh thứ hai của yếu tố thứ nhất (mps_out_L_2[]) và kênh thứ nhất của yếu tố thứ hai (mps_out_R_1[]) được trao đổi để cho phép Âm lập thể SBR phải-trái. Sau khi áp dụng Âm lập thể SBR, kênh đầu ra thứ hai của yếu tố thứ nhất (sbr_out_R_1[]) và kênh thứ nhất của yếu tố thứ hai (sbr_out_L_2[]) được trao đổi lần nữa để phục hồi thứ tự kênh đầu vào.

Cấu trúc bộ giải mã QCE được minh họa trên Fig.20, mà thể hiện các sơ đồ bộ giải mã QCE.

Cần lưu ý rằng sơ đồ khối của Fig.20 là rất tương tự với sơ đồ khối của Fig.13, sao cho có thể tham chiếu các giải thích trên đây. Hơn nữa, cần lưu ý rằng một số việc ghi nhãn tín hiệu được bổ sung trên Fig.20, trong đó có thể tham chiếu đến các định nghĩa trong phần này. Hơn nữa, sự trông cậy cuối cùng của các kênh được thể hiện, mà được thực hiện sau âm lập thể SBR.

Fig.21 thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hóa bốn kênh 2200, theo phương án của sáng chế. Nói cách khác, bộ mã hóa bốn kênh (yếu tố bốn kênh), mà có thể được xem xét như công cụ mã hóa lỗi, được minh họa trên Fig.21.

Bộ mã hóa bốn kênh 2200 bao gồm âm lập thể SBR thứ nhất 2210, mà nhận tín hiệu đầu vào kênh bên trái thứ nhất 2212 và tín hiệu đầu vào kênh bên trái thứ hai 2214, và cung cấp, trên cơ sở đó, tải trọng SBR thứ nhất 2215, tín hiệu đầu ra SBR kênh bên trái thứ nhất 2216 và tín hiệu đầu ra SBR kênh bên phải thứ nhất 2218. Hơn nữa, bộ mã hóa bốn kênh 2200 bao gồm âm lập thể SBR thứ hai, mà nhận tín hiệu đầu vào kênh bên trái thứ hai 2222 và tín hiệu đầu vào kênh bên phải thứ hai 2224, và cung cấp, trên cơ sở đó, tải trọng SBR thứ nhất 2225, tín hiệu đầu ra SBR kênh bên trái thứ nhất 2226 và tín hiệu đầu ra SBR kênh bên phải thứ nhất 2228.

Bộ mã hóa bốn kênh 2200 bao gồm bộ mã hóa đa kênh (MPS 2-1-2 hoặc âm lập thể hợp nhất) dạng bao quanh MPEG thứ nhất 2230 mà nhận tín hiệu đầu ra SBR kênh bên trái thứ nhất 2216 và tín hiệu đầu ra SBR kênh bên trái thứ hai 2226, và cung cấp, trên cơ sở đó, tải trọng MPS thứ nhất 2232, tín hiệu trộn giảm bao quanh MPEG kênh bên trái 2234 và, tùy ý, tín hiệu dư bao quanh MPEG kênh bên trái 2236. Bộ mã hóa bốn kênh 2200 cũng bao gồm bộ mã hóa đa kênh (MPS 2-1-2 hoặc âm lập thể kết hợp) dạng bao quanh MPEG thứ hai 2240 mà nhận tín hiệu đầu ra SBR kênh bên phải thứ nhất 2218 và tín hiệu đầu ra SBR kênh bên phải thứ hai 2228, và cung cấp, trên cơ sở đó, tải trọng MPS thứ nhất 2242, tín hiệu trộn giảm bao quanh MPEG kênh bên phải 2244 và, tùy ý, tín hiệu dư bao quanh MPEG kênh bên phải 2246.

Bộ mã hóa bốn kênh 2200 bao gồm mã hóa âm lập thể dự báo phức thứ nhất 2250, mà nhận tín hiệu trộn giảm bao quanh MPEG kênh bên trái 2234 và tín hiệu trộn giảm bao quanh MPEG kênh bên phải 2244, và cung cấp, trên cơ sở đó, tải trọng dự báo phức 2252 và sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 2254 của tín hiệu trộn giảm bao quanh MPEG kênh bên trái 2234 và tín hiệu trộn giảm bao quanh MPEG kênh bên phải 2244. Bộ mã hóa bốn kênh 2200 bao gồm sự mã hóa âm lập thể dự báo phức thứ hai 2260, mà nhận tín hiệu dư bao quanh MPEG kênh bên trái 2236 và tín hiệu dư bao quanh MPEG kênh bên phải 2246, và cung cấp, trên cơ sở đó, tải trọng dự báo phức 2262 và sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 2264 của tín hiệu trộn giảm bao quanh MPEG kênh bên trái 2236 và tín hiệu trộn giảm bao quanh MPEG kênh bên phải 2246.

Bộ mã hóa bốn kênh cũng bao gồm mã hóa dòng bit thứ nhất 2270, mà nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 2254, tải trọng dự báo phức 2252, tải trọng MPS 2232 và tải trọng SBR 2215 và cung cấp, trên cơ sở đó, phần dòng bit biểu diễn yếu tố cặp kênh thứ nhất. Bộ mã hóa bốn kênh cũng bao gồm mã hóa dòng bit thứ hai 2280, mà nhận sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 2264, tải trọng dự báo phức 2262, tải trọng MPS 2242 và tải trọng SBR 2225 và cung cấp, trên cơ sở đó, phần dòng bit biểu diễn yếu tố cặp kênh thứ nhất.

Các thực hiện thay thế

Mặc dù một số khía cạnh đã được mô tả trong ngữ cảnh của thiết bị, rõ ràng là, các khía cạnh này còn thể hiện phần mô tả của phương pháp tương ứng, nơi mà khối

hoặc thiết bị tương ứng với bước phương pháp hoặc dấu hiệu của bước phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong ngữ cảnh của bước trong phương pháp cũng thể hiện phần mô tả của khối hoặc chi tiết hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng. Một số hoặc tất cả các bước phương pháp có thể được thực hiện bởi (hoặc sử dụng) thiết bị phần cứng, tương tự, ví dụ, bộ vi xử lý, máy tính hoặc mạch điện tử có thể lập trình. Trong một số phương án, một hoặc nhiều bước phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bởi thiết bị này.

Theo sáng chế, tín hiệu âm thanh được mã hóa có thể được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ dạng số hoặc có thể được truyền trên phương tiện truyền dẫn như phương tiện truyền dẫn không dây hoặc phương tiện truyền dẫn có dây như Internet.

Tùy thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Việc áp dụng có thể được thực hiện có sử dụng vật ghi lưu trữ dạng số, ví dụ đĩa mềm, DVD, Blu-Ray, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển đọc được bằng điện tử được lưu trữ trên đó, mà hợp tác (hoặc có khả năng hợp tác) với hệ thống máy tính có thể lập trình sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, vật ghi lưu trữ dạng số có thể đọc được bằng máy tính.

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

Nhìn chung, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình hoạt động được 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 mang 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 trong tài liệu này, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

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 trong tài liệu này, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Do đó, theo phương án khác nữa của phương pháp theo sáng chế, vật mang dữ liệu (hoặc vật ghi lưu trữ số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) bao gồm, được ghi lại trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả trong tài liệu này. Vật mang dữ liệu, vật ghi lưu trữ số hoặc vật ghi được ghi lại thường là hữu hình và/hoặc không tạm thời.

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

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

Phương án khác nữa bao gồm máy tính được cài đặt chương trình máy tính trên đó để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả trong tài liệu này.

Phương án khác nữa theo sáng chế bao gồm thiết bị hoặc hệ thống được tạo cấu hình để truyền (ví dụ, bằng điện hoặc quang) chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả trong tài liệu này đến bộ nhận. Bộ nhận có thể, ví dụ, là máy tính, thiết bị di động, thiết bị nhớ hoặc tương tự. Thiết bị hoặc hệ thống có thể, ví dụ, bao gồm máy chủ tập tin để truyền chương trình máy tính sang bộ nhận.

Trong một số phương án, thiết bị logic lập trình được (ví dụ dây cổng trường lập trình được) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của phương pháp được mô tả trong tài liệu này. Theo một số phương án, dây cổng trường lập trình được có thể hợp tác với bộ vi xử lý để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả trong tài liệu này. Nhìn chung, các phương pháp tốt hơn là được thực hiện bởi thiết bị phần cứng bất kỳ.

Các phương án được mô tả trên đây chỉ để minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Sẽ được hiểu rằng, các cải biên và các biến đổi của cách bố trí và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là hiển nhiên đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực tương ứng. Do đó, sáng chế chỉ được giới hạn bởi các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây và không bị giới hạn bởi các chi tiết được thể hiện bởi phần mô tả và giải thích của các phương án được mô tả trong tài liệu này.

Kết luận

Sau đây, một số kết luận sẽ được cung cấp.

Các phương án theo sáng chế được dựa trên các xem xét rằng, để tính đến những phụ thuộc về tín hiệu giữa các kênh được phân bổ theo phương thẳng đứng và theo phương ngang, bốn kênh có thể được lập mã kết hợp bằng cách kết hợp các công cụ lập mã âm lập thể kết hợp theo thứ bậc. Ví dụ, các cặp kênh theo phương thẳng đứng được kết hợp sử dụng MPS 2-1-2 và/hoặc âm lập thể kết hợp với việc lập mã dư bằng giới hạn hoặc toàn bộ băng. Để thỏa mãn các yêu cầu về giác quan (cảm nhận) đối với lập thể không che chắn, các trộn giảm đầu ra, ví dụ, được lập mã kết hợp bằng cách sử dụng dự báo phức tạp trong miền MDCT, mà bao gồm khả năng lập mã trái-phải và ở giữa. Nếu các tín hiệu dư có mặt, chúng được kết hợp theo phương ngang sử dụng cùng phương pháp.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng phương án theo sáng chế khắc phục được một số hoặc tất cả các bất lợi của tình trạng kỹ thuật trước đó. Phương án theo sáng chế được thích ứng với ngữ cảnh âm thanh 3D, trong đó các kênh loa phóng thanh được phân bổ ở một số tầng độ cao, dẫn đến tạo ra các cặp kênh theo phương ngang và theo phương thẳng đứng. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng việc lập mã kết hợp chỉ có hai kênh như được định rõ trong USAC là không đủ để xem xét các mối quan hệ về không gian và cảm nhận giữa các kênh. Tuy nhiên, vấn đề này được khắc phục bởi các phương án theo sáng chế.

Hơn nữa, bao quanh MPEG thông thường được áp dụng trong bước xử lý trước/sau bổ sung, sao cho các tín hiệu dư được truyền riêng mà không có khả năng lập mã âm lập thể kết hợp, ví dụ, để khai thác các phụ thuộc giữa các tín hiệu dư gốc

bên trái và bên phải. Ngược lại, phương án theo sáng chế cho phép để mã hóa/giải mã hiệu quả bằng cách thực hiện việc sử dụng những phụ thuộc này.

Kết luận thêm, các phương án theo sáng chế đề xuất thiết bị, phương pháp hoặc chương trình máy tính để mã hóa và giải mã như được mô tả trong tài liệu này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ giải mã âm thanh (500; 600; 1300; 1600; 2000) cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh được mở rộng băng thông (520, 522, 524, 526) trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa (510; 610, 682; 1310, 1312),

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất (532; 632; 1342) và tín hiệu trộn giảm thứ hai (534; 634; 1344) trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp (510; 610; 1310) của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh (530; 630; 1340);

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất (542; 642; 1372) và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai (544; 644; 1374) trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng sự giải mã đa kênh (540; 640; 1370);

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba (556; 656; 1382) và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư (558; 658; 1384) trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh (550; 650; 1380);

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng băng thông đa kênh kết hợp thứ nhất (560; 660; 1390) trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất (520; 620; 1320) và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba (524; 624; 1324), trong đó các mở rộng băng thông đa kênh sử dụng mối quan hệ giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba; và

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự biểu diễn băng thông đa kênh kết hợp thứ hai (570; 670; 1394) trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai (522; 622; 1322) và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ tư (526; 626; 1326).

2. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 1, trong đó tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai được kết hợp với các vị trí theo phương ngang hoặc các vị trí góc phương vị khác nhau của cảnh âm thanh.

3. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tín hiệu trộn giảm thứ nhất được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và trong đó tín hiệu trộn giảm thứ hai được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh.

4. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được kết hợp với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh.

5. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được kết hợp với mặt phẳng nằm ngang chung thứ nhất hoặc góc nâng chung thứ nhất của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương ngang hoặc các vị trí góc phương vị khác nhau của cảnh âm thanh,

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với mặt phẳng nằm ngang chung thứ hai và góc nâng chung thứ hai của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương ngang hoặc các vị trí góc phương vị khác nhau của cảnh âm thanh,

trong đó mặt phẳng nằm ngang chung thứ nhất hoặc góc nâng chung thứ nhất khác với mặt phẳng nằm ngang chung thứ hai hoặc góc nâng chung thứ hai.

6. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 5, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được kết hợp với mặt phẳng thẳng đứng chung thứ nhất hoặc vị trí góc phương vị chung thứ nhất của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương thẳng đứng hoặc các góc nâng khác nhau của cảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với mặt phẳng thẳng đứng chung thứ hai hoặc vị trí góc phương vị chung thứ hai của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương thẳng đứng hoặc các góc nâng khác nhau của cảnh âm thanh,

trong đó mặt phẳng thẳng đứng thứ nhất hoặc vị trí góc phương vị thứ nhất khác với mặt phẳng thẳng đứng thứ hai hoặc vị trí góc phương vị thứ hai.

7. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh.

8. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được kết hợp với phần phía dưới của ngữ ảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với phần phía trên của cảnh âm thanh.

9. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự chia tách theo phương ngang khi cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh.

10. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự chia tách theo phương thẳng đứng khi cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng sự giải mã đa kênh; và

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự chia tách theo phương thẳng đứng khi cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh.

11. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng băng thông âm lập thể trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba,

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba biểu diễn cặp kênh trái/phải thứ nhất; và

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự mở rộng băng thông âm lập thể trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ tư,

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư biểu diễn cặp kênh trái/phải thứ hai.

12. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 11,

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh trên cơ sở dự báo.

13. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 12,

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư.

14. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 13,

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng sự giải mã đa kênh trên cơ sở tham số;

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh trên cơ sở tham số.

15. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 14, trong đó bộ giải mã đa kênh trên cơ sở tham số được tạo cấu hình để đánh giá một hoặc nhiều tham số miêu tả tương quan được mong muốn giữa hai kênh và/hoặc các chênh lệch mức giữa hai kênh để cung cấp hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu âm thanh kênh âm thanh trên cơ sở tín hiệu trộn giảm tương ứng.

16. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 15,

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư, và

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư.

17. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 16,

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu dư thứ nhất, mà được sử dụng để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai, và tín hiệu dư thứ hai, mà được sử dụng để cung cấp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư, trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh.

18. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 17, trong đó tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai được kết hợp với các vị trí theo phương ngang hoặc các vị trí góc phương vị khác nhau của cảnh âm thanh.

19. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 17 hoặc 18, trong đó tín hiệu dư thứ nhất được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và trong đó tín hiệu dư thứ hai được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh.

20. Bộ mã hóa âm thanh (400; 1500; 2200) cung cấp sự biểu diễn được mã hóa (420; 1532; 2272, 2282) trên cơ sở của ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh (410, 412; 1512, 1514; 2212, 2222, 2214, 2224),

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để thu tập hợp thứ nhất (2215) của các tham số mở rộng băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất (410; 2212) và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba (414, 2214);

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để thu tập hợp thứ hai (2225) của các tham số mở rộng băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai (412; 2222) và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư (416, 2224);

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh (450; 2230) để thu được tín hiệu trộn giảm thứ nhất (452; 2234);

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh (460; 2240), để thu được tín hiệu trộn giảm thứ hai (462; 2244); và

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh (470; 2250), để thu được sự biểu diễn được mã hóa của các tín hiệu trộn giảm.

21. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 20, trong đó tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai được kết hợp với các vị trí theo phương ngang hoặc các vị trí góc phương vị khác nhau của cảnh âm thanh.

22. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm 20 hoặc 21, trong đó tín hiệu trộn giảm thứ nhất được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và trong đó tín hiệu trộn giảm thứ hai được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh.

23. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 20 đến 22, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được kết hợp với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh.

24. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 20 đến 23, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được kết hợp với mặt phẳng nằm ngang chung thứ nhất hoặc góc nâng thứ nhất của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương ngang hoặc các vị trí góc phương vị khác nhau của cảnh âm thanh,

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với mặt phẳng nằm ngang chung thứ hai hoặc góc nâng thứ hai của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương ngang hoặc các vị trí góc phương vị khác nhau của cảnh âm thanh,

trong đó mặt phẳng nằm ngang chung thứ nhất hoặc góc nâng thứ nhất khác với mặt phẳng nằm ngang chung thứ hai hoặc góc nâng thứ hai.

25. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 24, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được kết hợp với mặt phẳng thẳng đứng chung thứ nhất hoặc vị trí góc phương vị thứ nhất của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương thẳng đứng hoặc các góc nâng khác nhau của cảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với mặt phẳng thẳng đứng chung thứ hai hoặc các vị trí góc phương vị thứ hai của cảnh âm thanh nhưng các vị trí theo phương thẳng đứng hoặc các góc nâng khác nhau của cảnh âm thanh,

trong đó mặt phẳng thẳng đứng chung thứ nhất hoặc vị trí góc phương vị thứ nhất khác với mặt phẳng thẳng đứng chung thứ hai hoặc vị trí góc phương vị thứ hai.

26. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 20 đến 25, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh.

27. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 20 đến 26, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được kết hợp với phần phía dưới của cảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được kết hợp với phần phía trên của cảnh âm thanh.

28. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 20 đến 27, trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự tổ hợp theo phương ngang khi cung cấp sự biểu diễn được mã hóa của các tín hiệu trộn giảm trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh.

29. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 20 đến 28, trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để thực hiện sự tổ hợp phương thẳng đứng khi cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh; và

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện sự tổ hợp theo phương thẳng đứng khi cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh.

30. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 20 đến 29,

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh trên cơ sở dự báo.

31. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 20 đến 30,

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư.

32. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 20 đến 31,

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh trên cơ sở tham số; và

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh trên cơ sở tham số.

33. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 32, trong đó sự mã hóa đa kênh trên cơ sở tham số được tạo cấu hình để cung cấp một hoặc nhiều tham số mô tả tương quan mong muốn giữa hai kênh và/hoặc các chênh lệch mức giữa hai kênh.

34. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 20 đến 33,

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư; và

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư.

35. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 20 đến 34,

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu dư thứ nhất, mà thu được khi mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai, và của tín hiệu dư thứ hai, mà thu được khi mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư, sử dụng sự mã hóa đa kênh.

36. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 35, trong đó tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai được kết hợp với các vị trí theo phương ngang hoặc các vị trí góc phương vị khác nhau của cảnh âm thanh.

37. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 35 hoặc 36, trong đó tín hiệu dư thứ nhất được kết hợp với phía bên trái của cảnh âm thanh, và trong đó tín hiệu dư thứ hai được kết hợp với phía bên phải của cảnh âm thanh.

38. Phương pháp (1000) cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa, trong đó phương pháp bao gồm:

cung cấp (1010) tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh;

cung cấp (1020) ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất sử dụng sự giải mã đa kênh;

cung cấp (1030) ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự giải mã đa kênh;

thực hiện (1040) sự mở rộng băng thông đa kênh kết hợp thứ nhất trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba, trong đó sự mở rộng băng thông đa kênh sử dụng mối quan hệ giữa tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba; và

thực hiện (1050) sự mở rộng băng thông đa kênh kết hợp thứ hai trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư, để thu được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ tư.

39. Phương pháp (900) cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh, phương pháp bao gồm:

thu (920) tập hợp thứ nhất của các tham số mở rộng băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba;

thu (930) tập hợp thứ hai của các tham số mở rộng băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư;

mã hóa kết hợp (930) ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu tín hiệu trộn giảm thứ nhất;

mã hóa kết hợp (940) ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu tín hiệu trộn giảm thứ hai; và

mã hóa kết hợp (950) tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu được sự biểu diễn được mã hóa của các tín hiệu trộn giảm.

40. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 38 khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

41. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 39 khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

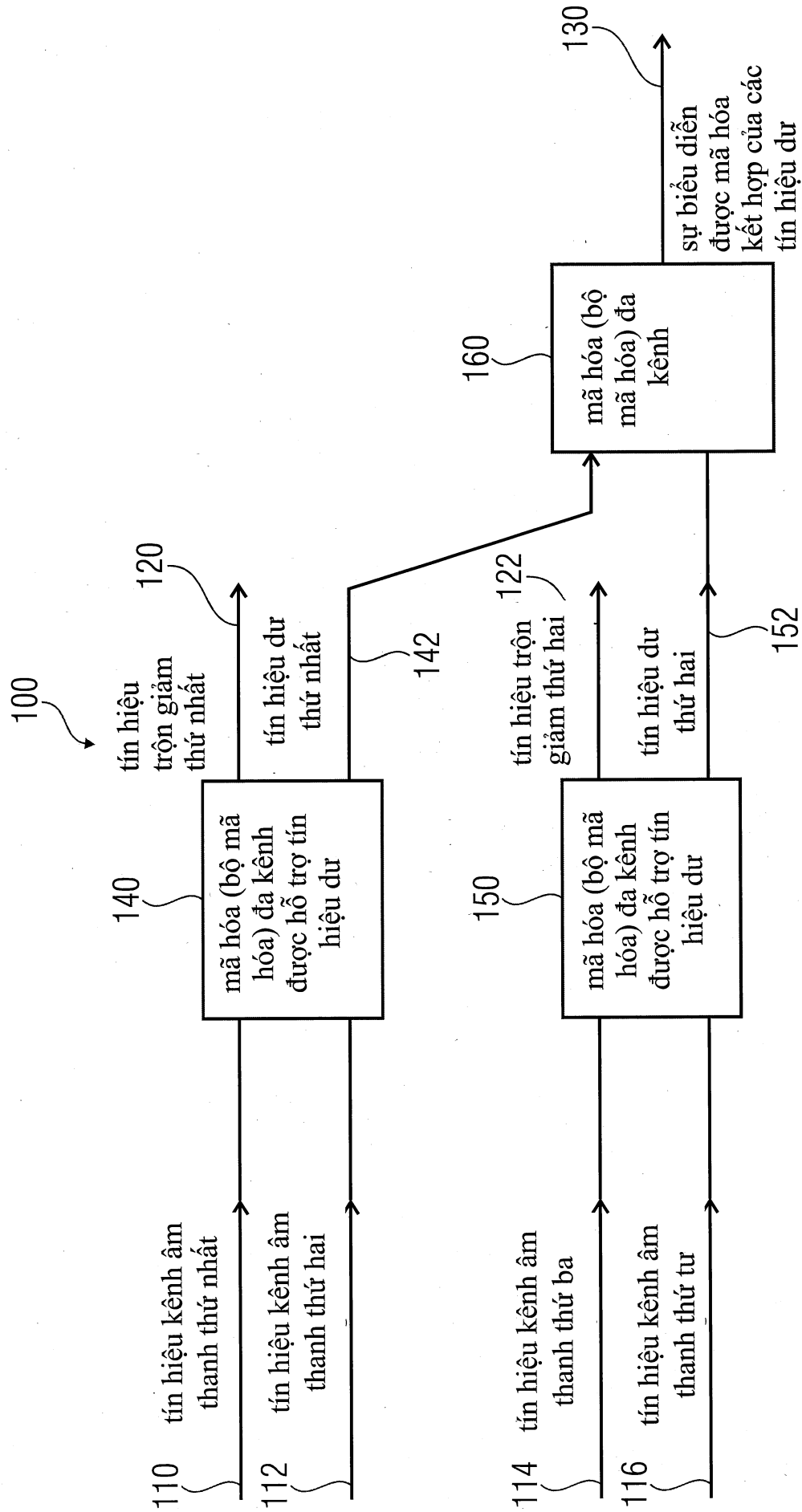


FIG 1

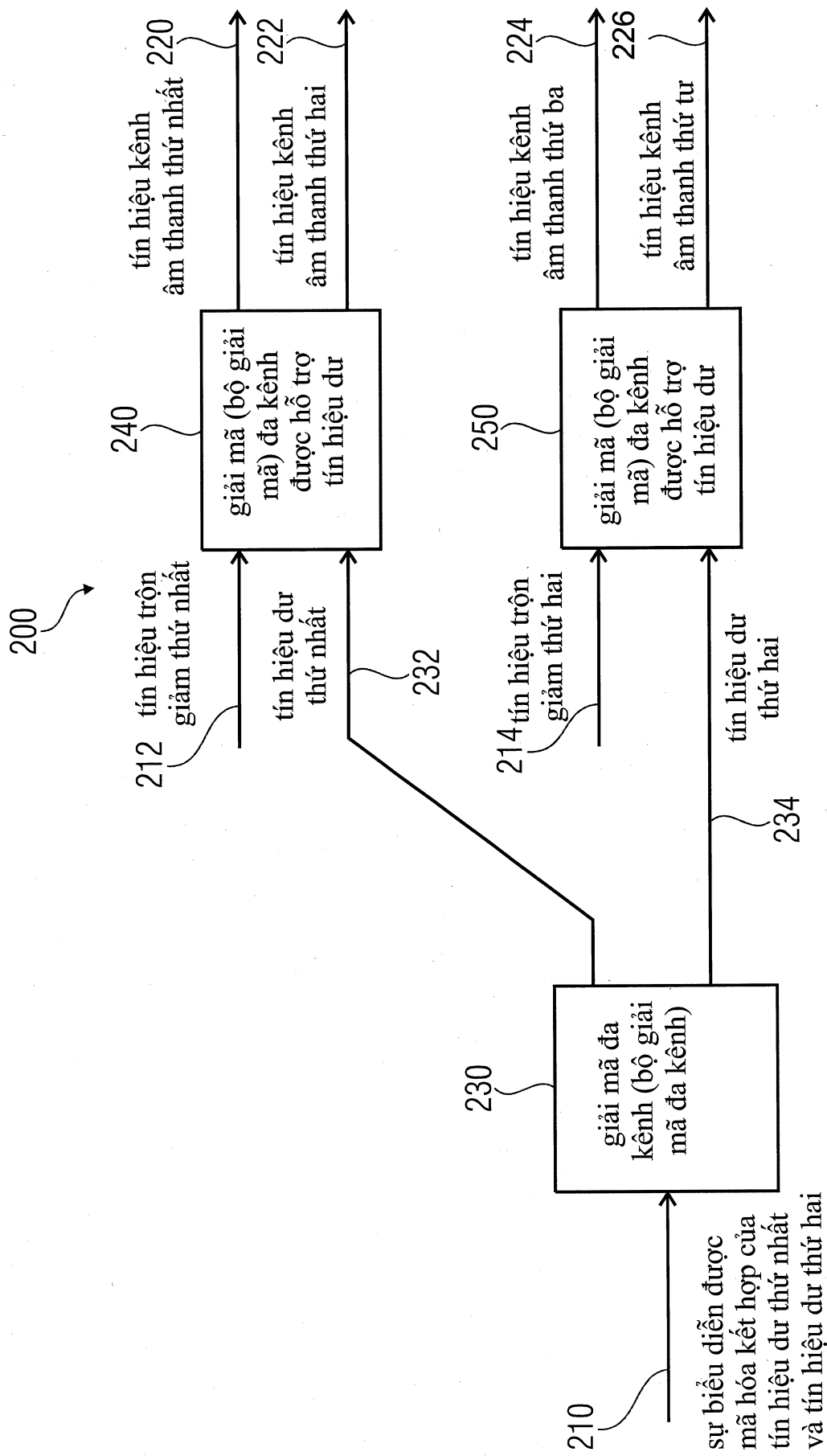


FIG 2

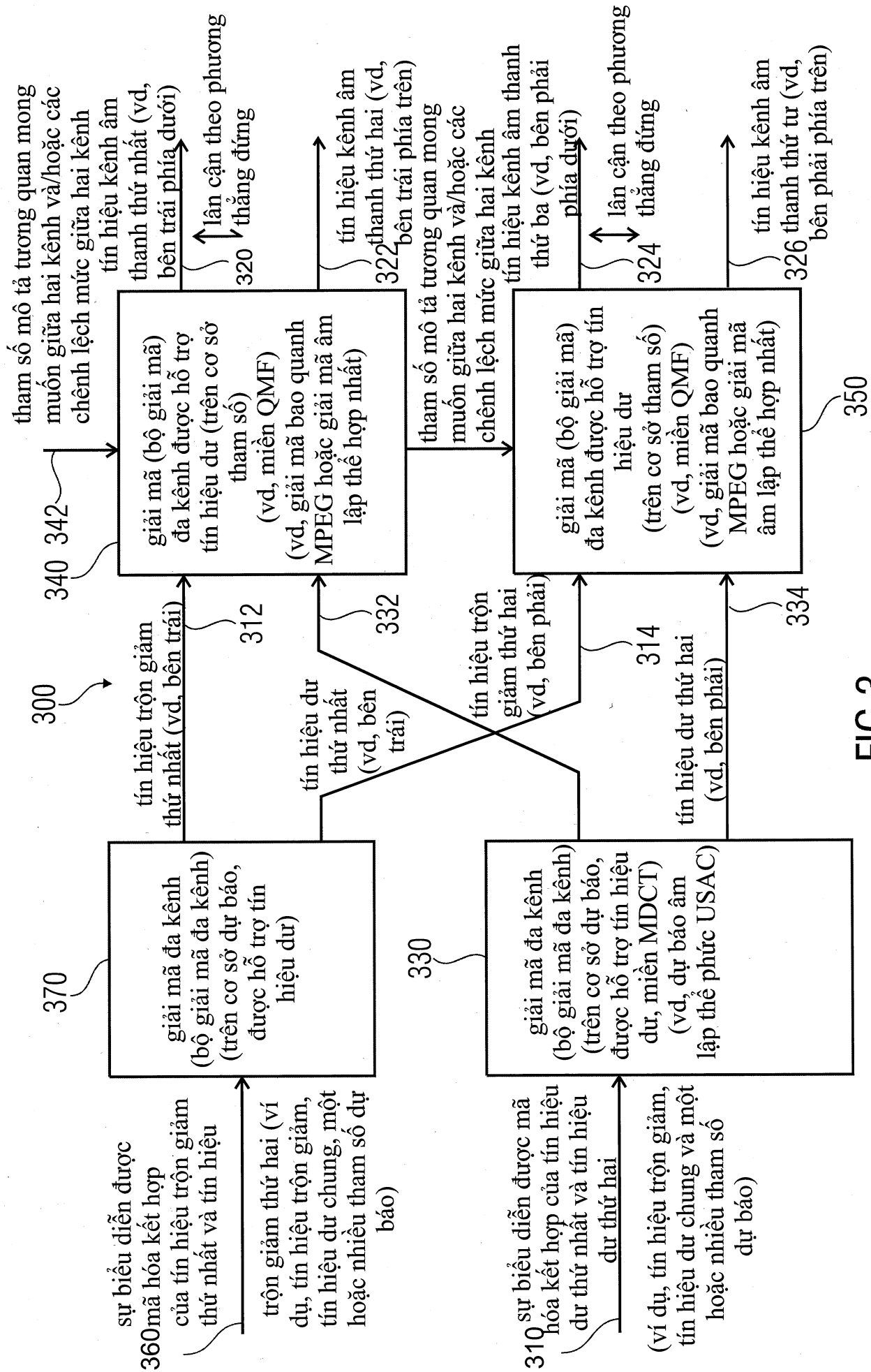


FIG 3

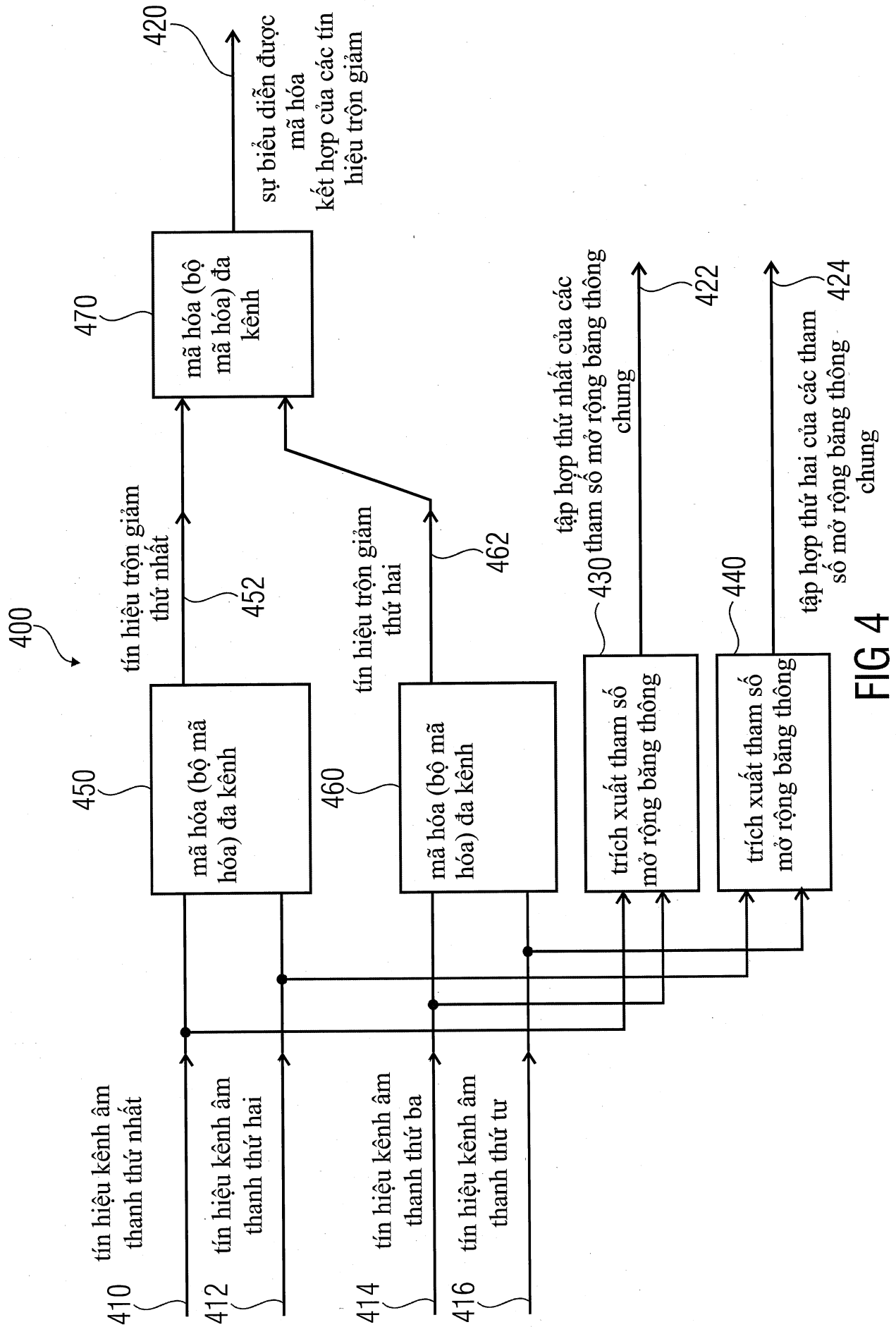


FIG 4

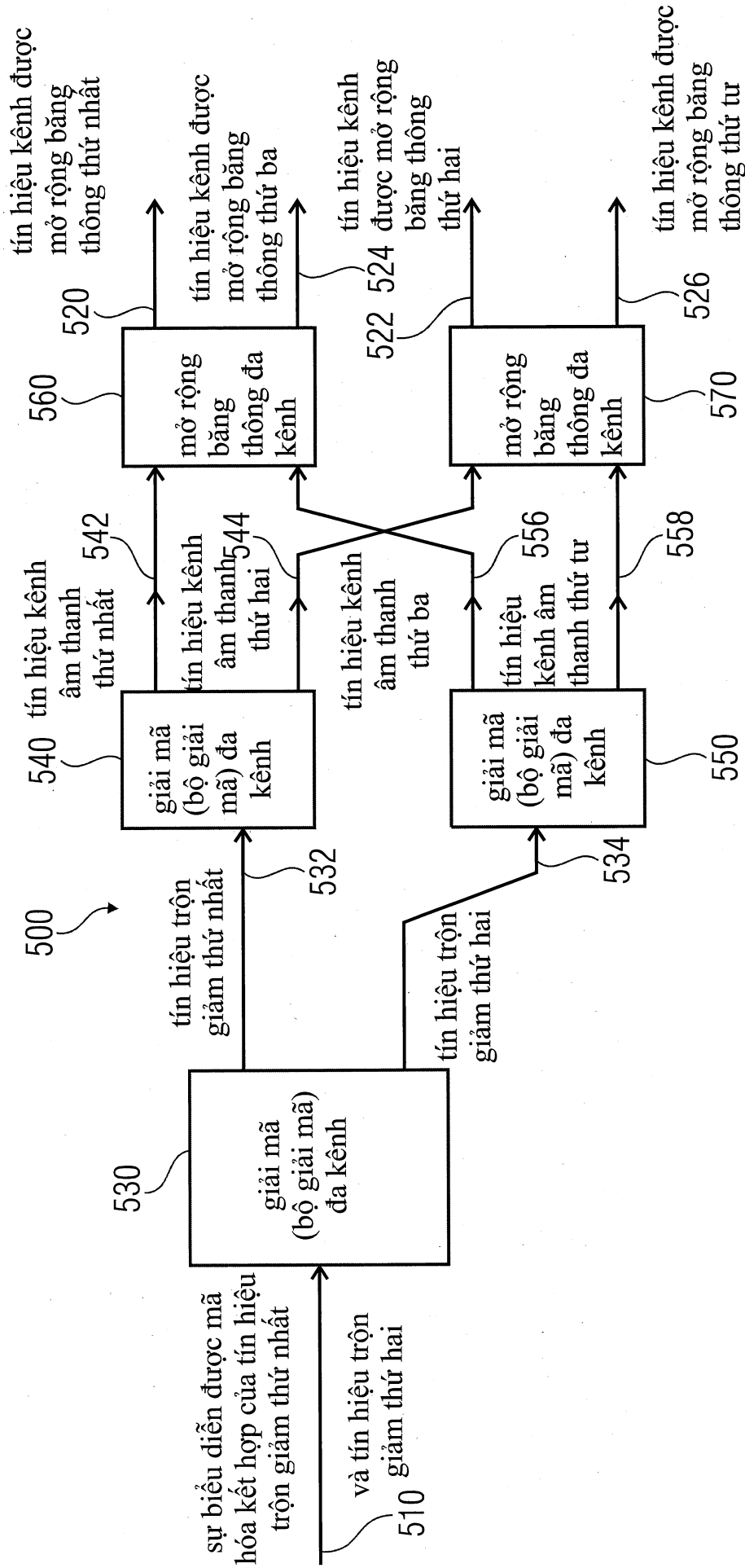


FIG 5

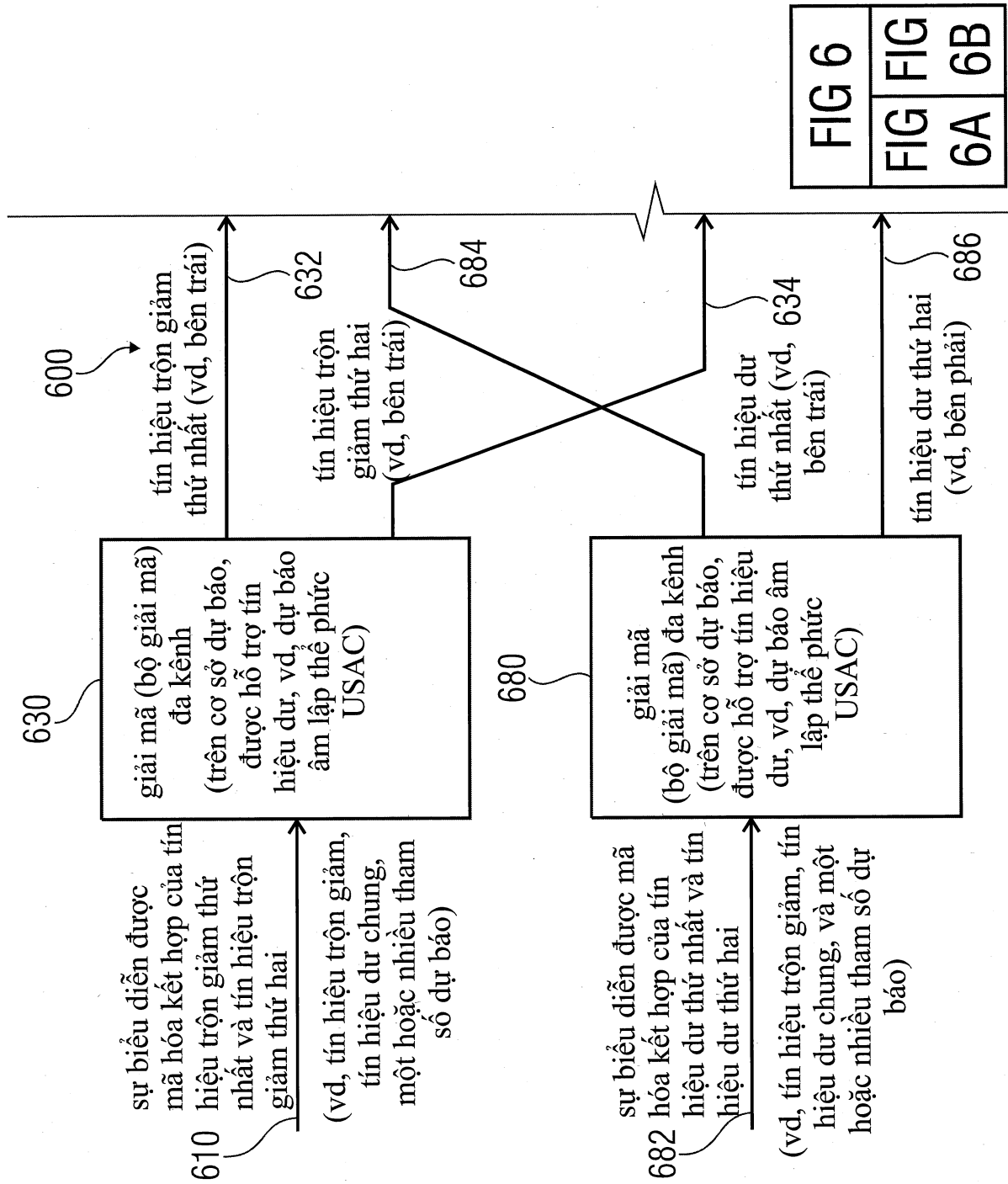


FIG 6A

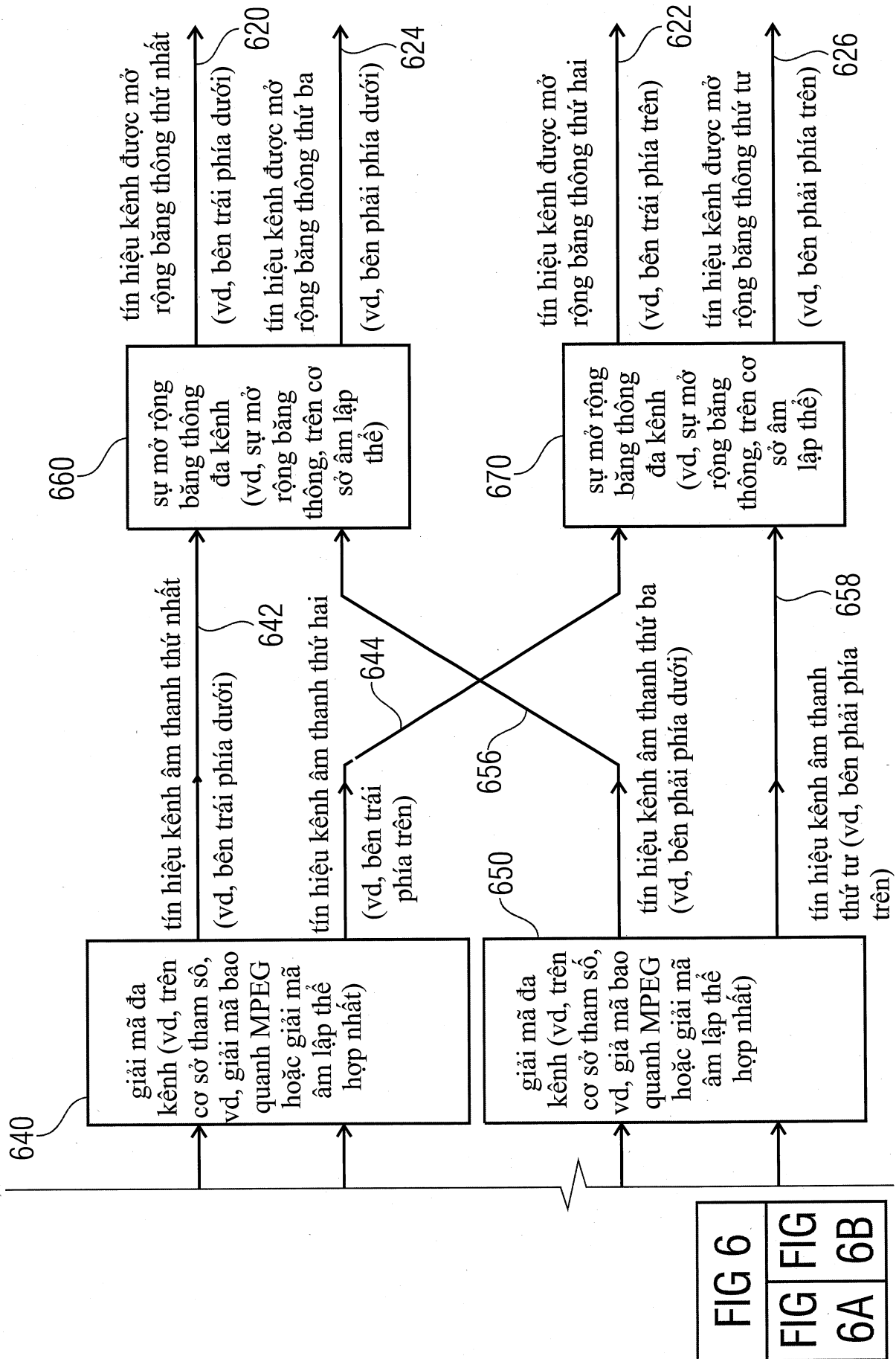


FIG 6B

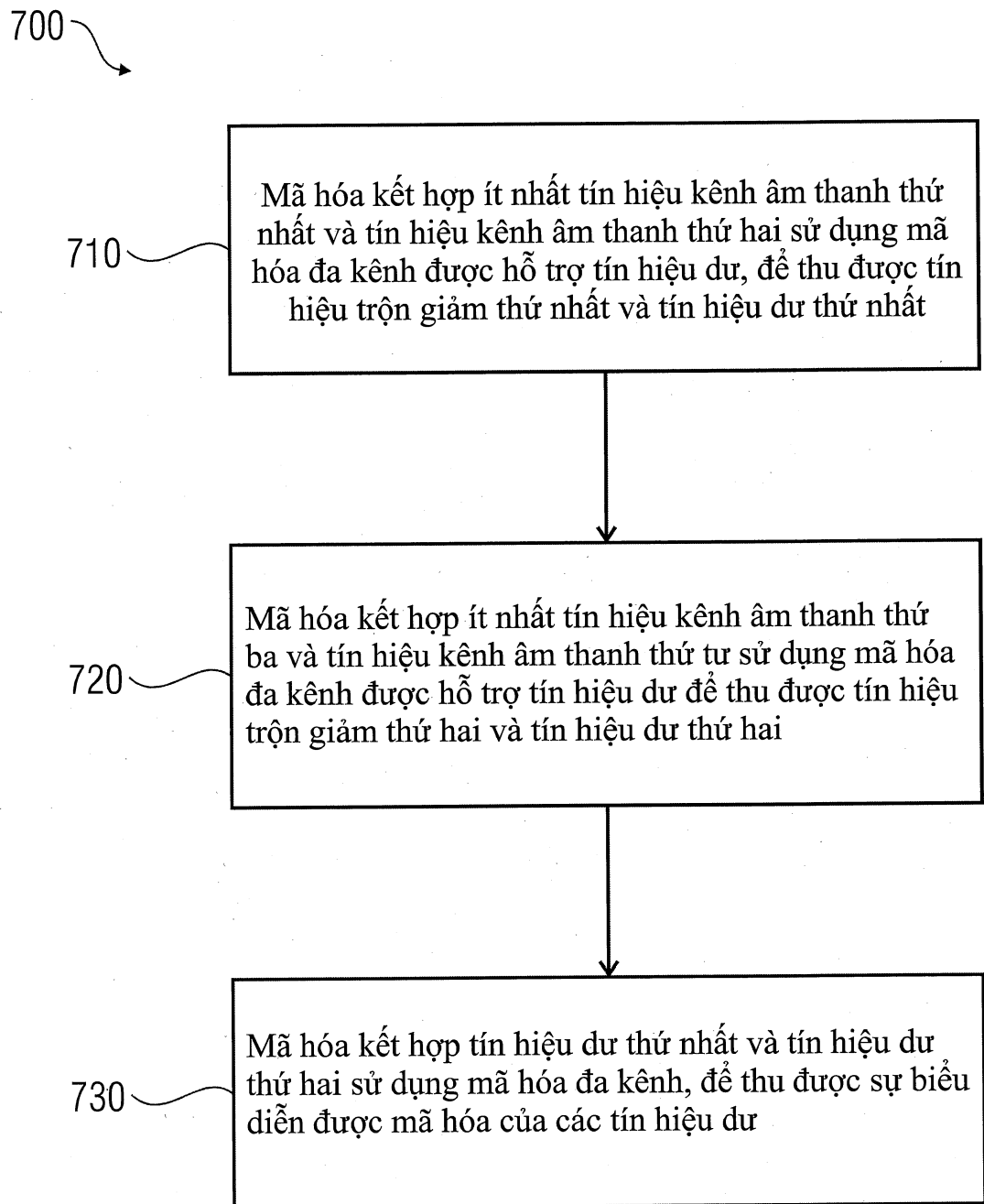


FIG 7

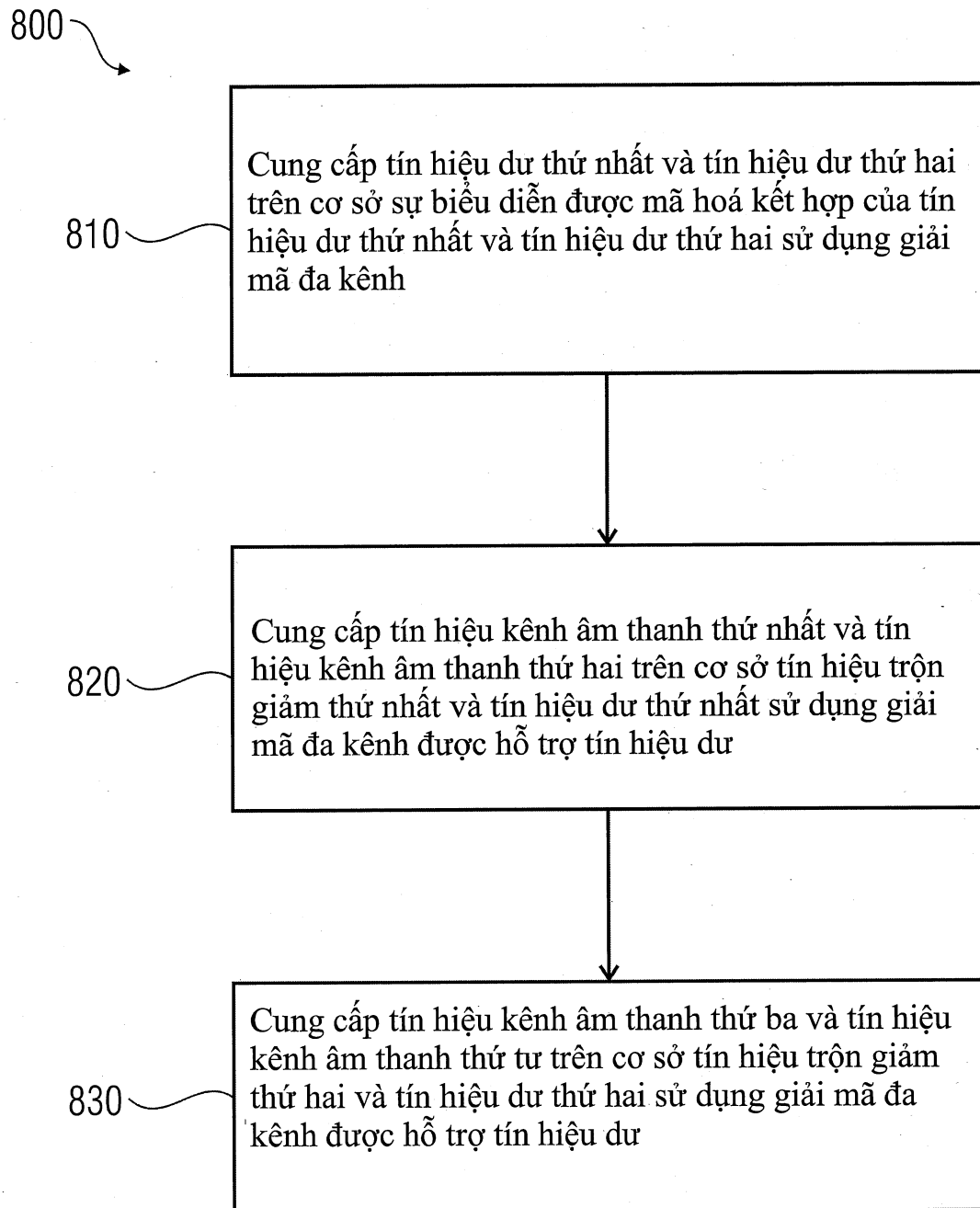


FIG 8

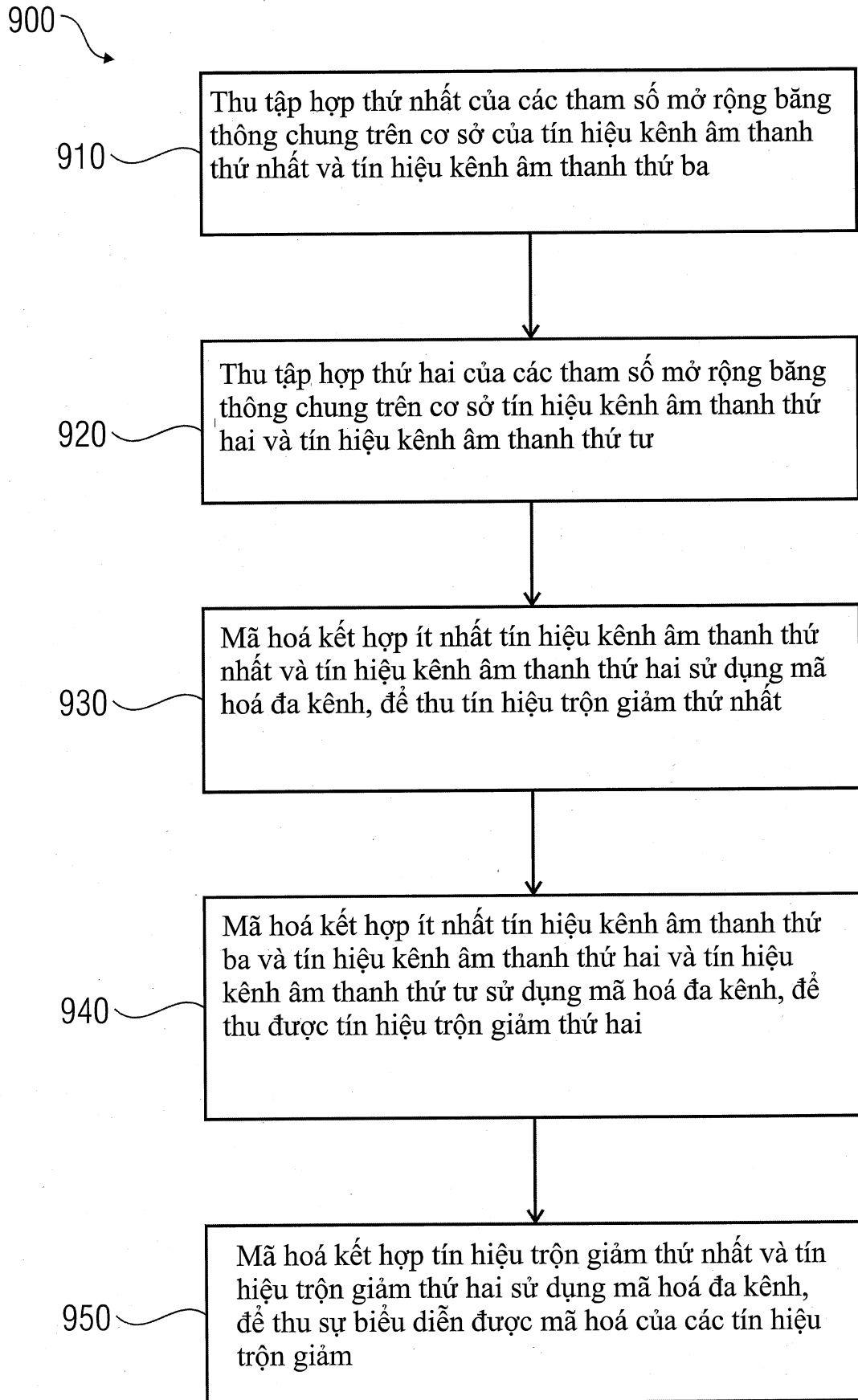


FIG 9

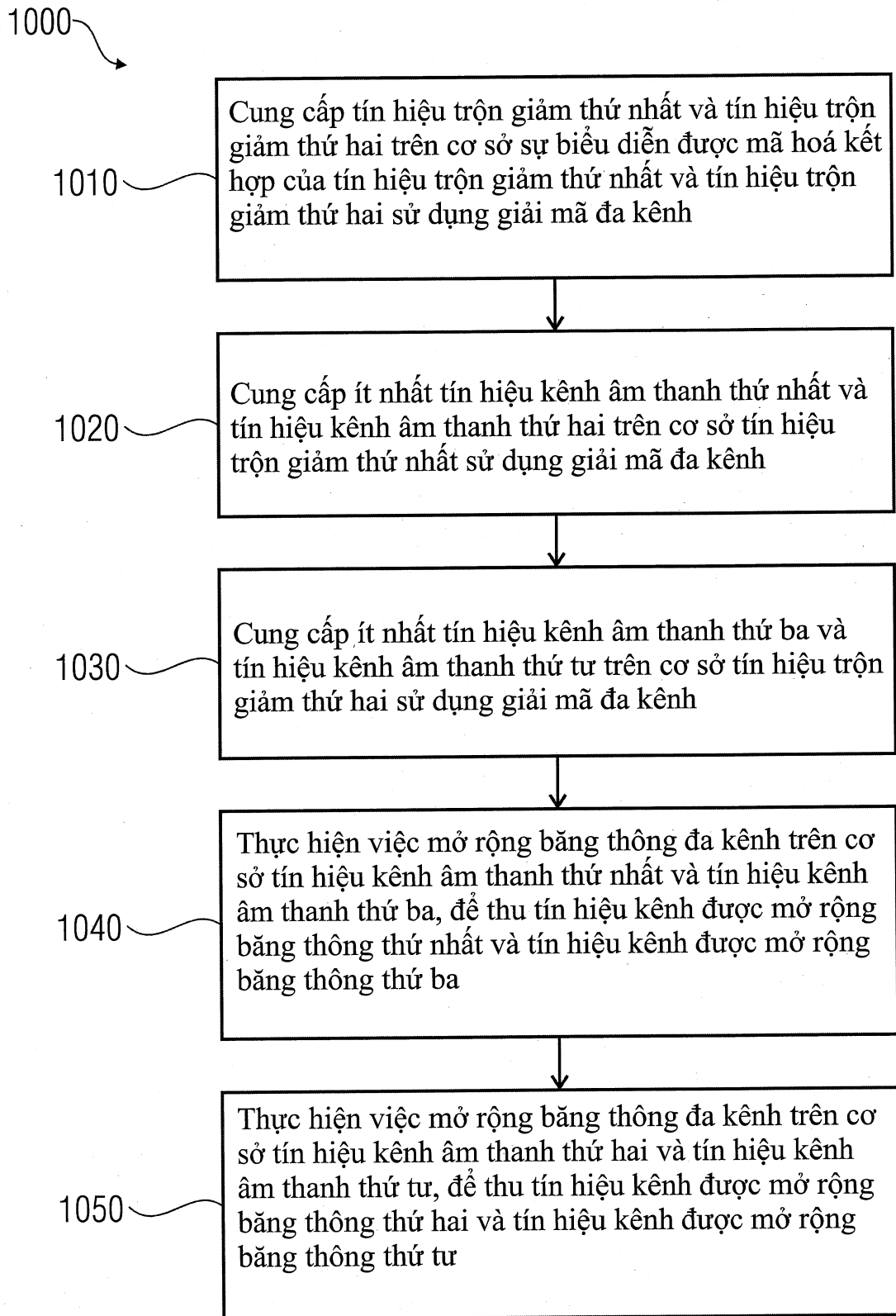


FIG 10

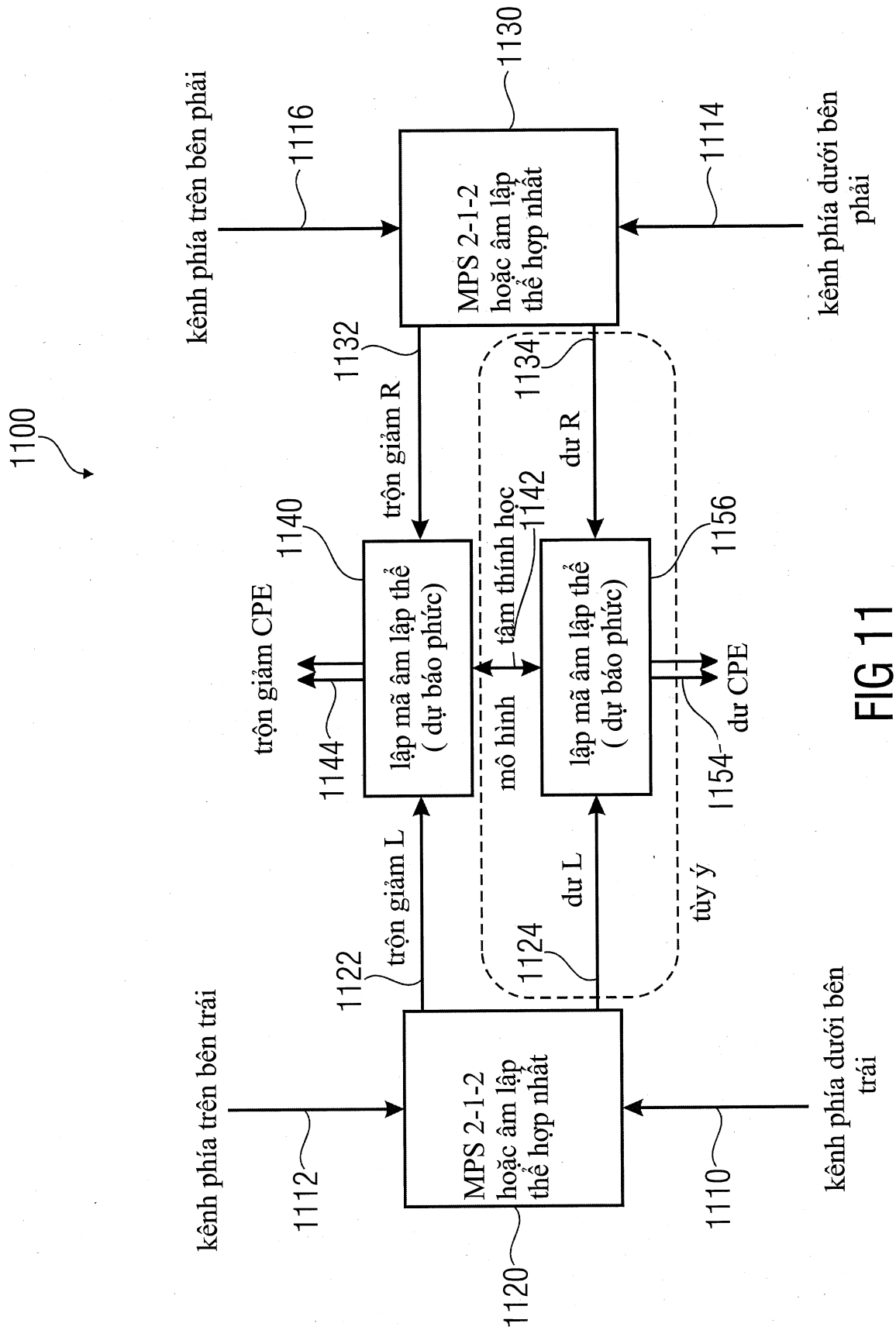


FIG 11

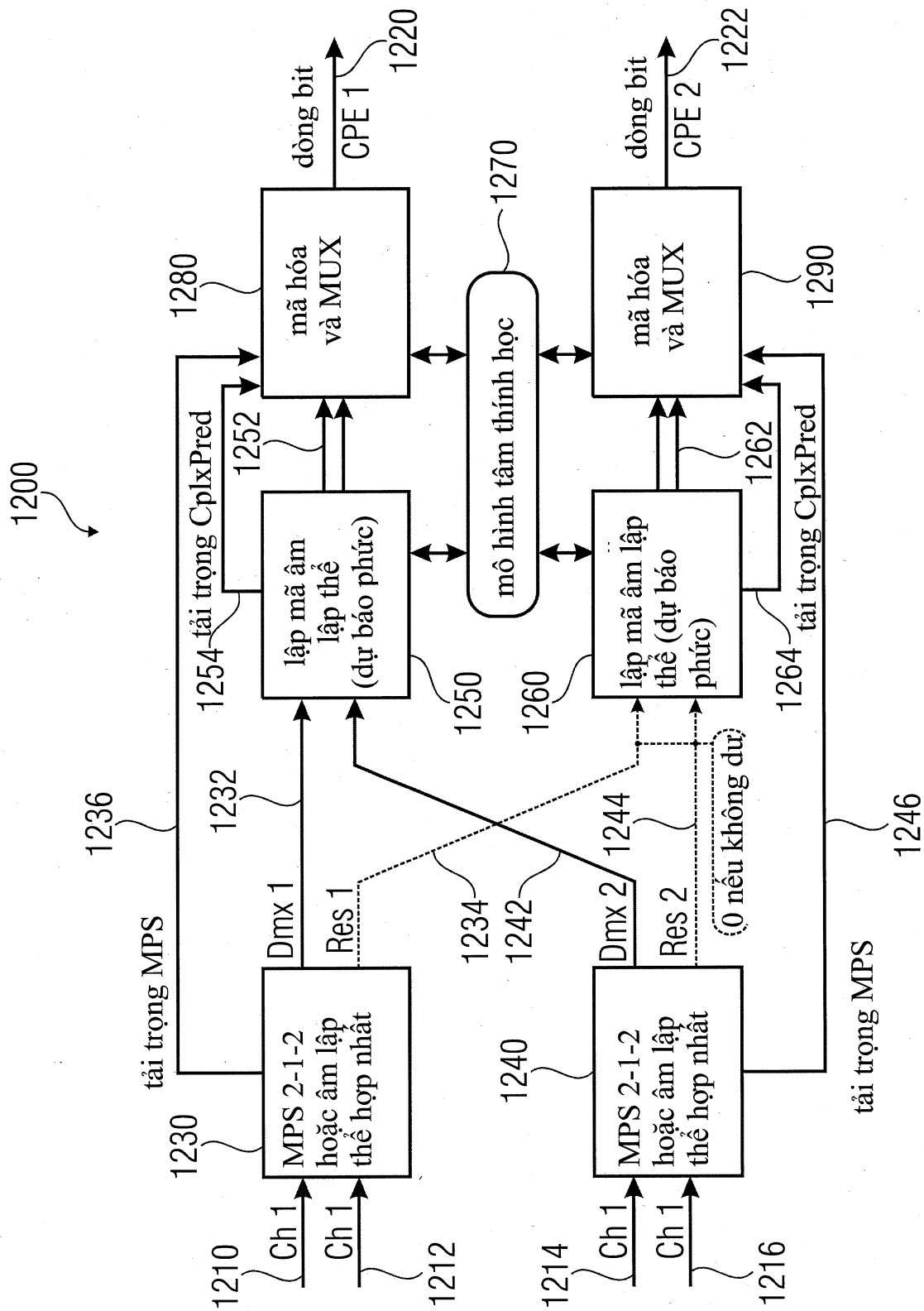


FIG 12

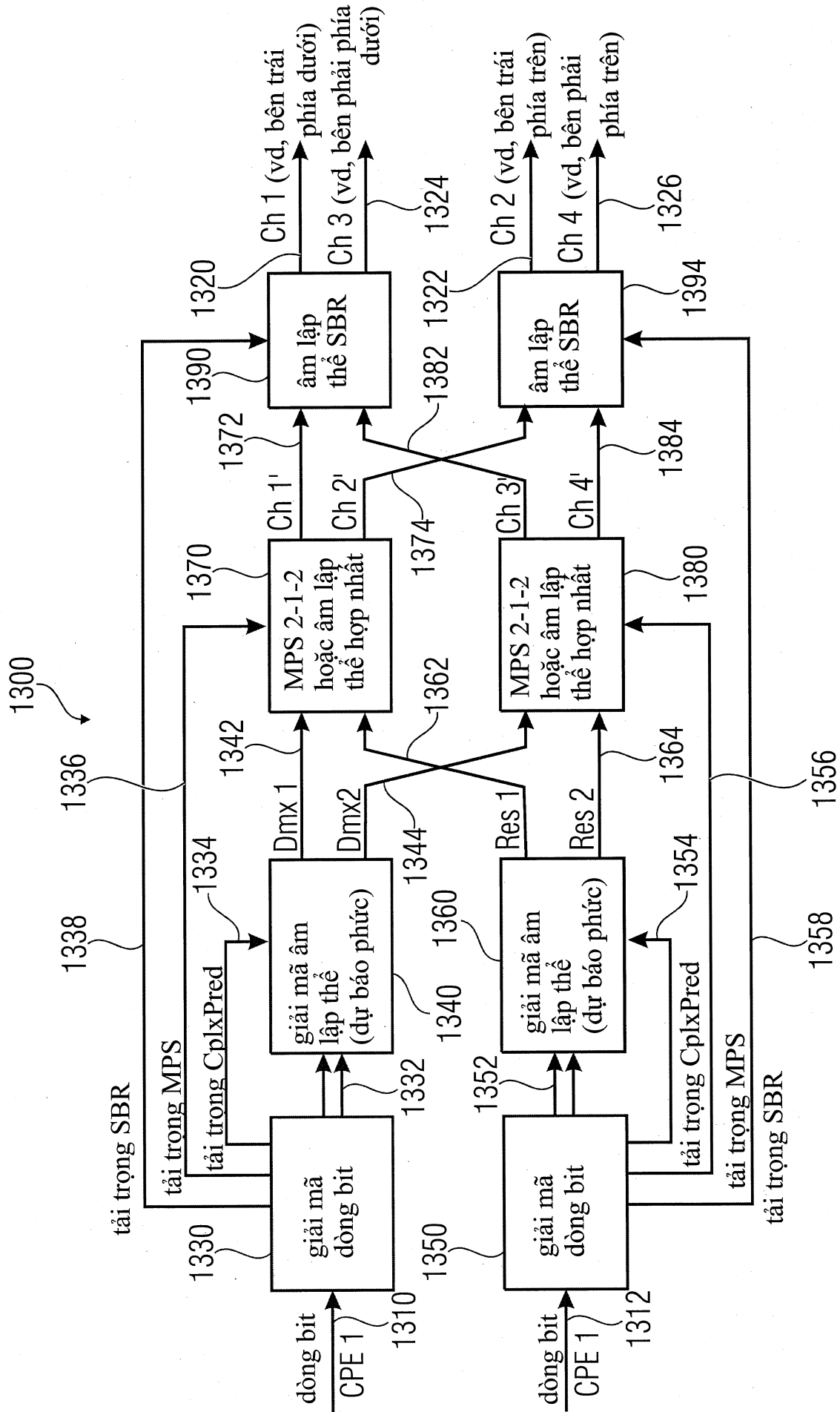


FIG 13

UsacChannelPairElementConfig (sbrRatioIndex)

```

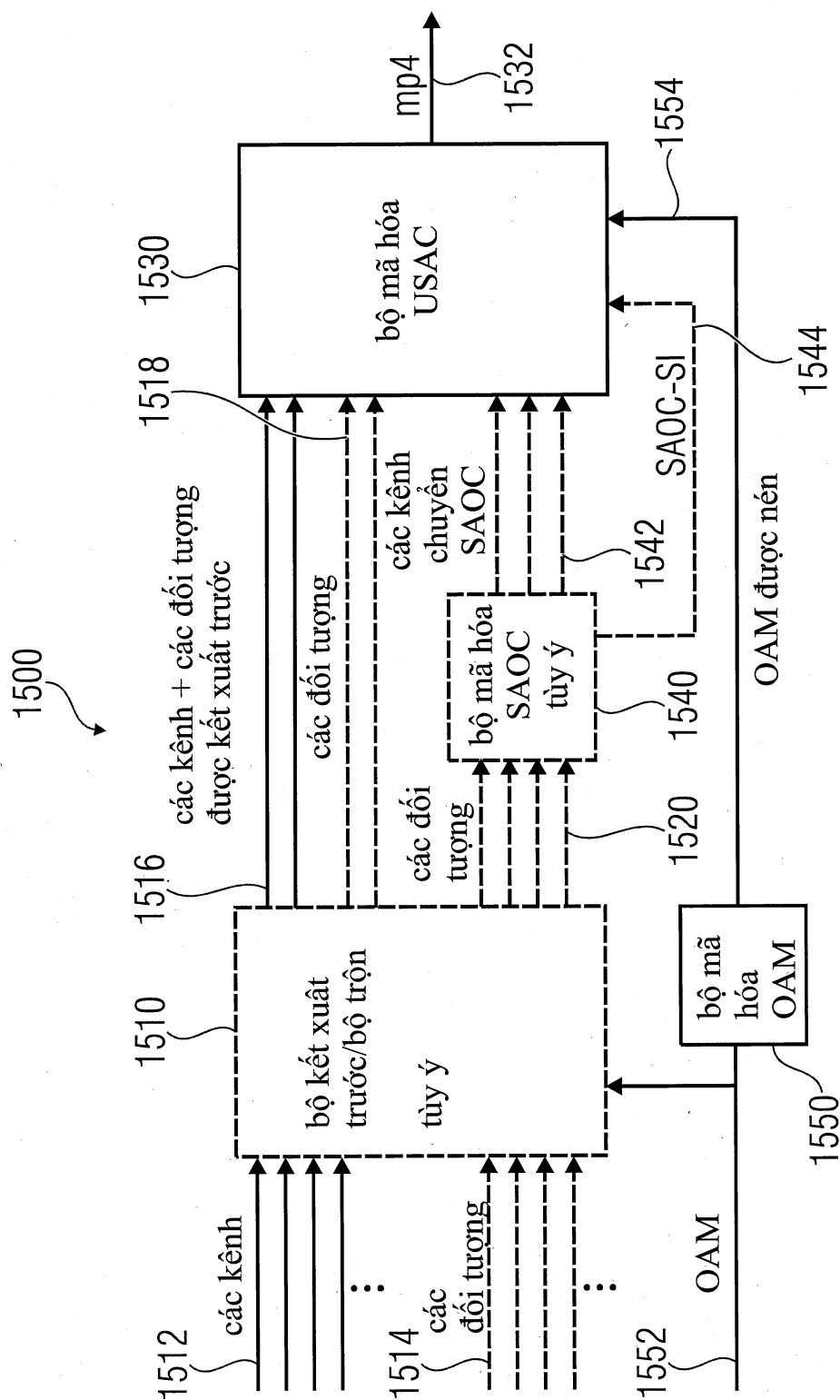
{
    UsacCoreConfig () ;
    if (sbrRatioIndex > 0) {
        SbrConfig () ;
        stereoConfigIndex;                                2           uimsbf
    } else {
        stereoConfigIndex = 0;
    }
    if (stereoConfigIndex > 0) {
        Mps212Config(stereoConfigIndex) ;
    }
+   qcelIndex                                2           uimsbf
}

```

FIG 14A

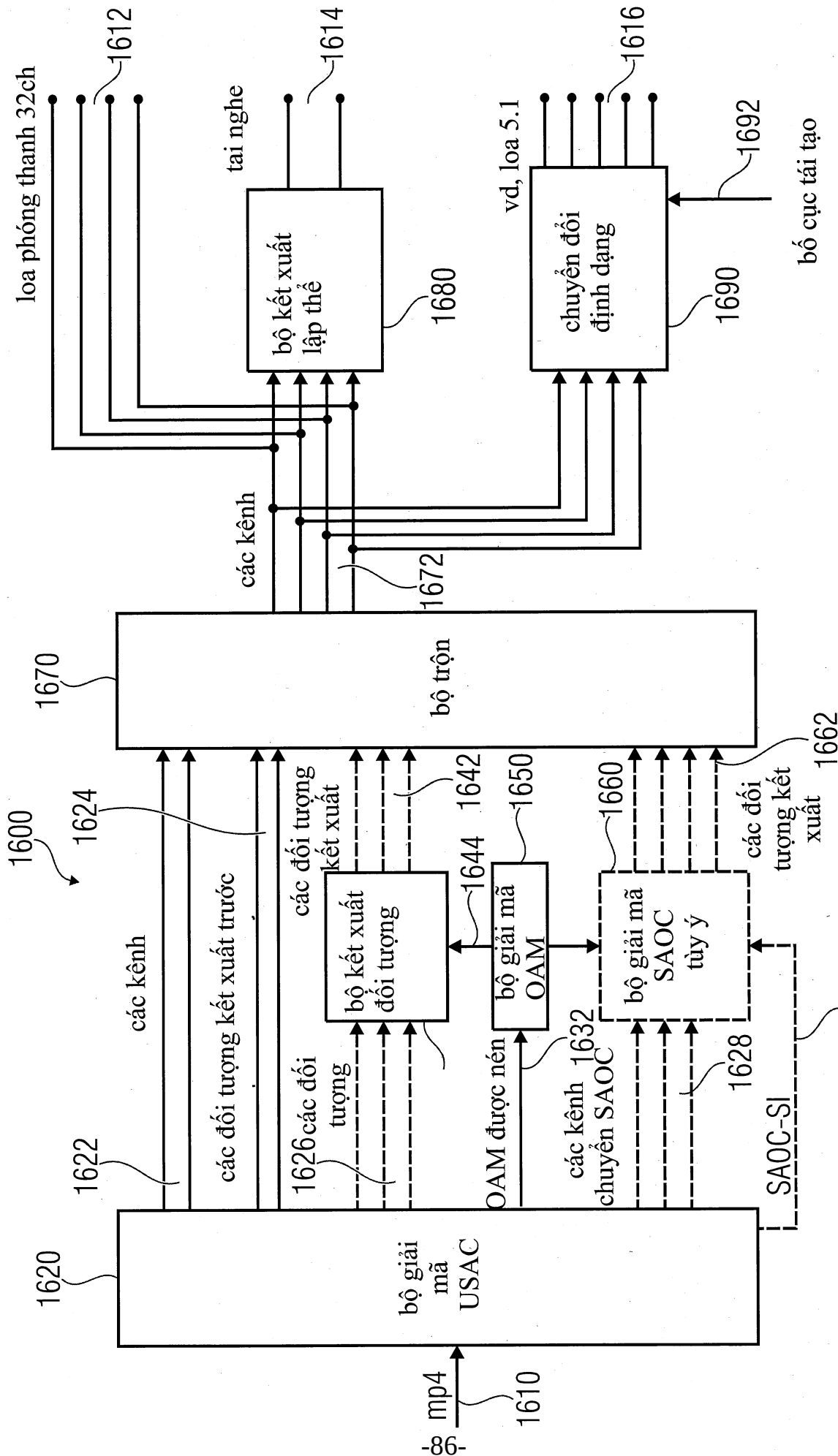
qcelIndex	nghĩa
0	âm lập thể CPE
1	QCE không dư
2	QCE có dư
3	-bảo tồn-

FIG 14B



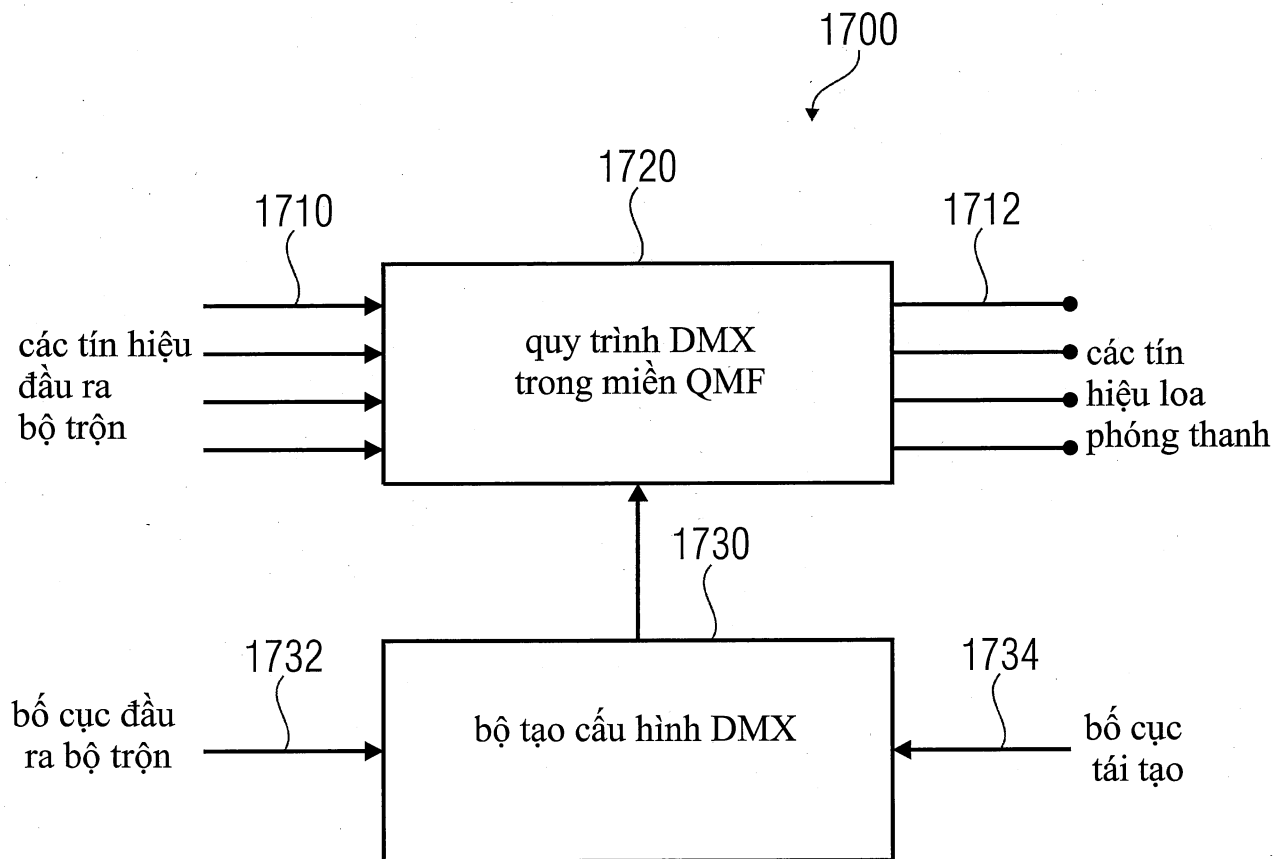
TỔNG QUAN BỘ MÃ HÓA ÂM THANH 3D

FIG 15



TỔNG QUAN BỘ MÃ HÓA ÂM THANH 3D

FIG 16



CẤU TRÚC BỘ CHUYỂN ĐỔI ĐỊNH DẠNG

FIG 17

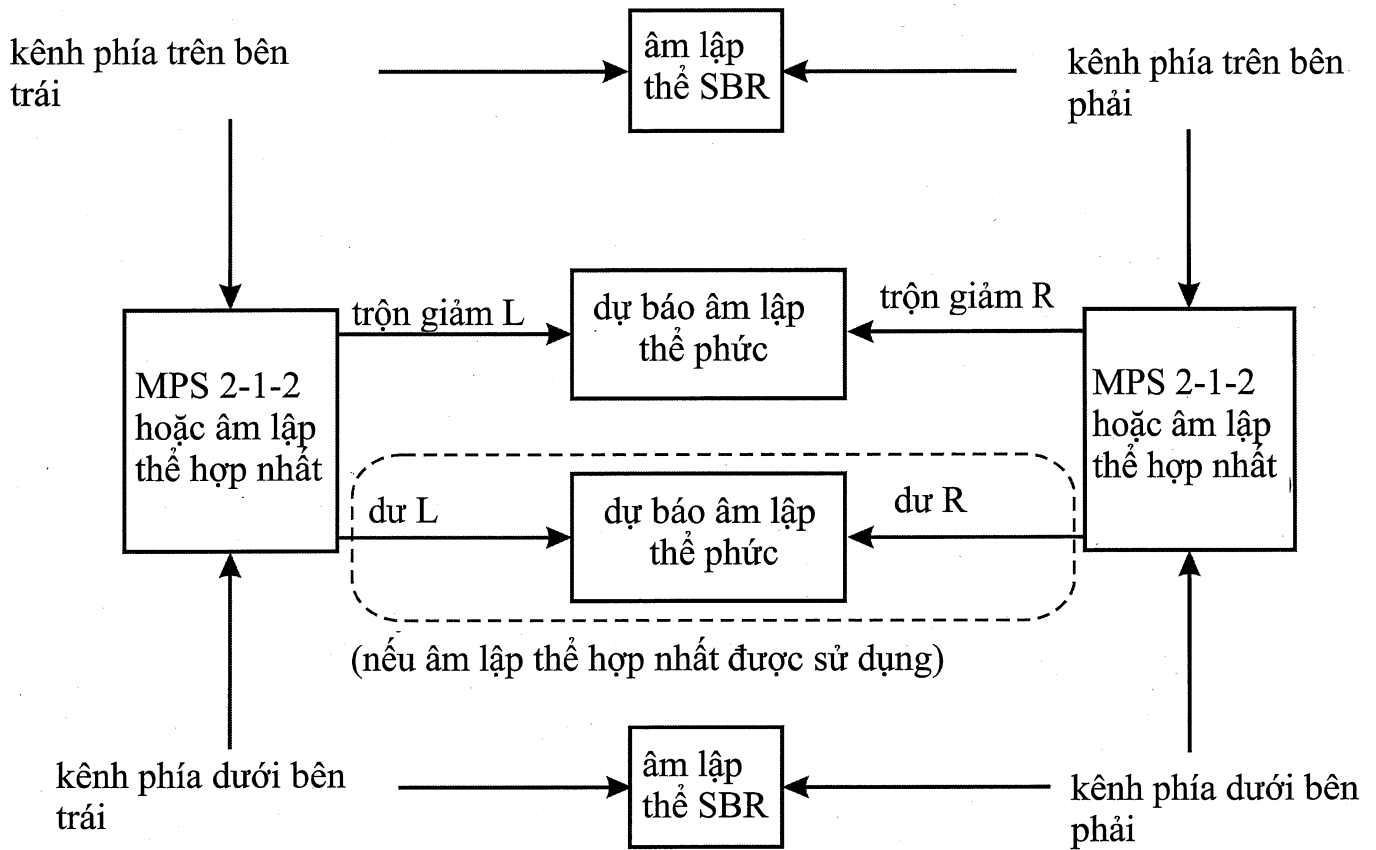


FIG 18

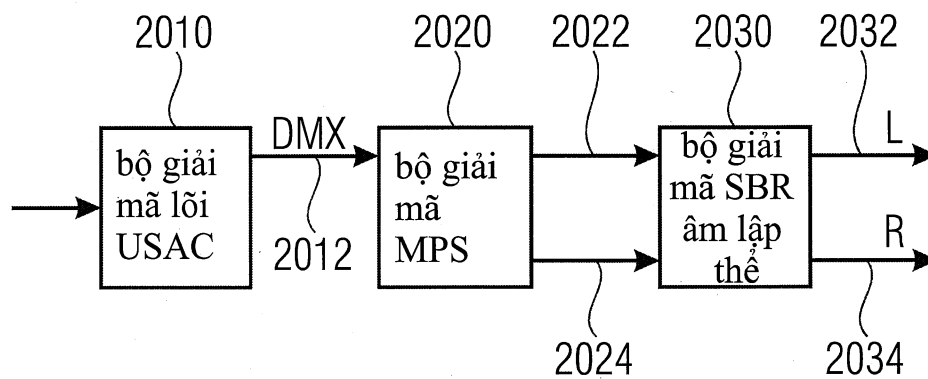
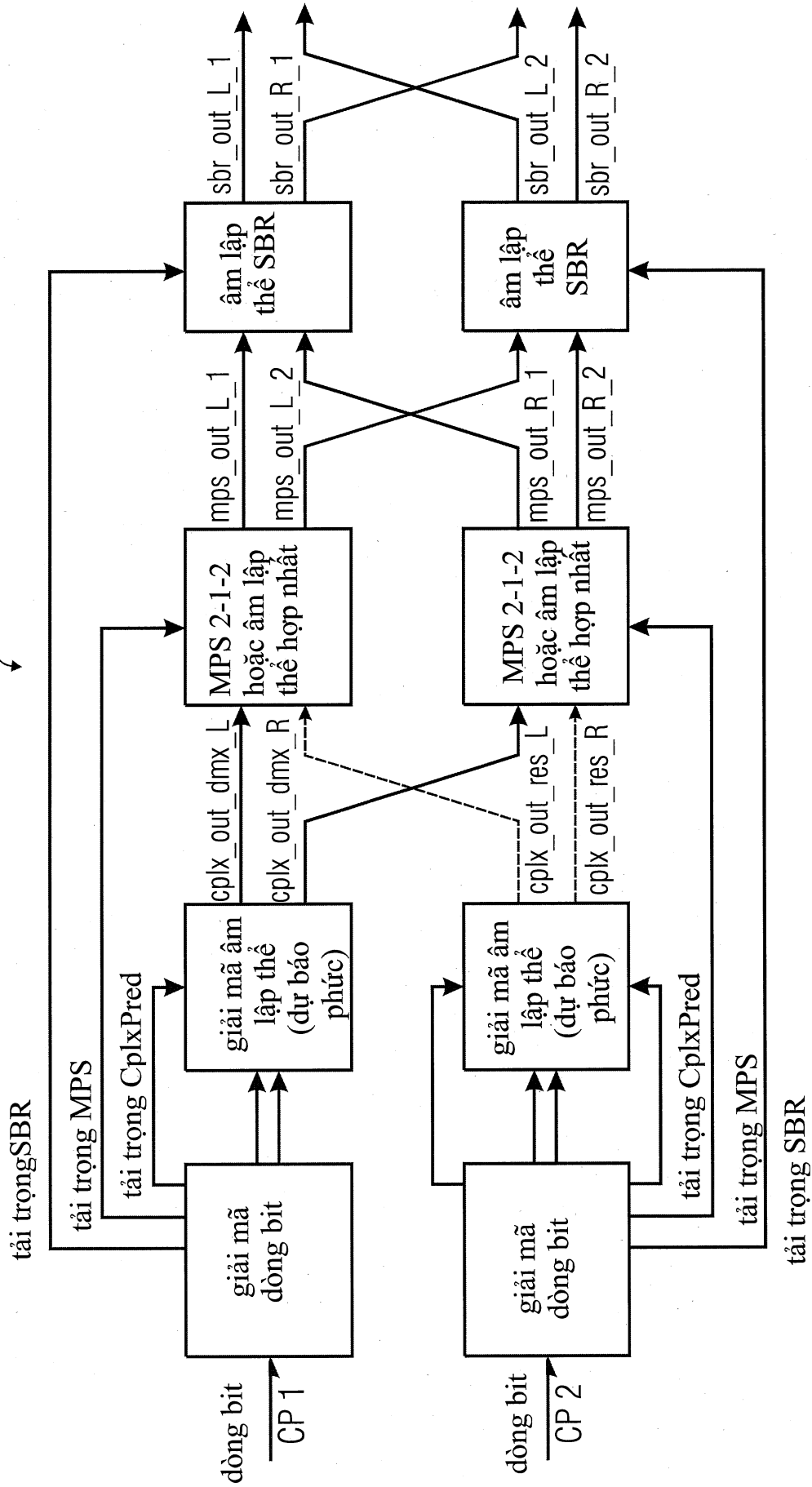


FIG 19

2000



SƠ ĐỒ BỘ GIẢI MÃ QCE

FIG 20

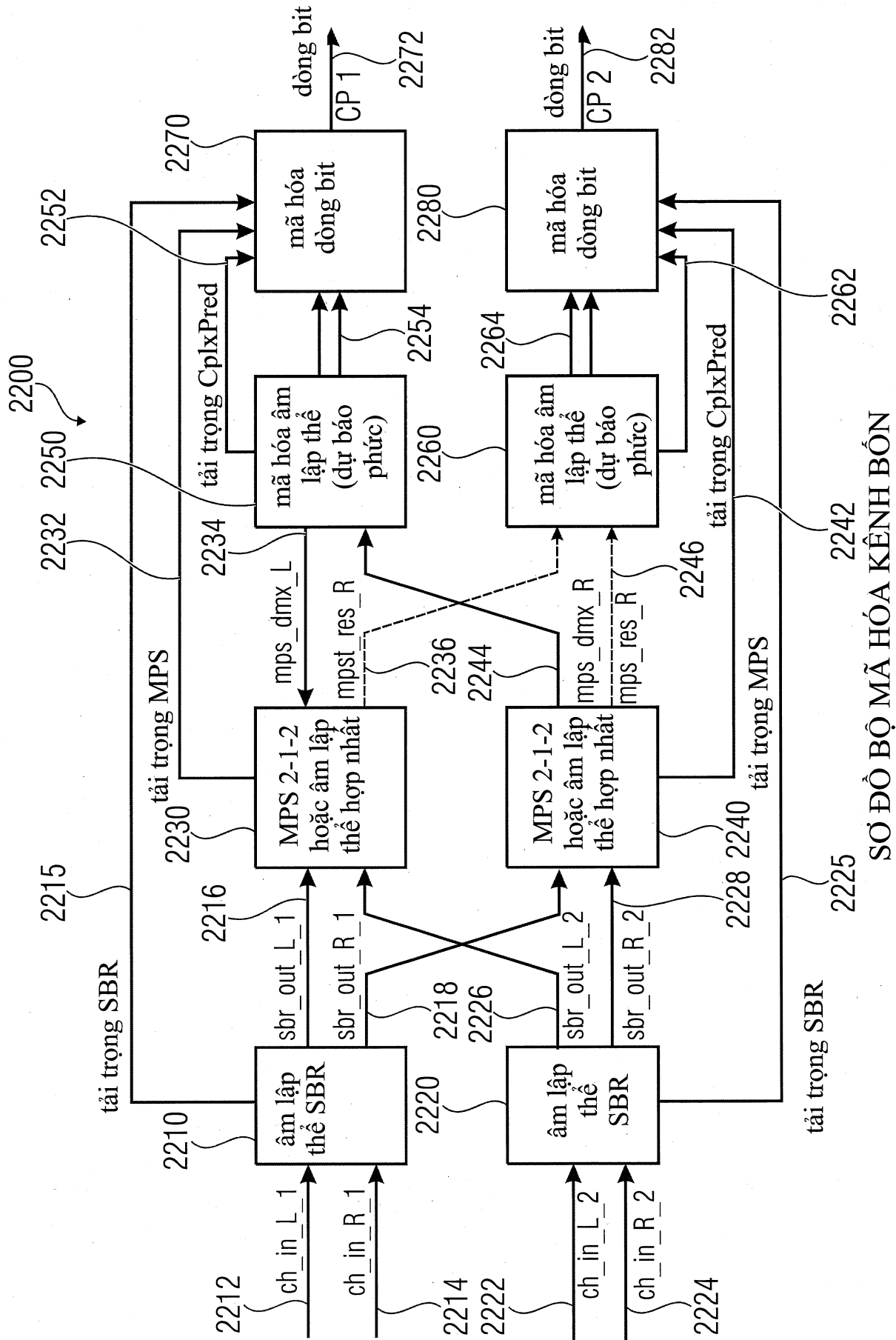


FIG 21

SƠ ĐỒ BỘ MÃ HÓA KÊNH BỐN