



(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)



1-0036696

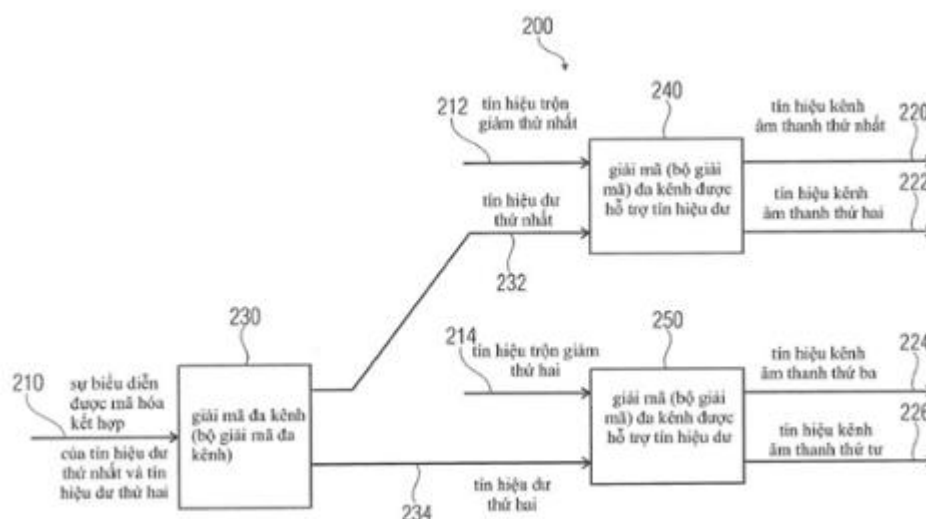
(51)⁷ G10L 19/008; G10L 21/038

(13) B

- (21) 1-2016-00551 (22) 11/07/2014
(86) PCT/EP2014/064915 11/07/2014 (87) WO 2015/010926 A1 29/01/2015
(30) 13177376.4 22/07/2013 EP; 13189305.9 18/10/2013 EP
(45) 25/08/2023 425 (43) 25/05/2016 338A
(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 VÀ PHƯƠNG PHÁP CUNG CẤP ÍT NHẤT BỐN TÍN HIỆU KÊNH ÂM THANH, BỘ MÃ HÓA ÂM THANH VÀ PHƯƠNG PHÁP CUNG CẤP SỰ BIỂU DIỄN TÍN HIỆU ĐƯỢC MÃ HÓA

(57) Sáng chế đề cập đến bộ giải mã âm thanh và phương pháp cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh, bộ mã hóa âm thanh và phương pháp cung cấp sự biểu diễn tín hiệu được mã hóa. 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 được tạo cấu hình để cung cấp 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 của tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh. 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 và tín hiệu dư thứ nhất bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư. Bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư. Bộ mã hóa âm thanh được dựa trên các suy xét tương ứng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án theo sáng chế đề cập đến 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.

Các phương án khác theo sáng chế đề cập đến 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.

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

Các phương án khác theo sáng chế đề cập đến chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp đã nêu.

Nói chung, các phương án theo sáng chế đề cập đến việc mã hóa kết hợp của n kênh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, nhu cầu lưu trữ và truyền các nội dung âm thanh tăng không ngừng. Hơn nữa, các yêu cầu về chất lượng để lưu trữ và truyền các nội dung âm thanh cũng tăng dần. Do đó, các khái niệm cho sự mã hóa và giải mã nội dung âm thanh đã được cải tiến. Ví dụ, khái niệm được gọi là “mã hóa âm thanh tiên tiến” (advanced audio coding - AAC) đã được phát triển, mà đã được mô tả, ví dụ, trong tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 13818-7:2003. Hơn nữa, các sự mở rộng không gian đã được tạo ra, như ví dụ, kỹ thuật 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 mã hóa 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 nói chung và các tín hiệu tiếng nói với hiệu quả mã hóa 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 “mã hóa tiếng nói và âm thanh thống nhất” (unified speech and audio coding - USAC).

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

Bao quanh MPEG [2] tổ hợp theo thứ bậc các hộp OTT và TTT để mã hóa kết hợp âm thanh đa kênh với hoặc không với việc truyền các tín hiệu dư.

Tuy nhiên, có mong muốn đề xuất khái niệm 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 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 của tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh. Bộ giải mã âm thanh còn 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 và tín hiệu dư thứ nhất bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư. Bộ giải mã âm thanh còn được tạo cấu hình để cung cấp 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư.

Phương án này của sáng chế được dựa trên phát hiện rằng, sự phụ thuộc giữa bốn hoặc thậm chí nhiều hơn bốn tín hiệu kênh âm thanh có thể được khai thác bằng cách suy ra hai tín hiệu dư, từng tín hiệu trong số đó được sử dụng để cung cấp hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu kênh âm thanh bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư, từ sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của các tín hiệu dư. Nói cách khác, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng thường có một số sự tương tự của các tín hiệu dư này, sao cho tốc độ bit để mã hóa các tín hiệu dư này, mà giúp cải thiện chất lượng âm thanh khi giải mã ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh, có thể được giảm bằng cách suy ra hai tín hiệu dư từ sự biểu diễn được mã hóa kết hợp bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh, mà khai thác các sự tương tự và/hoặc các sự phụ thuộc giữa các tín hiệu dư.

Theo 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh. Do đó, cấu trúc theo thứ bậc của bộ giải mã âm thanh được tạo ra, trong đó cả tín hiệu trộn giảm và các tín hiệu dư, mà được sử dụng trong giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư để cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh, được suy ra bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh riêng rẽ. Khái niệm này là đặc biệt hiệu quả, do hai tín hiệu trộn giảm thường bao gồm các sự tương tự, mà có thể được khai thác trong mã hóa/giải mã đa kênh, và do hai tín hiệu dư thường còn bao gồm các sự tương tự, mà có thể được khai thác trong mã hóa/giải mã đa kênh. Do đó, thường có thể thu được hiệu quả mã hóa tốt bằng cách sử dụng khái niệm này.

Theo phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 của tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh dựa trên dự báo. Việc sử dụng giải mã đa kênh dựa trên dự báo thường dẫn đến chất lượng khôi phục tương đối tốt đối với các tín hiệu dư. Nghĩa là, ví dụ, có lợi nếu tín hiệu dư thứ nhất biểu diễn phía bên trái của cảnh âm thanh và tín hiệu dư thứ hai biểu diễn phía bên phải của cảnh âm thanh, bởi vì việc nghe của con người thường tương đối nhạy đối với các chênh lệch giữa phía bên trái và phía bên phải của cảnh âm thanh.

Theo phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 của tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, chất lượng đặc biệt tốt của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai có thể đạt được nếu tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai được cung cấp sử dụng sự giải mã đa kênh, mà lần lượt nhận tín hiệu dư (và thường cũng có tín hiệu trộn giảm, mà tổ hợp tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai). Do đó, có sự phân tầng của các tầng giải mã, trong đó hai tín hiệu dư (tín hiệu dư thứ nhất, mà được sử dụng để cung cấp 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 tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư), được cung cấp trên cơ sở tín hiệu trộn giảm đầu vào và tín hiệu dư đầu vào, trong đó sau đó cũng có thể được chỉ định làm tín hiệu dư chung) của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai). Do đó, tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai thực tế là tín hiệu dư “trung gian”, mà được suy ra bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh từ tín hiệu trộn giảm tương ứng và tín hiệu dư “chung” tương ứng.

Theo phương án được ưu tiên, sự giải mã đa kênh dựa trên dự báo 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 bằng cách sử dụng thành phần tín hiệu của khung trước đó, để cung cấp các tín hiệu dư (tức là, tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai) của khung hiện thời. Việc sử dụng giải mã đa kênh dựa trên dự báo như vậy dẫn đến chất lượng đặc biệt tốt của các tín hiệu dư (tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai).

Theo phương án được ưu tiên, giải mã đa kênh dựa trên dự báo được tạo cấu hình để thu được tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm (tương ứng) và tín hiệu dư “chung” (tương ứng), trong đó giải mã đa kênh dựa trên dự báo được tạo cấu hình để áp dụng tín hiệu dư chung với dấu hiệu thứ nhất, để thu được tín hiệu dư thứ nhất, và để áp dụng tín hiệu dư chung với dấu hiệu thứ hai, mà là ngược lại với dấu hiệu thứ nhất, để thu được tín hiệu dư thứ hai. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, giải mã đa kênh dựa trên dự báo như vậy dẫn đến hiệu quả tốt để khôi phục tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai.

Theo phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 của tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh mà hoạt động trong miền biến đổi cosin rời rạc cải biên (modified-discrete-cosine-transform - MDCT). Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, khái niệm này có thể được áp dụng theo cách hiệu quả, do sự giải mã âm thanh, mà có thể được sử dụng để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai, tốt hơn là hoạt động trong miền MDCT. Do đó, các biến đổi trung gian có thể tránh được bằng cách áp dụng việc giải mã đa kênh để cung cấp tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai trong miền MDCT.

Theo phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 của tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng âm lập thể dự báo phức USAC (ví dụ, như được đề cập trong tiêu chuẩn USAC được tham khảo trên đây). Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, âm lập thể dự báo phức USAC này dẫn đến các kết quả tốt để giải mã tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai. Hơn nữa, việc sử dụng âm lập thể dự báo phức USAC để giải mã tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai còn cho phép thực hiện đơn giản khái niệm sử dụng các khối giải mã mà đã sẵn có trong việc mã hóa tiếng nói và âm thanh thống nhất (USAC). Do đó, bộ giải mã mã hóa tiếng nói và âm thanh thống nhất có thể dễ dàng được tái tạo cấu hình để thực hiện khái niệm giải mã được thảo luận ở đây.

Theo 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 và tín hiệu dư thứ nhất sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên tham số. Tương tự, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên tham số. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, việc giải mã đa kênh này rất phù hợp để suy ra các tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất, tín hiệu dư thứ nhất, tín hiệu trộn giảm thứ hai và tín hiệu dư thứ hai. Hơn nữa, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, giải mã đa kênh được

hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên tham số như vậy có thể được áp dụng với nỗ lực nhỏ bằng cách sử dụng các khối xử lý mà đã có trong các bộ mã hóa âm thanh đa kênh thông thường.

Theo phương án được ưu tiên, giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên 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 tín hiệu trộn giảm riêng và tín hiệu dư tương ứng riêng. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, việc giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên tham số như vậy được thích ứng tốt cho tầng thứ hai của giải mã đa kênh theo cấp (trong đó, tốt hơn là, các tín hiệu trộn giảm thứ nhất và thứ hai và các tín hiệu dư thứ nhất và thứ hai được cung cấp bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh dựa trên dự báo).

Theo 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 và tín hiệu dư thứ nhất bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư mà hoạt động trong miền QMF. Tương tự, bộ giải mã âm thanh tốt hơn là được tạo cấu hình để cung cấp 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư mà hoạt động trong miền QMF. Do đó, tầng thứ hai của giải mã đa kênh theo thứ bậc hoạt động trong miền QMF, mà được thích ứng tốt với việc xử lý sau thông thường, mà còn thường được thực hiện trong miền QMF, sao cho các chuyển đổi trung gian có thể tránh được.

Theo 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 và tín hiệu dư thứ nhất sử dụng sự giải mã bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc giải mã âm lập thể thống nhất. Tương tự, bộ giải mã âm thanh tốt hơn là được tạo cấu hình để cung cấp 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 bằng cách sử dụng sự giải mã bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc giải mã âm lập thể thống nhất. Các tác

giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, các khái niệm giải mã này là đặc biệt phù hợp cho tầng thứ hai của giải mã theo thứ bậc.

Theo phương án được ưu tiên, tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai được liên kết với các vị trí phương ngang khác nhau (hoặc, tương đương các vị trí phương vị) của cảnh âm thanh. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, đặc biệt có lợi khi tách riêng rẽ các tín hiệu dư, mà được liên kết với các vị trí phương ngang khác nhau (hoặc các vị trí phương vị), ở tầng thứ nhất xử lý đa kênh theo thứ bậc bởi vì ấn tượng nghe đặc biệt tốt có thể thu được nếu sự phân tách trái/phải quan trọng theo cảm nhận được thực hiện ở tầng thứ nhất của sự giải mã đa kênh theo thứ bậc.

Theo phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh thứ hai được liên kết với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh (hoặc, tương đương, với vị trí độ nâng lân cận 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 liên kết với vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh (hoặc, tương đương, với vị trí độ nâng lân cận của cảnh âm thanh). Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, các kết quả giải mã tốt có thể đạt được nếu sự phân tách giữa các tín hiệu trên và dưới được thực hiện ở tầng thứ hai của sự giải mã âm thanh theo thứ bậc (mà thường bao gồm độ chính xác phân tách phần nhất định nhỏ hơn so với tầng thứ nhất), do hệ thống thính giác của con người là kém nhạy khi xét đến vị trí thẳng đứng của nguồn âm thanh so với vị trí phương ngang của nguồn âm thanh.

Theo phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được liên kết với vị trí phương ngang thứ nhất của cảnh âm thanh (hoặc, tương đương, vị trí phương vị), và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được liên kết với vị trí phương ngang thứ hai của cảnh âm thanh (hoặc, tương đương, vị trí phương vị), mà khác với vị trí phương ngang thứ nhất (hoặc, tương đương với, vị trí phương vị).

Tốt hơn là, tín hiệu dư thứ nhất được liên kết với phía bên trái của cảnh âm thanh, và tín hiệu dư thứ hai được liên kết với phía bên phải của cảnh âm thanh. Do đó, sự phân tách trái phải được thực hiện ở tầng thứ nhất của giải mã âm thanh theo thứ bậc.

Theo phương án được ưu tiên, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được liên kết 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 liên kết với phía bên phải của cảnh âm thanh.

Theo phương án được ưu tiên khác, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất được liên kết với phía bên trái phía dưới của cảnh âm thanh, tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được liên kết với phía bên trái phía trên của cảnh âm thanh, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được liên kết với phía bên phải phía dưới của cảnh âm thanh, và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được liên kết với phía bên phải phía trên của cảnh âm thanh. Sự kết hợp này của các tín hiệu kênh âm thanh dẫn đến các kết quả mã hóa đặc biệt tốt.

Theo 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh, trong đó tín hiệu trộn giảm thứ nhất được liên kết với phía bên trái của cảnh âm thanh và tín hiệu trộn giảm thứ hai được liên kết với phía bên phải của cảnh âm thanh. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, tín hiệu trộn giảm cũng có thể được mã hóa với hiệu quả mã hóa tốt bằng cách sử dụng việc mã hóa đa kênh, thậm chí nếu tín hiệu trộn giảm được liên kết với các phía khác của cảnh âm thanh.

Theo 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 của tín hiệu trộn giảm thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh dựa trên dự báo hoặc thậm chí sử dụng sự giải mã đa kênh dựa trên dự báo được hỗ trợ tín hiệu dư. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, việc sử dụng các khái niệm giải mã đa kênh này tạo ra kết quả giải mã đặc biệt tốt. Ngoài ra, các chức năng giải mã hiện hành có thể được sử dụng lại trong một số bộ giải mã âm thanh.

Theo phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện 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. Ngoài ra, bộ giải mã âm thanh có thể được tạo cấu

hình để thực hiện mở rộng băng thông đa kênh thứ hai (thường là riêng rẽ) trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, có lợi khi thực hiện mở rộng băng thông có thể trên cơ sở hai tín hiệu kênh âm thanh mà được liên kết với các phía khác của cảnh âm thanh (trong đó các tín hiệu dư khác thường được liên kết với các phía khác của cảnh âm thanh).

Theo phương án được ưu tiên, bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện mở rộng băng thông đa kênh thứ nhất để thu được hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu kênh âm thanh được mở rộng băng thông được liên kết với mặt phẳng nằm ngang chung thứ nhất (hoặc, tương đương, với độ nâng chung thứ nhất) của cảnh âm thanh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và một hoặc nhiều tham số mở rộng băng thông. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh tốt hơn là được tạo cấu hình để thực hiện mở rộng băng thông đa kênh thứ hai nhằm thu được hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu kênh âm thanh được mở rộng băng thông được liên kết với mặt phẳng nằm ngang chung thứ hai (hoặc, tương đương, độ nâng chung thứ hai) của cảnh âm thanh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư và một hoặc nhiều tham số mở rộng băng thông. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, sơ đồ giải mã này dẫn đến chất lượng âm thanh tốt, do việc mở rộng băng thông đa kênh có thể suy xét các đặc tính âm lập thể, mà là quan trọng đối với ấn tượng nghe, trong cách sắp xếp này.

Theo phương án được ưu tiên, sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai bao gồm yếu tố cặp kênh bao gồm tín hiệu trộn giảm của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai và tín hiệu dư chung của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, mã hóa tín hiệu trộn giảm của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai và của tín hiệu dư chung của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng yếu tố cặp kênh là có lợi do tín hiệu trộn giảm của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai và tín hiệu dư chung của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai thường có chung nhiều đặc tính. Do đó, việc sử dụng yếu tố cặp kênh thường làm giảm sự tạo tín hiệu bổ sung và kết quả là cho phép mã hóa hiệu quả.

Theo phương án được ưu tiên khác, 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh, trong đó sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai bao gồm yếu tố cặp kênh. Yếu tố cặp kênh bao gồm tín hiệu trộn giảm của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai và tín hiệu dư chung của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai. Phương án này dựa trên các suy xét tương tự như phương án được mô tả trước đó.

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. 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 bằng cách sử dụng 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. 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 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. Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng mã hóa đa kênh, để thu được sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của các tín hiệu dư. Bộ mã hóa âm thanh này dựa trên các suy xét tương tự với bộ mã hóa âm thanh được mô tả trên đây.

Hơn nữa, các cải tiến tùy chọn của bộ mã hóa âm thanh này, và các cấu hình được ưu tiên của bộ mã hóa âm thanh, cơ bản là song song với các cải tiến và các cấu hình được ưu tiên của bộ giải mã âm thanh được thảo luận trên đây. Do đó, có thể tham khảo đến phần thảo luận trên đây.

Phương án khác 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, mà về cơ bản là thực hiện chức năng của bộ mã hóa âm thanh được mô tả trên đây, và có thể được bổ sung bởi các dấu hiệu và các chức năng bất kỳ được thảo luận trên đây.

Phương án khác 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, mà về cơ bản là hoàn thiện chức năng của bộ giải mã âm thanh được mô tả trên đây.

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

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

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

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

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

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

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

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

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối của 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 nhau của tham số qceIndex;

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

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

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

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

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

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

Mô tả chi tiết sáng chế

1. 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 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. Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 100 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 bao gồm bộ mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 140, mà 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 bằng cách sử dụng mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư, để thu được tín hiệu trộn giảm thứ nhất 120 và tín hiệu dư thứ nhất 142. Bộ mã hóa tín hiệu âm thanh 100 còn bao gồm bộ mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 150, mà 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 bằng cách 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 giải mã âm thanh 100 còn bao gồm bộ mã hóa đa kênh 160, được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp tín hiệu dư thứ nhất 142 và tín hiệu dư thứ hai 152 bằng cách sử dụng mã hóa đa kênh, để thu được phép 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 bằng cách 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 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 số hoặc các dấu hiệu tín hiệu bất kỳ mà không thể 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 tinh lọc kết quả giải mã mà có thể thu được trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất 120 và các tham số có thể bất kỳ 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 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 ở phía bộ

giải mã âm thanh khi so sánh với khôi phục đơn thuần các đặc tính tín hiệu mức độ cao (tương tự, 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 có cùng chức năng với tín hiệu dư thứ nhất 142. Tuy nhiên, nếu tín hiệu kênh âm thanh 110, 112, 114, 116 bao gồm một số sự tương quan, tín hiệu dư thứ nhất 142 và tín hiệu dư thứ hai 152 thường là cũng tương quan đến mức độ nhất định. Do đó, mã hoá kết hợp của tín hiệu dư thứ nhất 142 và của tín hiệu dư thứ hai 152 bằng cách 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 sự 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 việc 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 bởi mã hóa kết hợp tín hiệu dư thứ nhất 142 và tín hiệu dư thứ hai 152.

Có thể có các cải tiến tùy ý khác của bộ mã hóa âm thanh 100. Một trong số các cải tiến 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.

2. Bộ giải mã âm thanh theo Fig.2

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối của 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

đư thứ hai. Bộ giải mã âm thanh 200 còn nhận sự biểu diễn của tín hiệu trộn giảm thứ nhất 212 và của 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 đư thứ nhất 232 và tín hiệu đư thứ hai 234 trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 210 của tín hiệu đư thứ nhất 232 và của tín hiệu đư thứ hai 234. Bộ mã hóa âm thanh 200 còn bao gồm bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu đư (thứ nhất) 240 mà 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 đư 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 đư (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 đư 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 đư chung (thứ nhất) 240, trong đó chất lượng giải mã của giải mã đa kênh tăng bởi tín hiệu đư thứ nhất 232 (khi so sánh với sự giải mã không được hỗ trợ tín hiệu đư). 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, 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 đư 240 và bởi tín hiệu đư thứ nhất 232. Kết quả là, tín hiệu đư thứ nhất 232 có thể, ví dụ, cho phép 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 đư (thứ hai) 250 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, trong đó tín hiệu trộn giảm thứ hai 214 có thể, ví dụ, mô tả “thô” tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 224 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 226. Hơn

nữa, 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. Do đó, việc đánh giá tín hiệu dư thứ hai 234 có thể, ví dụ, cho phép khôi phục dạng sóng một phần của tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 224 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 226. Do đó, tín hiệu dư thứ hai 234 có thể cho phép cải tiến chất lượng khôi phục 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 được 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”. Do đó, tín hiệu dư thứ nhất 232 và tín hiệu dư thứ hai 234 thường 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 bằng cách 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 cho việc giải mã hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu kênh âm thanh.

Kết luận, bộ giải mã âm thanh 200 cho phép cho hiệu quả mã hóa 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 khảo 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 cải biến bổ sung bất kỳ.

3. 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 của 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, sao cho các giải thích trên đây cũng áp dụng. Tuy nhiên, bộ giải mã âm thanh 300 được bổ sung với các dấu hiệu và các chức năng bổ sung khi so sánh 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. Hơn nữa, 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 bao gồm bộ giải mã đa kênh 330 mà 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 còn bao gồm sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư (thứ nhất) 340, 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 còn bao gồm giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư (thứ hai) 350, 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 khác 370, 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 cụ thể 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 kết hợp của tất cả các dấu hiệu và các chức năng bổ sung này. Tốt hơn là, 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 bất kỳ bộ giải mã âm thanh nào khác), để dần dần cải tiến bộ giải mã âm thanh 200 (hoặc bất kỳ bộ giải mã âm thanh nào khác).

Theo 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. Do đó, bộ giải mã đa kênh 330 có thể là bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên 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” 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 bằng cách sử dụng thành phần tín hiệu của khung trước đó, để cung cấp tín hiệu dư thứ nhất 332 và tín hiệu dư thứ hai 334 đối với khung hiện thời. Hơn nữa, 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 lại 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 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 tất cả được bao gồm trong sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 310, để thu được tín hiệu dư thứ nhất 332 và tín hiệu dư thứ hai 334 như được mô tả trong tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 23003-3:2012 được tham khảo trên đây. Hơn nữa, cần lưu ý rằng, tín hiệu dư thứ nhất 332 có thể được liên kết với vị trí phương ngang (hoặc vị trí phương vị) thứ nhất, ví dụ, vị trí phương ngang bên trái, và rằng tín hiệu dư thứ hai 334 có thể được liên kết với vị trí phương ngang (hoặc vị trí phương vị) thứ hai, ví dụ vị trí 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, 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 dựa trên 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 về 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 khảo trên đây cũng áp dụng. Hơn nữa, cần lưu ý rằng, tín hiệu trộn giảm thứ nhất 312 tốt hơn là được liên kết với vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ nhất (ví dụ, vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị bên trái) của cảnh âm thanh, và rằng tín hiệu trộn giảm thứ hai 314 tốt hơn là được liên kết với vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ hai (ví dụ, vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị bên phải) của cảnh âm thanh. Do đó, tín hiệu trộn giảm thứ nhất 312 và tín hiệu dư thứ nhất 332 có thể được liên kết với cùng, vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ nhất (ví dụ, vị trí phương ngang bên trái), và tín hiệu trộn giảm thứ hai 314 và tín hiệu dư thứ hai 334 có thể được liên kết với cùng, vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ hai (ví dụ, vị trí 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 tách rời (hoặc phân tách theo phương ngang hoặc phân bố theo phương ngang) theo phương ngang.

Bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 340 có thể tốt hơn là được dựa trên tham số, và có thể kết quả là 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 đã nêu. Ví dụ, sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 340 có thể được dựa trên việc mã hóa 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 thống 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 thống nhất”). Do 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 liên kết 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 liên kết với vị trí bên trái phía dưới của cảnh âm thanh, và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai có thể được liên kết với vị trí bên 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 liên kết với các vị trí phương ngang đồng nhất hoặc các vị trí phương vị đồng nhất của cảnh âm thanh, hoặc với các vị trí 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 tách rời (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 liên kết 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 liên kết 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 liên kết với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh, và có thể được liên kết với cùng vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị của cảnh âm thanh, trong đó bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư 350 thực hiện tách rời (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 tách rời bên trái-bên phải được thực hiện trong các tầng thứ nhất (bộ giải mã đa kênh 330, bộ giải mã đa kênh 370), và trong đó sự tách rời trên-dưới được thực hiện ở tầng thứ hai (các bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ bởi các tín hiệu dư 340, 350). Hơn nữa, các tín hiệu dư 332, 334 còn được mã hóa bằng cách sử dụng sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 310, cũng như của 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 sự mã hóa (và sự giải mã) của tín hiệu trộn giảm 312, 314 và cho sự mã hóa (và giải mã) của các tín hiệu dư 332, 334. Do đó, đạt được hiệu quả mã hóa cao, và các tương quan giữa các tín hiệu được khai thác tốt.

4. 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 mã hóa 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. Hơn nữa, bộ mã hóa 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, 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 410 và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 414. Bộ mã hóa âm thanh 400 còn bao gồm bộ trích xuất tham số mở rộng băng thông thứ hai 440, được tạo cấu hình để thu được tập hợp thứ hai 424 của các tham số mở rộng băng thông chung trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 412 và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 416.

Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 400 bao gồm bộ mã hóa đa kênh (thứ nhất) 450, được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 410 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 412 sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu được tín hiệu trộn giảm thứ nhất 452. Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 400 còn bao gồm bộ mã hóa đa kênh (thứ hai) 460, 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 được tín hiệu trộn giảm thứ hai 462. Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 400 còn bao gồm bộ mã hóa đa kênh (thứ ba) 470, 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 mã hóa đa kênh, để thu được phép 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 ở tầng 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 ở tầng 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 khi đó được mã hóa kết hợp ở tầng 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 ở tầng 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 ở tầng xử lý thứ nhất. Trình tự xử lý cụ thể 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 tổ hợp ở tầng 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 tổ hợp các kênh âm thanh này ở tầng thứ nhất của mã hóa theo thứ bậc, mối quan hệ của nó là không quá liên quan khi xét 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 định vị nguồn âm thanh, bởi vì 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 so với mối quan hệ giữa các tín hiệu kênh âm thanh riêng biệt 410, 412, 414, 416. Nói cách khác, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, mong muốn rằng tập hợp thứ nhất 422 của các tham số mở rộng băng thông chung dựa trên hai kênh âm thanh (các tín hiệu kênh âm thanh) mà đóng góp vào sự chênh lệch của các tín hiệu trộn giảm 452, 462, và rằng 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 đóng góp vào sự chênh lệch của các tín hiệu trộn giảm 452, 462, mà đạt được nhờ sự xử lý được mô tả trên đây của các tín hiệu kênh âm thanh trong sự mã hóa đa kênh theo thứ bậc. Kết quả là, tập hợp thứ nhất 422 của các tham số mở rộng băng thông chung dựa trên mối quan hệ kênh tương tự khi so sánh với mối quan hệ kênh giữa tín hiệu trộn giảm thứ nhất 452 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 462, trong đó cái sau thường chiếm ưu thế ấn tượng về không gian được tạo ra

ở phía bộ giải mã âm thanh. Do 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 ấn tượng nghe trong không gian mà được tạo ra ở phía bộ giải mã âm thanh.

5. Bộ giải mã âm thanh theo Fig.5

Fig.5 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.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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh. Bộ giải mã âm thanh 500 còn 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh. Bộ giải mã âm thanh 500 còn 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh 500 bao gồm sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ nhất) 560, được tạo cấu hình để thực hiện 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 được tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ nhất 520 và tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ ba 524. Hơn nữa, bộ giải mã âm thanh bao gồm sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ hai) 570, được tạo cấu hình để thực hiện 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

được 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 tách rời giữa tín hiệu trộn giảm thứ nhất 532 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 534 được thực hiện ở tầng 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 ở tầng 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 550 ở tầng 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 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 tầng thứ nhất của sự giải mã đa kênh theo thứ bậc, khi so sánh với tầng thứ hai của sự giải mã theo thứ bậc, có thể thấy rằng từng sự mở rộng băng thông đa kênh 560, 570 nhận các tín hiệu đầu vào mà được phân tách tốt (bởi vì 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 suy xét đến 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 có thể do đó cung cấp ấn tượng nghe tốt.

Nói cách khác, cấu trúc “chéo” của bộ giải mã âm thanh, trong đó từng tầng mở rộng băng thông đa kênh 560, 570 nhận các tín hiệu đầu vào từ cả hai (tầng thứ hai) bộ giải mã đa kênh 540, 550 cho phép mở rộng băng thông đa kênh tốt, mà suy xét đến 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 bất kỳ dấu hiệu và chức năng nào được mô tả ở đây khi xét đến các bộ giải mã âm thanh theo các hình vẽ Fig.2, Fig.3, Fig.6 và Fig.13, trong đó có thể đưa các dấu hiệu riêng

vào bộ giải mã âm thanh 500 để dần dần cải tiến việc thực hiện của bộ giải mã âm thanh.

6. Bộ giải mã âm thanh theo Fig.6

Fig.6 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.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, do vậy mà các giải thích trên đây cũng có thể áp dụng. Tuy nhiên, bộ giải mã âm thanh 600 được bổ sung bởi một số dấu hiệu và chức năng, mà có thể cũng được đưa vào, riêng hoặc kết hợp, vào trong bộ giải mã âm thanh 500 để cải tiến.

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 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 đó, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 542 và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 544. Bộ giải mã âm thanh 600 còn 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 còn bao gồm sự mở rộng băng thông đa kênh (thứ nhất) 660, 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 đó, tín hiệu kênh mở rộng băng thông thứ nhất 620 và tín hiệu kênh 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 đó, tín hiệu kênh được mở rộng băng thông thứ hai 622 và tín hiệu kênh mở rộng băng thông thứ tư 626.

Bộ giải mã âm thanh 600 còn 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.

Tốt hơn là bộ giải mã đa kênh 630 là bộ giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên dự báo. Ví dụ, bộ giải mã đa kênh 630 có thể về 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 khảo trên đây. Do 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 liên kết với vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ nhất (ví dụ, vị trí phương ngang bên trái) của cảnh âm thanh và tín hiệu trộn giảm thứ hai 634 có thể, ví dụ, được liên kết với vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ hai (ví dụ, vị trí 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 liên kết với tín hiệu dư dựa trên dự báo. Bộ giải mã đa kênh 680 có thể về 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. Kết quả là, sự biểu diễn được mã hóa kết hợp 682 của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai có thể bao gồm tín hiệu trộn giảm (chung) của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai, tín hiệu dư (chung) của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư 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 dư thứ nhất 684 có thể được liên kết với vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ nhất (ví dụ, vị trí phương ngang bên trái) của cảnh âm

thanh, và rằng tín hiệu dư thứ hai 686 có thể được liên kết với vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ hai (ví dụ, vị trí phương ngang bên phải) của cảnh âm thanh.

Bộ giải mã đa kênh 640 có thể là, ví dụ, giải mã đa kênh dựa trên tham số tương tự như, ví dụ, giải mã đa kênh bao quanh MPEG, như được mô tả trên đây và trong tiêu chuẩn tham khảo. 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 dựa trên tham số, như, ví dụ, bộ giải mã âm lập thể thống nhất. Do đó bộ giải mã đa kênh 640 có thể về 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 về cơ bản là đồng nhất với bộ giải mã đa kênh 640. Do đó, bộ giải mã đa kênh 650 có thể, ví dụ, dựa trên tham số và có thể tùy ý được hỗ trợ tín hiệu dư (trong sự có mặt của bộ giải mã đa kênh tùy ý 680).

Hơn nữa, 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 liên kết với các vị trí không gian liền kề theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh. Ví dụ, tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất 642 được liên kết với vị trí bên trái phía dưới của cảnh âm thanh và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai 644 được liên kết với vị trí bên trái phía trên của cảnh âm thanh. Do đó, bộ giải mã đa kênh 640 thực hiện tách rời (hoặc phân tách hoặc phân bố) theo phương thẳng đứng 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 liên kết với các vị trí liền kề theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh, và tốt hơn là được liên kết với cùng một vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị của cảnh âm thanh. Ví dụ, tín hiệu kênh âm thanh thứ ba 656 tốt hơn là được liên kết với vị trí bên phải phía dưới của cảnh âm thanh và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư 658 tốt hơn là được liên kết với vị trí bên phải phía trên của cảnh âm thanh. Do đó, bộ giải mã đa kênh 650 thực hiện tách rời (hoặc phân tách, hoặc phân bố) theo phương thẳng đứng 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, 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 liên kết với vị trí bên trái phía dưới và vị trí bên phải phía dưới của cảnh âm thanh. Do đó, 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 liên kết với cùng mặt phẳng nằm ngang (ví dụ, mặt phẳng nằm ngang phía dưới) hoặc độ nâng của cảnh âm thanh và các phía khác (bên trái/bên phải) của cảnh âm thanh. Do đó, việc mở rộng băng thông đa kênh có thể suy xét đến 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 suy xét đến các đặc tính âm lập thể, do sự mở rộng băng thông đa kênh thứ hai hoạt động trên các tín hiệu kênh âm thanh của cùng mặt phẳng nằm ngang (ví dụ, mặt phẳng nằm ngang phía trên) hoặc độ nâng nhưng ở các vị trí phương ngang khác nhau (các phía khác) (bên trái/bên phải) của cảnh âm thanh.

Kết luận thêm, bộ giải mã âm thanh theo thứ bậc 600 bao gồm cấu trúc trong đó sự tách rời (hoặc phân tách, hoặc phân bố) bên trái-bên phải được thực hiện ở tầng thứ nhất (giải mã đa kênh 630, 680), trong đó sự tách rời (phân tách hoặc phân bố) theo phương thẳng đứng được thực hiện ở tầng thứ hai (giải mã đa kênh 640, 650), và trong đó mở rộng băng thông đa kênh hoạt động trên cặp tín hiệu bên trái/bên phải (mở rộng băng thông đa kênh 660, 670). Sự “giao” của các đường giải mã này cho phép sự phân tách bên trái/bên phải, mà đặc biệt quan trọng đối với ấn tượng nghe (ví dụ, quan trọng hơn so với phân tách phía trên/phía dưới) có thể được thực hiện ở tầng 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 bên trái-bên phải, mà lại dẫn đến ấn tượng nghe đặc biệt tốt. Sự phân tách trên/dưới được thực hiện như tầng trung gian giữa sự phân tách bên trái-bên phải và việc 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) không xuống cấp đáng kể ấn tượng nghe.

7. 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 bằng cách 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 sự mã hóa kết hợp 720 ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư bằng cách 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 bằng cách sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu được sự 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 ở đây khi xét đến các bộ mã hóa âm thanh và các bộ giải mã âm thanh.

8. 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh. Phương pháp 800 còn 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 bằng cách 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 bằng cách sử dụng sự 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 ở đây khi xét đến các bộ giải mã âm thanh và các bộ mã hóa âm thanh.

9. 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 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 còn bao gồm thu 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 còn bao gồm mã hóa kết hợp ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai bằng cách sử dụng mã hóa đa kênh, để thu được tín hiệu trộn giảm thứ nhất và mã hóa kết hợp 940 ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư bằng cách 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 950 tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai bằng cách sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu được sự biểu diễn được mã hóa của các tín hiệu trộn giảm.

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

10. 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 bằng cách 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 bằng cách 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh, thực hiện 1040 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, 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 bằng thông thứ hai và tín hiệu kênh được mở rộng bằng thông thứ tư.

Cần lưu ý rằng, một số bước trong các bước của phương pháp 1000 có thể được tiến hành song song hoặc theo trình 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 ở đây khi xét đến bộ mã hoá âm thanh và bộ giải mã âm thanh.

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

Sau đây, một số phương án bổ sung của sáng chế và những dấu hiệu quan trọng sẽ được mô tả.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối của 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 (hoặc sự mã hóa) âm thanh đa kênh thứ nhất 1120, mà là bộ mã hóa (hoặc sự mã hóa) âm thanh bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc bộ mã hóa (hoặc sự mã hóa) âm thanh âm lập thể thống nhất và nhận 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. Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 1100 bao gồm bộ mã hóa (hoặc sự mã hóa) đa kênh thứ hai 1130, mà là bộ mã hóa (hoặc sự mã hóa) thông tin bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc bộ mã hóa (hoặc sự mã hóa) âm lập thể thống nhất 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 phải 1134. Bộ mã hóa âm thanh 1100 còn bao gồm bộ mã hóa (hoặc sự mã hóa) âm lập thể 1140, mà nhận tín hiệu trộn giảm bên trái 1122 và tín hiệu trộn giảm bên phải 1132. Hơn nữa, việc mã hóa âm lập thể thứ nhất 1140, mà là việc mã hóa âm lập thể dự báo phức, nhận thông tin mô hình cảm quan 1142 từ mô hình âm cảm quan. Ví dụ, thông tin mô hình cảm quan 1142 có thể mô tả liên quan âm cảm quan của các băng tần số khác nhau hoặc các băng con tần số, các hiệu ứng che giấu âm cảm quan và tương tự. Việc mã hóa âm lập thể 1140 cung cấp yếu tố cặp kênh

(channel pair element - CPE) “trộn giảm”, mà được ký hiệu là 1144 và mô tả tín hiệu trộn giảm bên trái 1122 và tín hiệu trộn giảm bên phải 1132 ở dạng được mã hóa kết hợp. Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 1100 tùy ý bao gồm bộ mã hóa (hoặc sự mã hóa) âm lập thể thứ hai 1150, 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 âm cảm quan 1142. Việc mã hóa âm lập thể thứ hai 1150, mà là việc mã hóa 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 ở dạng mã hóa kết hợp.

Bộ mã hóa 1100 (cũng như các bộ mã hóa âm thanh khác được mô tả ở đây) dựa trên ý tưởng là 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, mã hóa khái niệm mà đã có trong sự mã hóa USAC). Các cặp kênh lân cận theo phương thẳng đứng được tổ hợp bằng cách sử dụng bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc âm lập thể thống nhất (được ký hiệu là 1120 và 1130) với tín hiệu dư băng giới hạn hoặc toàn bộ băng (được ký hiệu là 1124 và 1134). Đầu ra của từng cặp kênh theo phương thẳng đứng là tín hiệu trộn giảm 1122, 1132 và, đối với âm lập thể thống nhất, tín hiệu dư 1124, 1134. Để thỏa mãn các yêu cầu về cảm giác đối với việc không che hai tai, cả hai tín hiệu trộn giảm 1122, 1132 được tổ hợp theo phương ngang và được mã hóa kết hợp bằng cách sử dụng dự báo phức (bộ mã hóa 1140) trong miền MDCT, mà bao gồm khả năng mã hóa bên trái-bên phải và ở giữa. Phương pháp tương tự có thể được áp dụng cho các tín hiệu dư được tổ 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 các kênh ở giữa. Do đó, không cần thiết có bước xử lý trước/sau bổ sung và cú pháp dòng bit để truyền các tải trọng của công cụ duy trì không thay đổi (ví dụ, về cơ bản là không thay đổi khi so sánh 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 của 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 đối với yếu tố cặp kênh thứ nhất và dòng bit 1222 đối với 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 bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc bộ mã hóa âm lập thể thống nhất, và nhận tín hiệu kênh thứ nhất 1210 và tín hiệu kênh thứ hai 1212. Hơn nữa, bộ mã hóa đa kênh thứ nhất 1230 cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất 1232, tải trọng bao quanh MPEG 1236 và, tùy ý, tín hiệu dư thứ nhất 1234. Bộ mã hóa âm thanh 1200 còn bao gồm bộ mã hóa đa kênh thứ hai 1240 mà là bộ mã hóa bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc bộ mã hóa âm lập thể thống nhất và 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, tùy ý, tín hiệu dư thứ hai 1244.

Bộ mã hóa âm thanh 1200 còn bao gồm việc mã hóa âm lập thể thứ nhất 1250, mà là việc mã hóa âm lập thể dự báo phức. Việc mã hóa âm lập thể thứ nhất 1250 nhận tín hiệu trộn giảm thứ nhất 1232 và tín hiệu trộn giảm thứ hai 1242. Việc mã hóa 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). Hơn nữa, việc mã hóa 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. Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 1200 còn bao gồm việc mã hóa âm lập thể thứ hai 1260, mà là việc mã hóa âm lập thể dự báo phức. Việc mã hóa âm lập thể thứ hai 1260 nhận tín hiệu dư thứ nhất 1234 và tín hiệu dư thứ hai 1244 (hoặc giá trị đầu vào 0, nếu không có tín hiệu dư được cung cấp bởi các bộ mã hóa đa kênh 1230, 1240). Việc mã hóa 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). Hơn

nữa, việc mã hóa 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.

Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 1200 bao gồm mô hình âm cảm quan 1270, mà cung cấp thông tin để điều khiển việc mã hóa âm lập thể dự báo phức thứ nhất 1250 và việc mã hóa âm lập thể dự báo phức thứ hai 1260. Ví dụ, thông tin được cung cấp bởi mô hình âm cảm quan 1270 có thể mô tả các băng tần số hoặc các ngăn tần số nào có mức độ liên quan đến âm cảm quan cao và 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 âm cảm quan 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 mã hóa âm lập thể dự báo phức thứ nhất 1250, tải trọng dự báo phức 1254 từ việc mã hóa 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 âm cảm quan 1270, mà mô tả, ví dụ, độ chính xác mã hóa nên được áp dụng cho các băng tần số hoặc các băng con tần số, mà suy xét đến các hiệu ứng che giấu âm cảm quan 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 thứ hai và sự ghép kênh 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 việc mã hóa 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 sự ghép kênh thứ hai 1290 có thể nhận thông tin từ mô hình âm cảm quan 1270. Do đó, sự mã hóa và sự 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 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 mã hóa 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, suy xét đến các đặc tính địa lý và cảm quan của chúng. Điều này dẫn đến cấu trúc bộ giải mã tổng quát.

Sau đây, việc thực hiện của yếu tố bốn kênh sẽ được mô tả. Trong hệ thống mã hóa âm thanh ba chiều, việc kết hợp theo thứ bậc bốn kênh để tạo ra yếu tố bốn kênh (quad channel element - QCE) được sử dụng. QCE gồm có hai yếu tố cặp kênh USAC (CPE) (hoặc cung cấp hai yếu tố cặp kênh USAC, hoặc nhận đến yếu tố cặp kênh USAC). Cặp kênh theo phương thẳng đứng được tổ hợp bằng cách sử dụng MPS 2-1-2 hoặc âm lập thể thống nhất. Kênh trộn giảm được mã hóa kết hợp trong yếu tố cặp kênh CPE thứ nhất. Nếu việc mã hóa dư được áp dụng, các tín hiệu dư được mã hóa kết hợp trong yếu tố cặp kênh CPE thứ hai, nếu không tín hiệu trong CPE thứ hai được thiết lập đến 0. Cả hai yếu tố cặp kênh CPE sử dụng dự báo phức để mã hóa âm lập thể kết hợp, bao gồm khả năng mã hóa bên trái-bên phải và ở giữa. Để bảo tồn các đặc tính âm lập thể cảm quan của phần tần số cao của tín hiệu, âm lập thể SBR (sự sao chép băng thông phổ) được áp dụng giữa cặp kênh trái/phải phía trên và cặp kênh trái/phải phía dưới, 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 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 mở rộng băng thông thứ ba 1324, mà có thể, ví dụ, được liên kết với vị trí bên phải phía dưới của cảnh âm

thanh và tín hiệu kênh mở rộng băng thông thứ tư 1326, mà có thể, ví dụ, được liên kết với vị trí bên phải phía trên của cảnh âm thanh.

Bộ giải mã âm thanh 1300 bao gồm sự 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 băng thông phổ 1338. Bộ giải mã âm thanh 1300 còn 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 cho 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 băng 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 bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc giải mã âm lập thể thống nhất. 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 còn bao gồm giải mã đa kênh dạng bao quanh MPEG thứ hai 1380, mà là giải mã đa kênh bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc giải mã đa kênh âm lập thể thống nhất. 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 còn bao gồm sao chép băng 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 mở rộng băng thông thứ nhất 1320 và tín hiệu kênh 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 mở rộng băng thông thứ tư 1326.

Xét đến chức năng của bộ giải mã âm thanh 1300, tham chiếu đến sự thảo luận ở trên, và cũng như sự thảo luận 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 sự mã hóa/giải mã âm thanh được mô tả ở đây sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến 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 mã hóa tiếng nói và âm thanh thống nhất (unified speech-and-audio coding - 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 hai bit, như được thể hiện trên Fig.14a. Nói cách khác, hai bit được ký hiệu là “qceIndex” có thể được bổ sung vào yếu tố dòng bit USAC “UsacChannelPairElementConfig()”. 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 đối với hộp MPS thứ nhất, thứ hai CPE chứa tín hiệu dư (hoặc tín hiệu âm thanh 0 để mã hóa MPS 2-1-2) và tải trọng MPS đối với hộp MPS thứ hai.

Nói cách khác, chỉ có sự tạo tín hiệu bổ sung nhỏ khi so sánh với dòng bit USAC thông thường để truyền yếu tố bốn kênh QCE.

Tuy nhiên, các định dạng dòng bit khác nhau cũng có thể được sử dụng một cách tự nhiên.

12. Môi trường mã hóa/giải mã

Sau đây, môi trường mã hóa/giải mã âm thanh sẽ được mô tả trong đó 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 cho việc mã hóa lượng lớn các đối tượng, công nghệ MPEG SAOC đã đáp ứng được. Ba dạng bộ kết xuất thực hiện 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 tham số được mã hóa bằng cách sử dụng SAOC, thông tin siêu dữ liệu của 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 mã hóa âm thanh này. Nói cách khác, các hình vẽ 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 ý 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 còn 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 bên 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 các đối tượng 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 trước/bộ trộn và để nhận một hoặc nhiều kênh vận chuyển SAOC 1542 và thông tin bên SAOC 1544, và cung cấp, trên cơ sở đó, sự biểu diễn được mã hóa 1532. Hơn nữa, bộ mã hóa âm thanh 1500 còn 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 trước/bộ trộn 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 được mã hóa còn 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 rẽ 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 được kết xuất trước 1624, một hoặc nhiều tín hiệu đối tượng 1626, một hoặc nhiều kênh vận chuyển SAOC 1628, thông tin bên 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 còn 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 còn bao gồm, tùy ý, bộ giải mã SAOC 1660, được tạo cấu hình để nhận kênh vận chuyển SAOC 1628 và thông tin bên 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 theo cách khác.

Sau đây, một số chi tiết về 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 tùy ý được sử dụng để chuyển đổi cảnh đầu vào đối tượng cộng kênh vào 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 xác định ở đầu vào bộ mã hóa mà về cơ bản là độc lập với số lượng tín hiệu đối tượng hoạt động đồng thời. Trong sự kết xuất trước của các đối tượng, không có yêu cầu truyền siêu dữ liệu của đối tượng. Các tín hiệu đối tượng gián đoạn được kết xuất đến bố trí 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 của đối tượng được liên kết (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 mã hóa của vô số các tín hiệu bằng cách tạo thông tin ánh xạ kênh và đối tượng dựa trên thông tin địa lý và ngữ nghĩa của việc gán đối tượng và kênh của đầu vào. Thông tin ánh xạ này mô tả cách các kênh và các đối tượng đầu vào được ánh xạ đến các yếu tố kênh USAC (các CPE, SCE, 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 đã được đi qua các yếu tố mở rộng và được suy xét đến việc điều khiển tốc độ ở bộ mã hóa.

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

1. Đối tượng được kết xuất trước: các tín hiệu đối tượng được kết xuất trước và được trộn vào các tín hiệu kênh 22.2 trước khi mã hóa. Chuỗi mã hóa tiếp theo nhìn thấy các tín hiệu kênh 22.2.

2. Các dạng sóng của đối tượng gián đoạn: đối tượng được áp dụng như các dạng sóng đơn âm cho bộ mã hóa. Bộ mã hóa sử dụng các yếu tố kênh đơn SCE để truyền các đối tượng đến các tín hiệu kênh. Các 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 cùng lúc.

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 mã hóa với USAC. Thông tin tham số được truyền cùng lúc. 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, cải biên 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 chênh lệch mức của đối tượng (object level difference – OLD), các tương quan giữa các đối tượng (inter object correlation – IOC), các độ khuếch đại trộn giảm (downmix gain - DMG)). Dữ liệu tham số bổ sung thể hiện tốc độ dữ liệu thấp hơn rõ rệt so với yêu cầu để truyền tất cả đối tượng theo cách riêng rẽ, làm cho việc mã hóa rất hiệu quả. Bộ mã hóa SAOC nhận các tín hiệu đối tượng/kênh đầu vào dưới 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 vận chuyển SAOC (mà được mã hóa bằng cách sử dụng các yếu tố kênh đơn và được truyền đi).

Bộ giải mã SAOC 1600 khôi phục các tín hiệu đối tượng/kênh từ các kênh vận chuyển SAOC được giải mã 1628 và thông tin tham số 1630, và tạo ra cảnh âm thanh đầu ra dựa trên bố trí tái tạo, thông tin siêu dữ liệu của 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 liên kết mà đặc trưng hóa vị trí địa lý và thể tích của đối tượng trong không gian 3D được mã hóa hiệu quả bằng cách lượng tử hóa các đặc tính của đối tượng theo thời gian và không gian. Siêu dữ liệu đối tượng được nén cOAM 1554, 1632 được truyền sang bộ nhận như thông tin phụ.

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. Tín hiệu đầu ra của khối này dẫn đến từ tổng các kết quả từng phần. 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 môđun bộ xử lý sau giống như bộ kết xuất hai tai hoặc môđun bộ kết xuất loa phóng thanh).

Bộ kết xuất lập thể

Môđun bộ kết xuất lập thể 1680 tạo ra trộn giảm hai tai 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 thực hiện trong khung rộng trong miền QMF. Việc phân hóa hai tai dựa trên đáp ứng xung của phòng hai tai được đo.

Bộ kết xuất loa phóng thanh/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, sau đây nó được gọi là “bộ chuyển đổi định dạng”. Bộ chuyển đổi định dạng thực hiện các chuyển đổi đến số lượng thấp hơn của các kênh đầu ra, tức là, nó tạo ra các trộn giảm. Hệ thống tự động tạo ra các ma trận trộn giảm được tối ưu hóa đối với sự kết hợp đã cho 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 đối với 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 có thể thấy, 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 trí đầu ra bộ trộn 1732 và thông tin bố trí 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/bộ giải mã âm thanh được đề cập trước đó có thể được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã các tín hiệu kênh mà được liên kết với các vị trí không gian khác nhau.

13. 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, kỹ thuật được gọi là “yếu tố bốn kênh” (Quad Channel Element - QCE) có thể được suy xét như 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 mã hóa kết hợp của bốn kênh để mã hóa hiệu quả hơn các kênh được phân phối theo phương ngang và theo phương thẳng đứng. QCE gồm có hai CPE liên tiếp và được tạo thành bằng cách kết hợp theo thứ bậc công cụ âm lập thể kết hợp với khả năng của công cụ dự báo âm lập thể phức theo hướng ngang và bao quanh MPEG dựa trên công cụ âm lập thể theo hướng thẳng đứng. Điều này đạt được bằng cách tạo khả năng cho cả hai công cụ âm lập thể và hoán đổi các kênh đầu ra giữa việc áp dụng các công cụ. Âm lập thể SBR

được thực hiện theo hướng ngang để bảo toàn mối quan hệ bên trái-bên 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 trên đây. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, trong QCE của Fig.18, không cần thiết sử dụng mô hình âm cảm quan khi thực hiện dự báo âm lập thể 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 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 theo một số phương án.

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

Sau đây, một số yếu tố trợ giúp sẽ được xác định, 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

<code>mps_out_L_2[]</code>	kênh đầu ra thứ hai của hộp MPS thứ nhất
<code>mps_out_R_1[]</code>	kênh đầu ra thứ nhất của hộp MPS thứ hai
<code>mps_out_R_2[]</code>	kênh đầu ra thứ hai của hộp MPS thứ hai
<code>sbr_out_L_1[]</code>	kênh đầu ra thứ nhất của hộp âm lập thể SBR thứ nhất
<code>sbr_out_R_1[]</code>	kênh đầu ra thứ hai của hộp âm lập thể SBR thứ nhất
<code>sbr_out_L_2[]</code>	kênh đầu ra thứ nhất của hộp âm lập thể SBR thứ hai
<code>sbr_out_R_2[]</code>	kênh đầu ra thứ hai của hộp âm lập thể SBR thứ hai

Dưới đây, quy trình giải mã, mà được thực hiện trong phương án theo 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 liệu CPE có thuộc về QCE hay không và liệu việc mã hóa dư có được sử dụng hay không. Trong trường hợp mà `qceIndex` không bằng 0, CPE hiện thời tạo thành QCE cùng với yếu tố tiếp theo của nó mà sẽ là CPE có cùng `qceIndex`. Âm lập thể SBR luôn luôn được sử dụng cho QCE, do đó mục cú pháp `StereoConfigIndex` sẽ là 3 và `bsStereobr` sẽ là 1.

Trong trường hợp `qceIndex == 1` chỉ 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 đặt thành 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 đặt thành 1.

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

Việc giải mã của 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 mã hóa 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 nào 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 hoán đổi.

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 mã hóa dư được sử dụng, việc giải mã có thể được cải biên khi so sánh với giải mã bao quanh MPEG thông thường theo một số phương án. Giải mã bao quanh MPEG không có phần dư bằng cách sử dụng SBR như được xác định 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 đối với $bsResidualCoding == 1$, dẫn đến các sơ đồ bộ giải mã được thể hiện trên Fig.19. Fig.19 thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hóa âm thanh đối với $bsResidualCoding == 0$ và $bsStereo == 1$.

Như được thể hiện trên Fig.19, bộ giải mã lõi USAC 2010 cung cấp tín hiệu trộn giảm (DMX) 2012 cho bộ giải mã (bao quanh MPEG) MPS 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 mở rộng băng thông bên trái 2032 và tín hiệu âm thanh 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 hoán đổi để cho phép âm lập thể SBR bên phải-bên trái. Sau khi áp dụng âm lập thể SBR, kênh tín hiệu 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 hoán đổi lại để phục hồi trình 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, việc ghi

nhân tín hiệu nhất định được bổ sung trên Fig.20, trong đó có thể tham chiếu đến các định nghĩa trong phần này. Hơn nữa, sự phân loại lại 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 nhân, 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 dạng bao quanh MPEG thứ nhất (MPS 2-1-2 hoặc âm lập thể thống 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 còn bao gồm bộ mã hóa đa kênh dạng bao quanh MPEG thứ hai (MPS 2-1-2 hoặc âm lập thể thống nhất) 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 còn bao gồm sự 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 còn bao gồm sự 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 sự mô tả của phương pháp tương ứng, trong đó 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 sự mô tả của khối hoặc mục 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. Theo một số phương án, một hoặc nhiều bước phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bởi thiết bị như vậy.

Tín hiệu âm thanh được mã hóa theo sáng chế có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ số hoặc có thể được truyền trong môi trường truyền như môi trường truyền không dây hoặc môi trường truyền có dây như Internet.

Tùy thuộc vào các yêu cầu áp dụng nhất định, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Việc thực hiện có thể được thực hiện bằng cách sử dụng vật ghi lưu trữ 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 kết hợp (hoặc có khả năng kết hợp)

với hệ thống máy tính có thể lập trình sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, vật ghi lưu trữ 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 kết hợp với hệ thống máy tính có thể lập trình, sao cho một trong số các phương pháp được mô tả ở đây được thực hiện.

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 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 mang có thể đọc được bằng máy.

Phương án khác bao gồm chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, được lưu trữ trên vật 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 ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Do đó, phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là vật 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 ở đây. 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, phương án khác của phương pháp theo sáng chế là 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 ở đây. 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 bao gồm các phương tiện xử lý, ví dụ máy tính, hoặc thiết bị logic có thể lập trình, được tạo cấu hình hoặc được thích ứng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác 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 ở đây.

Phương án khác 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 ở đây 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.

Theo một số phương án, thiết bị logic có thể lập trình (ví dụ mảng cổng có thể lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số phương án, mảng cổng có thể lập trình được dạng trường có thể kết hợp với bộ vi xử lý để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. 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 minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các biến đổi và các biến thể của các 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 kỹ thuật tương ứng. Do đó, sáng chế chỉ bị giới hạn bởi các yêu cầu bảo hộ dưới đây và không bị giới hạn bởi phần mô tả chi tiết được thể hiện để mô tả và giải thích sáng chế trong các phương án được mô tả ở đây.

Kết luận

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

Các phương án theo sáng chế được dựa trên các suy xét rằng, để tính đến các sự phụ thuộc tín hiệu giữa các kênh được phân bố theo phương thẳng đứng và theo phương ngang, bốn kênh có thể được mã hóa kết hợp bằng cách kết hợp các công cụ mã hóa âm lập thể kết hợp theo thứ bậc. Ví dụ, các cặp kênh theo phương thẳng đứng được tổ hợp bằng cách sử dụng MPS 2-1-2 và/hoặc âm lập thể thống nhất với việc mã hóa dư bằng giới hạn hoặc toàn bộ băng. Để thỏa mãn các yêu cầu về cảm quan đối với việc không che chắn hai tai, các trộn giảm đầu ra, ví dụ, được mã hóa kết hợp bằng cách sử dụng dự báo phức trong miền MDCT, mà bao gồm khả năng mã hóa bên trái-

bên phải và ở giữa. Nếu các tín hiệu dư có mặt, chúng được tổ hợp theo phương ngang bằng cách sử dụng cùng phương pháp.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng, các phương án theo sáng chế khắc phục được một số hoặc tất cả các nhược điểm của tình trạng kỹ thuật trước đó. Các phương án theo sáng chế được thích ứng với ngữ cảnh âm thanh 3D, trong đó các kênh loa phóng thanh được phân bố ở một số lớp 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 việc mã hóa kết hợp chỉ có hai kênh như được xác định trong USAC là không đủ để suy xét các mối quan hệ về không gian và cảm quan 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 theo cách riêng lẻ không có khả năng mã hóa âm lập thể kết hợp, ví dụ, để khai thác các sự phụ thuộc giữa các tín hiệu dư gốc bên trái và bên phải. Ngược lại, các phương án theo sáng chế cho phép mã hóa/giải mã hiệu quả nhờ thực hiện việc sử dụng các sự 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 ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ giải mã âm thanh (200; 300; 600; 1300; 1600; 2000) cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh (220, 222, 224, 226; 320, 322, 324, 326; 620, 622, 624, 626; 1320, 1322, 1324, 1326) trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa (210; 310, 360; 610, 682; 1310, 1312; 1610),

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu dư thứ nhất (232; 332; 684; 1362) và tín hiệu dư thứ hai (234; 334; 686; 1364) trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp (210; 310; 682; 1312) của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh (230; 330; 680; 1360) mà khai thác các sự tương tự và/hoặc các sự phụ thuộc giữa các tín hiệu dư;

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất (220; 320; 642; 1372) và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai (222; 322; 644; 1374) trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ nhất (212; 312; 632; 1342) và tín hiệu dư thứ nhất sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư (240; 340; 640; 1370); và

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu kênh âm thanh thứ ba (224; 324; 656; 1382) và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư (226; 326; 658; 1384) trên cơ sở tín hiệu trộn giảm thứ hai (214; 314; 634; 1344) và tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư (250; 350; 650; 1380).

2. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 1, trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu trộn giảm thứ nhất (212; 312; 632; 1342) và tín hiệu trộn giảm thứ hai (214; 314; 634; 1344) trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa kết hợp (360; 610; 1310) của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và tín hiệu trộn giảm thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh (370; 630; 1340).

3. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 của tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh dựa trên dự báo.

4. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 của tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư.

5. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 3, trong đó sự giải mã đa kênh dựa trên dự báo 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 bằng cách sử dụng thành phần tín hiệu của khung trước đó, cho sự cung cấp các tín hiệu dư của khung hiện thời.

6. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 3 đến 5, trong đó sự giải mã đa kênh dựa trên dự báo được tạo cấu hình để thu được tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai trên cơ sở tín hiệu trộn giảm của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai và trên cơ sở tín hiệu dư chung của tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai.

7. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 6, trong đó sự giải mã đa kênh dựa trên dự báo được tạo cấu hình để áp dụng tín hiệu dư chung với dấu hiệu thứ nhất, để thu được tín hiệu dư thứ nhất, và để áp dụng tín hiệu dư chung với dấu hiệu thứ hai, mà ngược lại với dấu hiệu thứ nhất, để thu được tín hiệu dư thứ hai.

8. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 của tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh mà hoạt động trong miền MDCT.

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 cung cấp 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 của tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng dự báo âm lập thể phức USAC.

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 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 và tín hiệu dư thứ nhất bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên tham số; và

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên tham số.

11. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 10, trong đó sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên 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 các chênh lệch mức giữa hai kênh để cung cấp hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở một trong số các tín hiệu trộn giảm tương ứng và một trong số các tín hiệu dư tương ứng.

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 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư mà hoạt động trong miền QMF; và

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư mà hoạt động trong miền QMF.

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 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 bằng cách sử dụng sự giải mã bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc giải mã âm lập thể thống nhất; và

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp 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 bằng cách sử dụng sự giải mã bao quanh MPEG 2-1-2 hoặc giải mã âm lập thể thống nhất.

14. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai được liên kết với các vị trí phương ngang khác nhau của cảnh âm thanh hoặc với các vị trí phương vị khác nhau của cảnh âm thanh.

15. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được liên kết 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 liên kết với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh.

16. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được liên kết với vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ nhất của cảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được liên kết với vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ hai của cảnh âm thanh, mà khác với vị trí phương ngang thứ nhất hoặc vị trí phương vị thứ nhất.

17. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 16, trong đó tín hiệu dư thứ nhất được liên kết với phía bên trái của cảnh âm thanh, và trong đó tín hiệu dư thứ hai được liên kết với phía bên phải của cảnh âm thanh.

18. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 17,

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được liên kết 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 liên kết với phía bên phải của cảnh âm thanh.

19. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 18, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất được liên kết với vị trí bên trái phía dưới của cảnh âm thanh,

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được liên kết với vị trí bên trái phía trên của cảnh âm thanh,

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được liên kết với vị trí bên phải phía dưới của cảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được liên kết với vị trí bên phải phía trên của cảnh âm thanh.

20. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 19, 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh, trong đó tín hiệu trộn giảm thứ nhất được liên kết với phía bên trái của cảnh âm thanh và tín hiệu trộn giảm thứ hai được liên kết với phía bên phải của cảnh âm thanh.

21. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 20, 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 của tín hiệu trộn giảm thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh dựa trên dự báo.

22. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 21, 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 của tín hiệu trộn giảm thứ hai bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh dựa trên dự báo được hỗ trợ tín hiệu dư.

23. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 22, trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện việc mở rộng băng thông đa kênh thứ nhất (660; 1390) trên cơ sở 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 việc mở rộng băng thông đa kênh thứ hai (670; 1394) trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư.

24. Bộ giải mã âm thanh theo điểm 23, trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện việc mở rộng băng thông đa kênh thứ nhất để thu được hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu kênh âm thanh được mở rộng băng thông (620, 624; 1320, 1324) được liên kết với mặt phẳng nằm ngang chung thứ nhất hoặc độ nâng chung thứ nhất của cảnh âm thanh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và một hoặc nhiều tham số mở rộng băng thông (1338), và

trong đó bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để thực hiện việc mở rộng băng thông đa kênh thứ hai để thu được hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu kênh âm thanh được mở rộng băng thông (622, 626: 1322, 1326) được liên kết với mặt phẳng nằm ngang chung thứ hai hoặc độ nâng chung thứ hai của cảnh âm thanh trên cơ sở tín hiệu kênh âm thanh thứ hai và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư và một hoặc nhiều tham số mở rộng băng thông (1358).

25. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 24, trong đó sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu dư thứ nhất và của tín hiệu dư thứ hai bao gồm yếu tố cặp kênh bao gồm tín hiệu trộn giảm của tín hiệu dư thứ nhất và thứ hai và tín hiệu dư chung của tín hiệu dư thứ nhất và thứ hai.

26. Bộ giải mã âm thanh theo một trong số các điểm từ 1 đến 25, 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh,

trong đó sự biểu diễn được mã hóa kết hợp của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và của tín hiệu trộn giảm thứ hai bao gồm yếu tố cặp kênh bao gồm tín hiệu trộn giảm của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và thứ hai và tín hiệu dư chung của tín hiệu trộn giảm thứ nhất và thứ hai.

27. Bộ mã hóa âm thanh (100; 1100; 1200; 1500; 2100) cung cấp sự biểu diễn được mã hóa (130; 1144, 1154; 1220, 1222; 2272, 2282) trên cơ sở ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh (110, 112, 114, 116; 1110, 1112, 1114, 1116; 1210, 1212, 1214, 1216; 2216, 2226, 2218, 2228),

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 bằng cách sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư (140; 1120; 1230; 2230), để thu được tín hiệu trộn giảm thứ nhất (120; 1122; 1232; 2234) và tín hiệu dư thứ nhất (142; 1124; 1234; 2236); và

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 bằng cách sử dụng sự mã

hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư (150; 1130; 1240; 2240), để thu được tín hiệu trộn giảm thứ hai (122; 1132; 1242; 2244) và tín hiệu dư thứ hai (152; 1134; 1244; 2246); và

trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự mã hóa đa kênh (160; 1150; 1260; 2260) mà khai thác các sự tương tự và/hoặc các sự phụ thuộc giữa các tín hiệu dư, để thu được sự biểu diễn được mã hóa kết hợp (130; 1154; 1262; 2264) của các tín hiệu dư.

28. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 27, 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 bằng cách sử dụng sự mã hóa đa kênh (1140; 1250; 2250), để thu được sự biểu diễn được mã hóa kết hợp (1144; 1252; 2254) của các tín hiệu trộn giảm.

29. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 28, trong đó bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để mã hóa kết hợp tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự mã hóa đa kênh dựa trên dự báo, 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 bằng cách sử dụng sự mã hóa đa kênh dựa trên dự báo.

30. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 27 đến 29, 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 bằng cách sử dụng sự mã hóa đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên tham số, và

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 được hỗ trợ tín hiệu dư dựa trên tham số.

31. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 27 đến 30, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được liên kết 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 liên kết với các vị trí lân cận theo phương thẳng đứng của cảnh âm thanh.

32. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 27 đến 31, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được liên kết với vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ nhất của cảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được liên kết với vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ hai của cảnh âm thanh, mà khác với vị trí phương ngang hoặc vị trí phương vị thứ nhất.

33. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 27 đến 32, trong đó tín hiệu dư thứ nhất được liên kết với phía bên trái của cảnh âm thanh, và trong đó tín hiệu dư thứ hai được liên kết với phía bên phải của cảnh âm thanh.

34. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 33,

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được liên kết 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 liên kết với phía bên phải của cảnh âm thanh.

35. Bộ mã hóa âm thanh theo điểm 34, trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất được liên kết với vị trí bên trái phía dưới của cảnh âm thanh,

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ hai được liên kết với vị trí bên trái phía trên của cảnh âm thanh,

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ ba được liên kết với vị trí bên phải phía dưới của cảnh âm thanh, và

trong đó tín hiệu kênh âm thanh thứ tư được liên kết với vị trí bên phải phía trên của cảnh âm thanh.

36. Bộ mã hóa âm thanh theo một trong số các điểm từ 27 đến 35, 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 bằng cách sử dụng sự mã hóa đa kênh, để thu được phép biểu diễn được mã hóa kết hợp của các tín hiệu trộn giảm, trong đó tín hiệu trộn giảm thứ nhất

được liên kết với phía bên trái của cảnh âm thanh và tín hiệu trộn giảm thứ hai được liên kết với phía bên phải của cảnh âm thanh.

37. Phương pháp (800) cung cấp ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa, phương pháp này 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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh mà khai thác các sự tương tự và/hoặc các sự phụ thuộc giữa các tín hiệu dư;

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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư; và

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 bằng cách sử dụng sự giải mã đa kênh được hỗ trợ tín hiệu dư.

38. Phương pháp (700) cung cấp sự biểu diễn được mã hóa trên cơ sở ít nhất bốn tín hiệu kênh âm thanh, phương pháp này bao gồm:

mã hóa kết hợp (710) ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ nhất và tín hiệu kênh âm thanh thứ hai bằng cách 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;

mã hóa kết hợp (720) ít nhất tín hiệu kênh âm thanh thứ ba và tín hiệu kênh âm thanh thứ tư bằng cách 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; và

mã hóa kết hợp (730) tín hiệu dư thứ nhất và tín hiệu dư thứ hai bằng cách sử dụng sự mã hóa đa kênh mà khai thác các sự tương tự và/hoặc các sự phụ thuộc giữa các tín hiệu dư, để thu được sự biểu diễn được mã hóa của các tín hiệu dư.

39. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 37 khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

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.

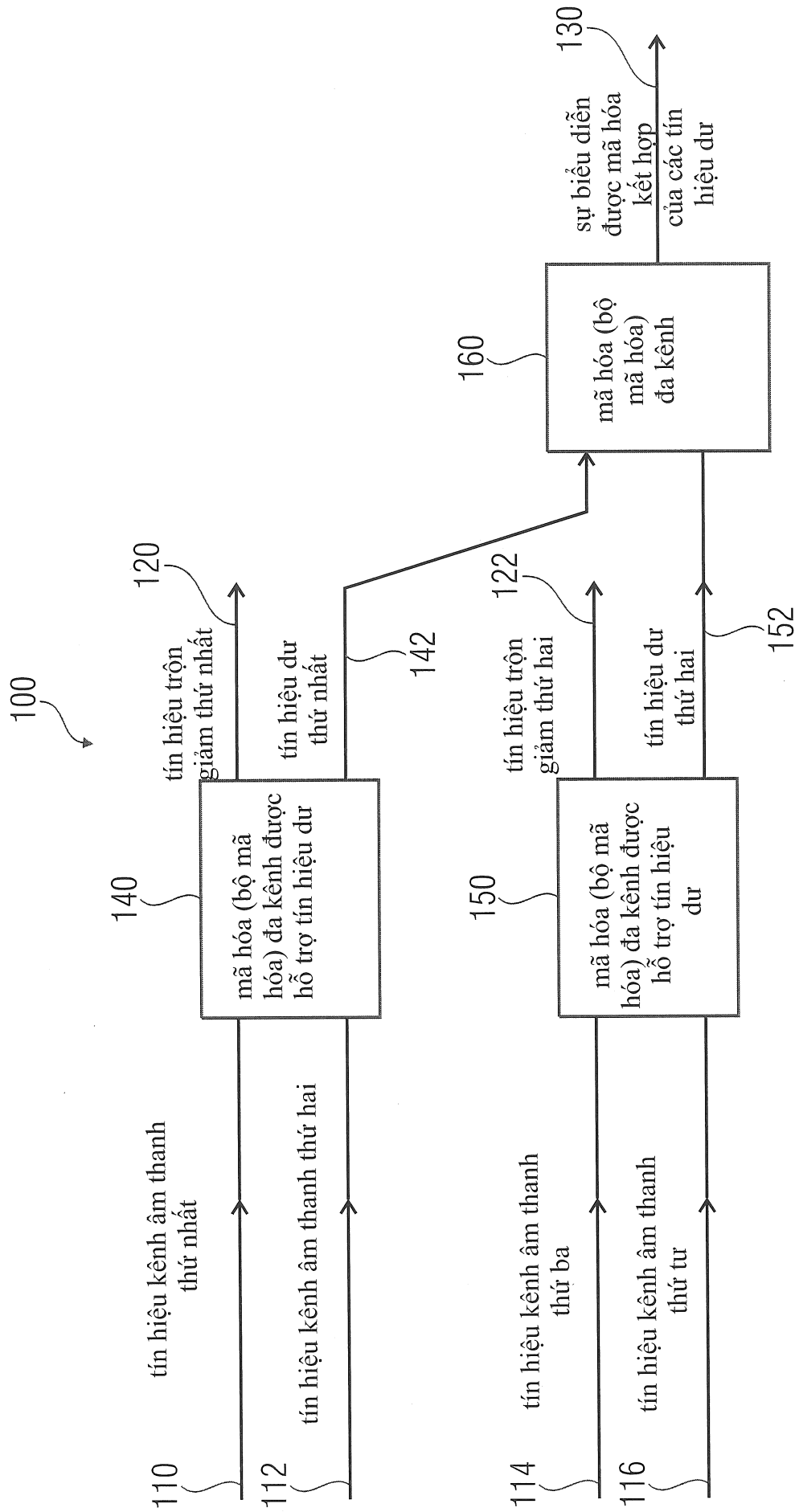


FIG 1

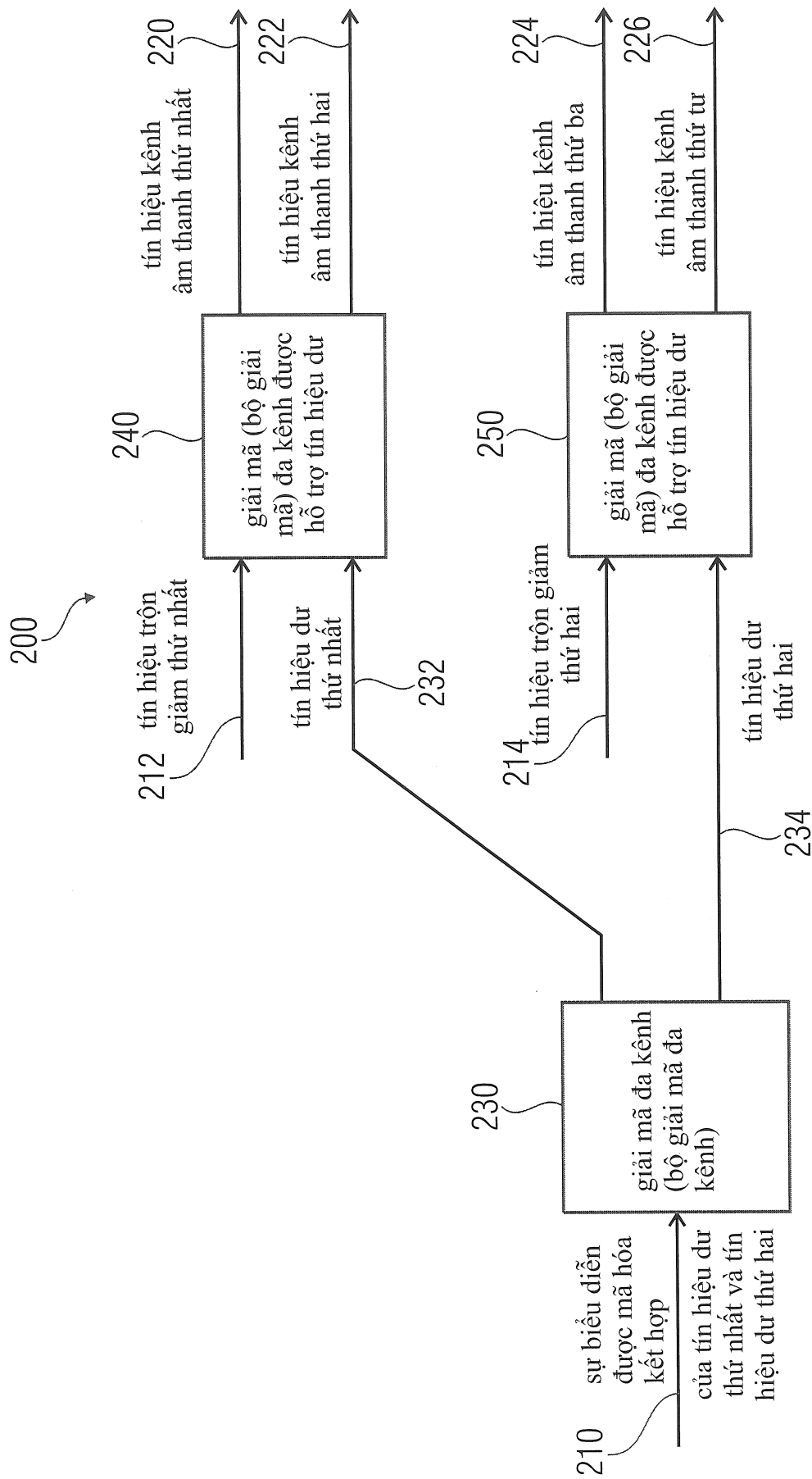
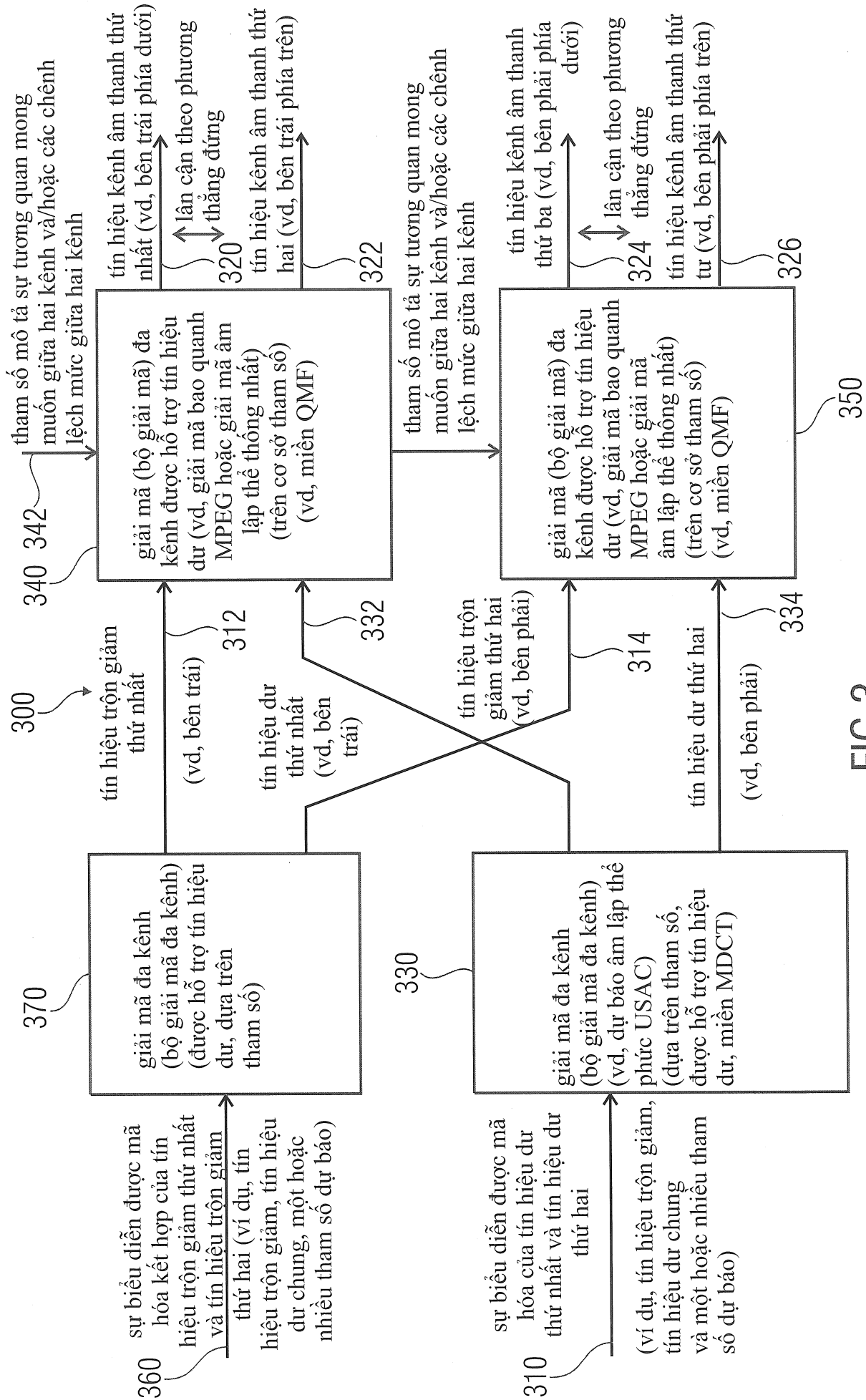


FIG 2



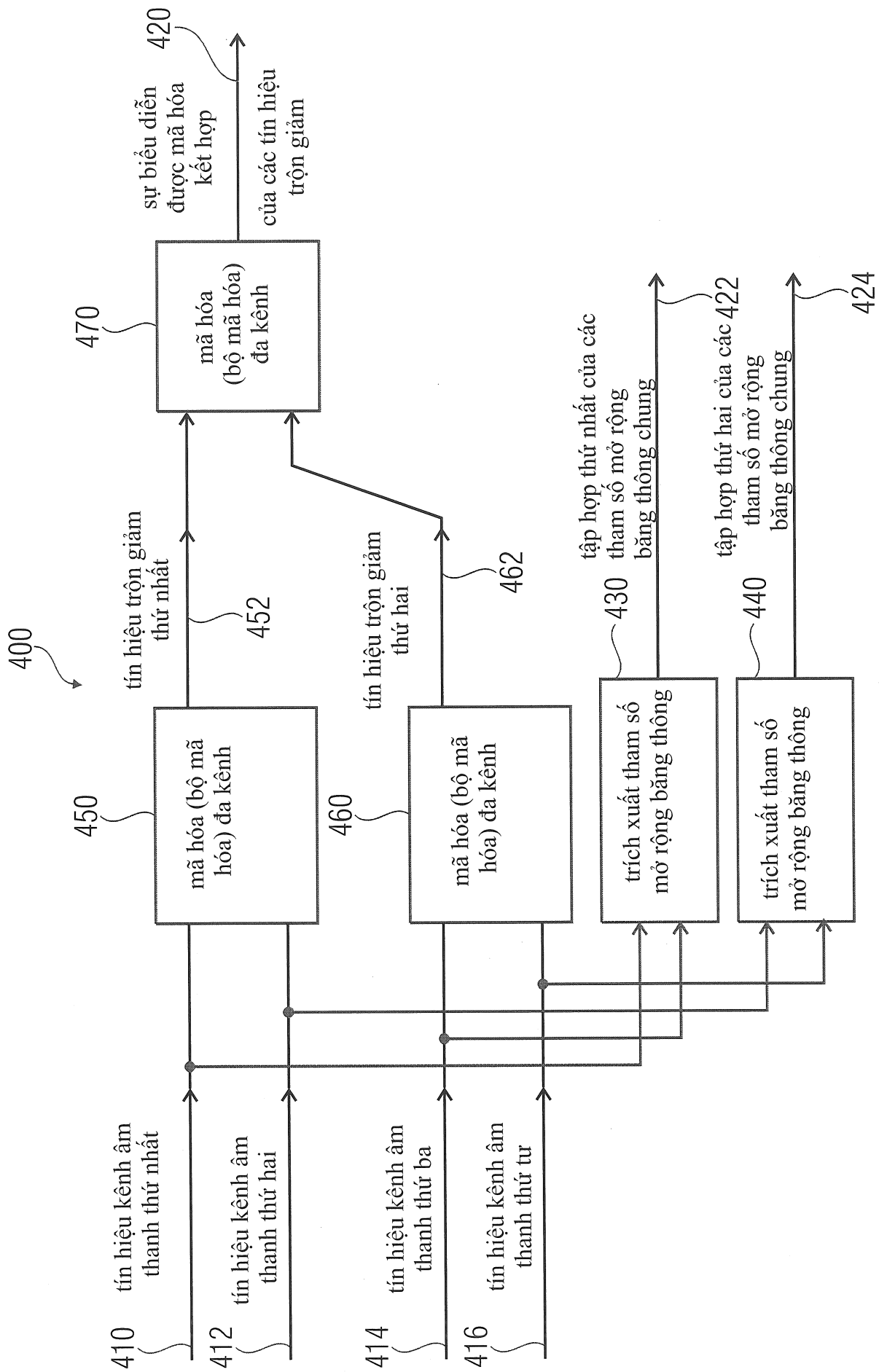


FIG 4

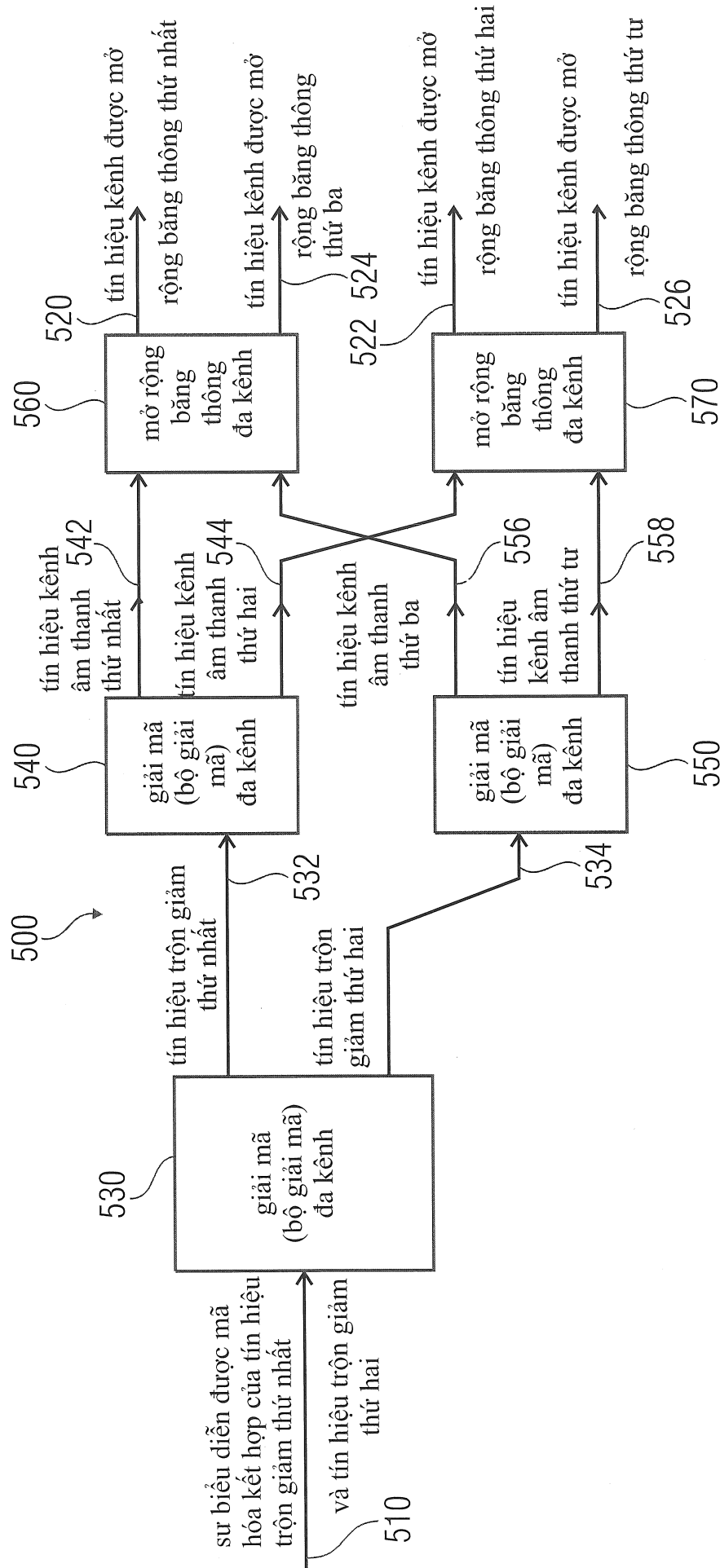


FIG 5

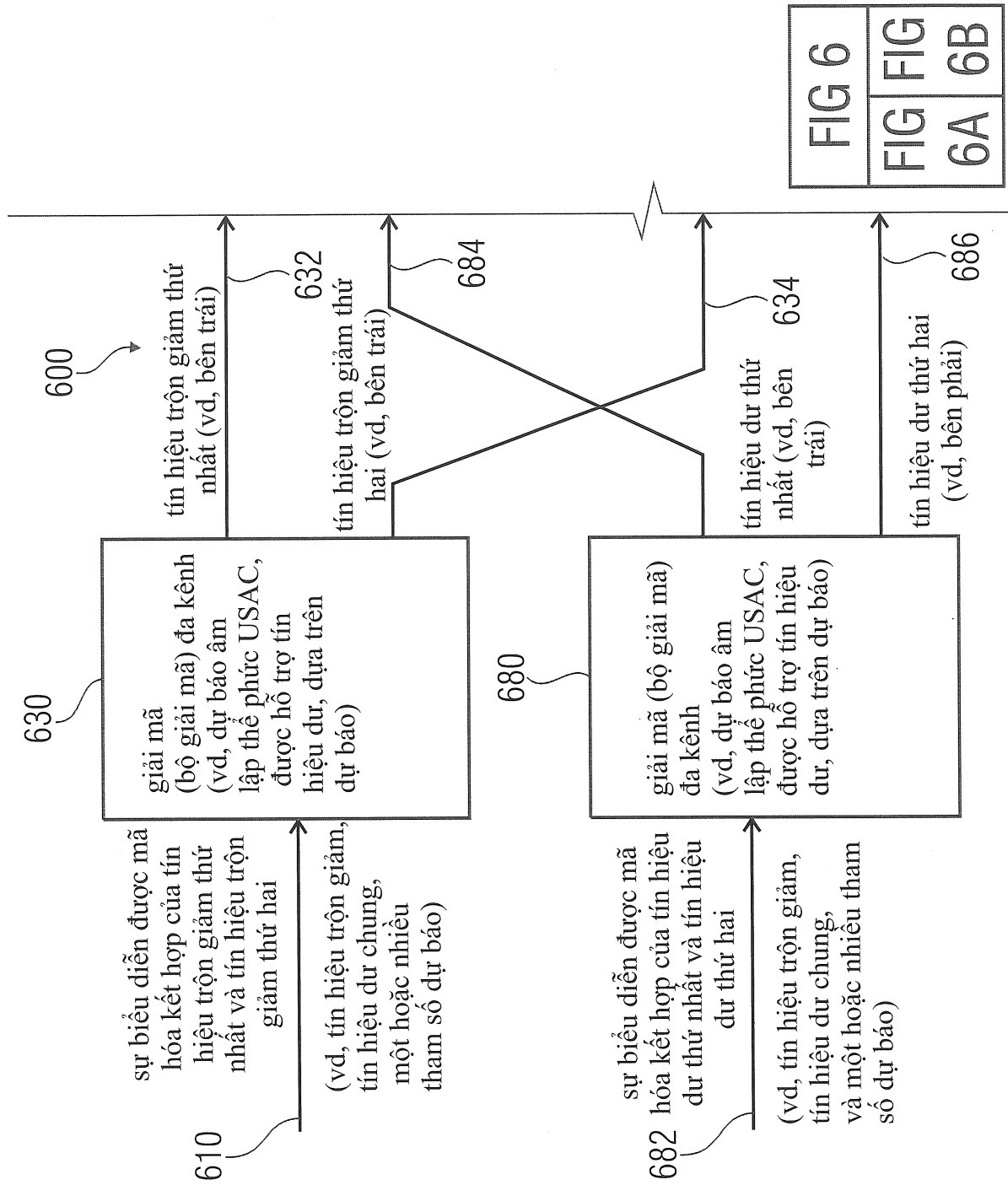


FIG 6A

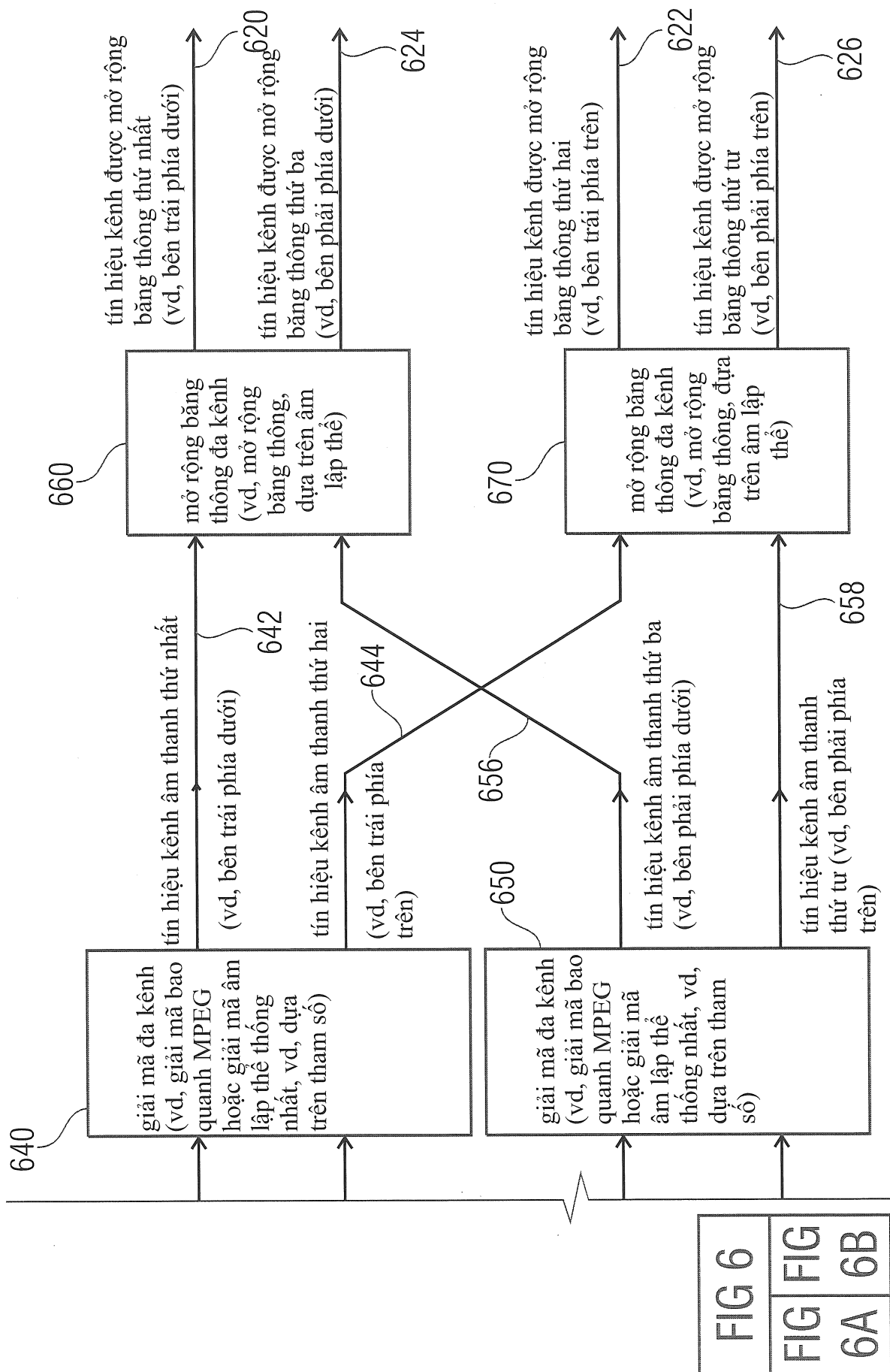


FIG 6B

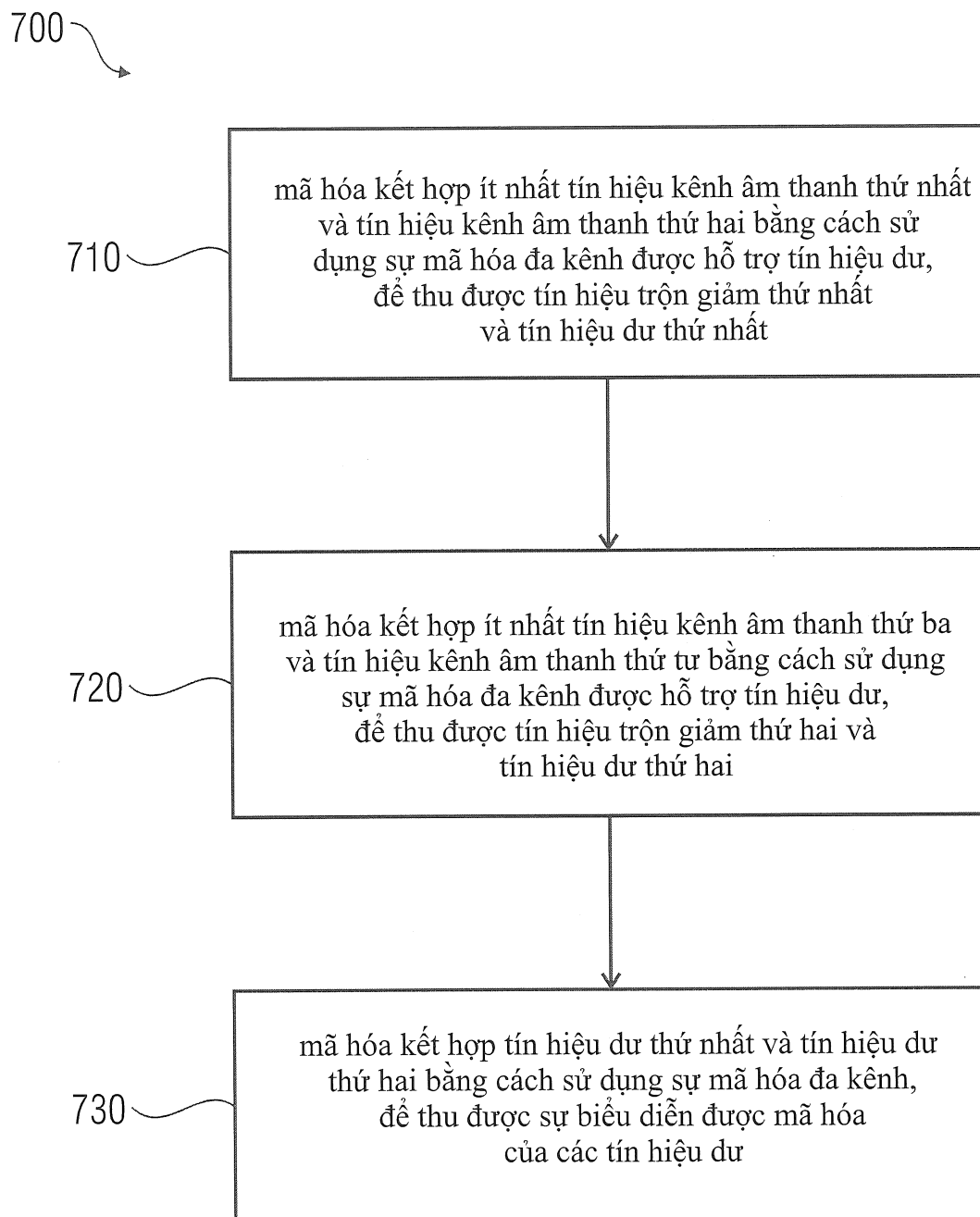


FIG 7

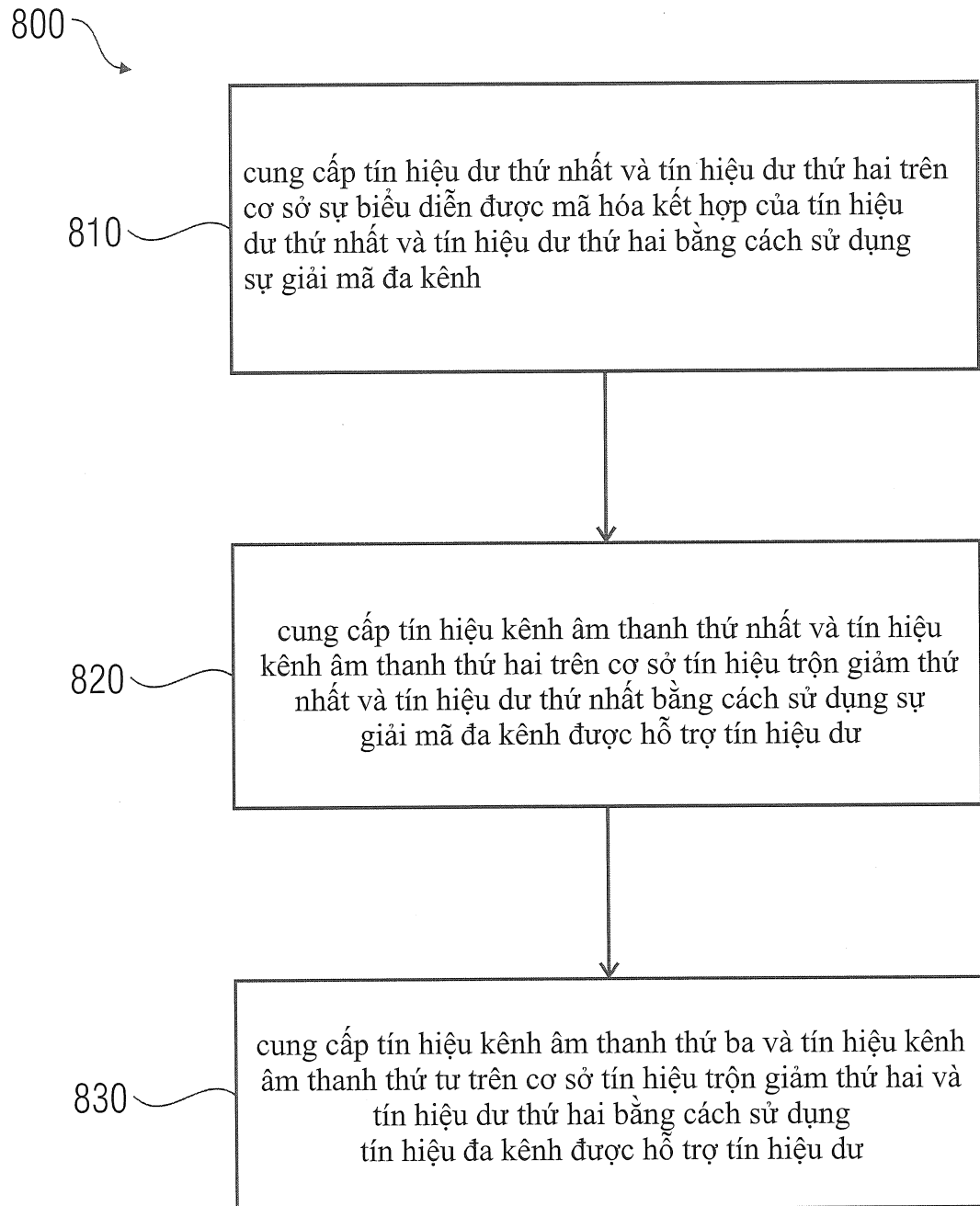


FIG 8

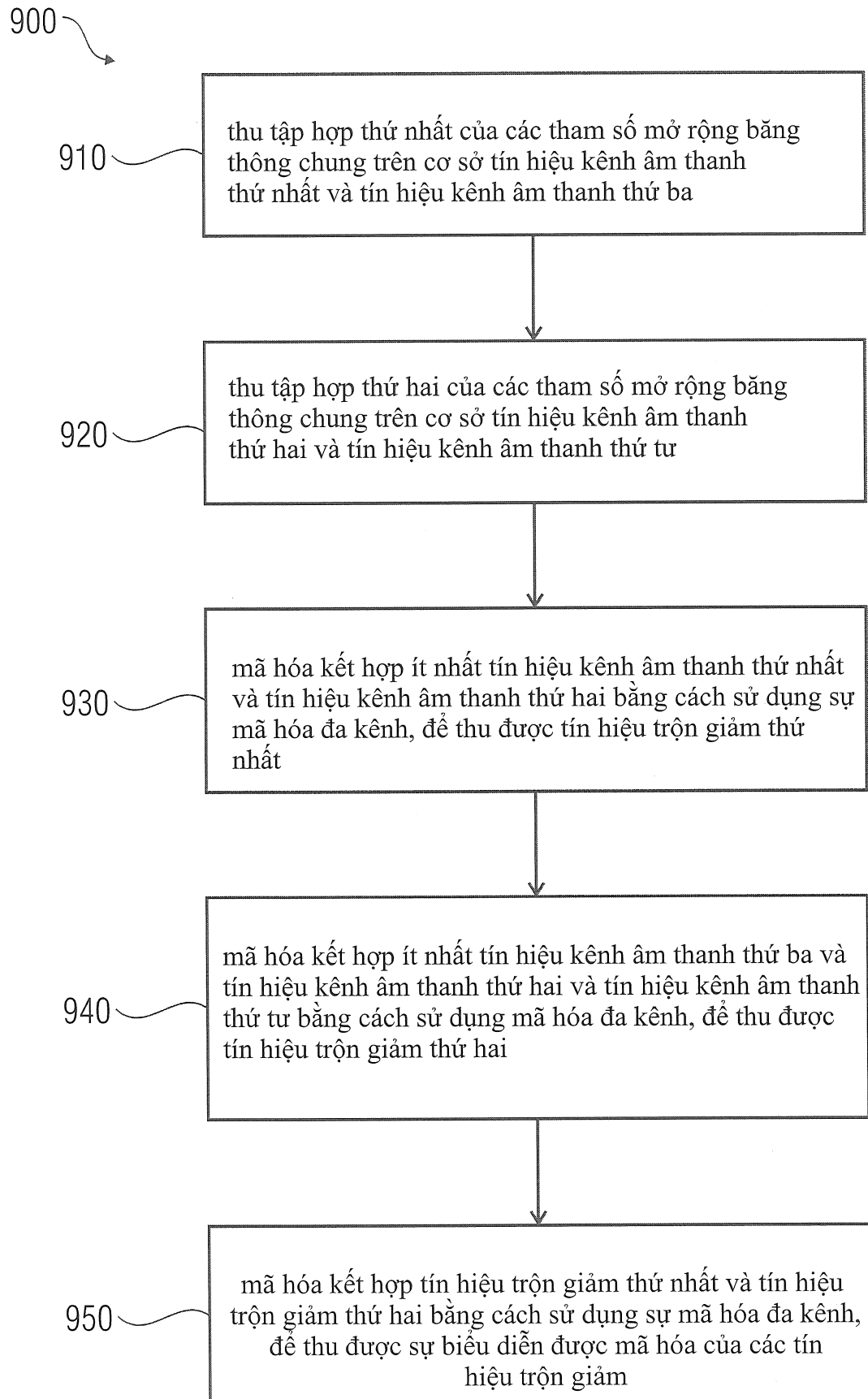


FIG 9

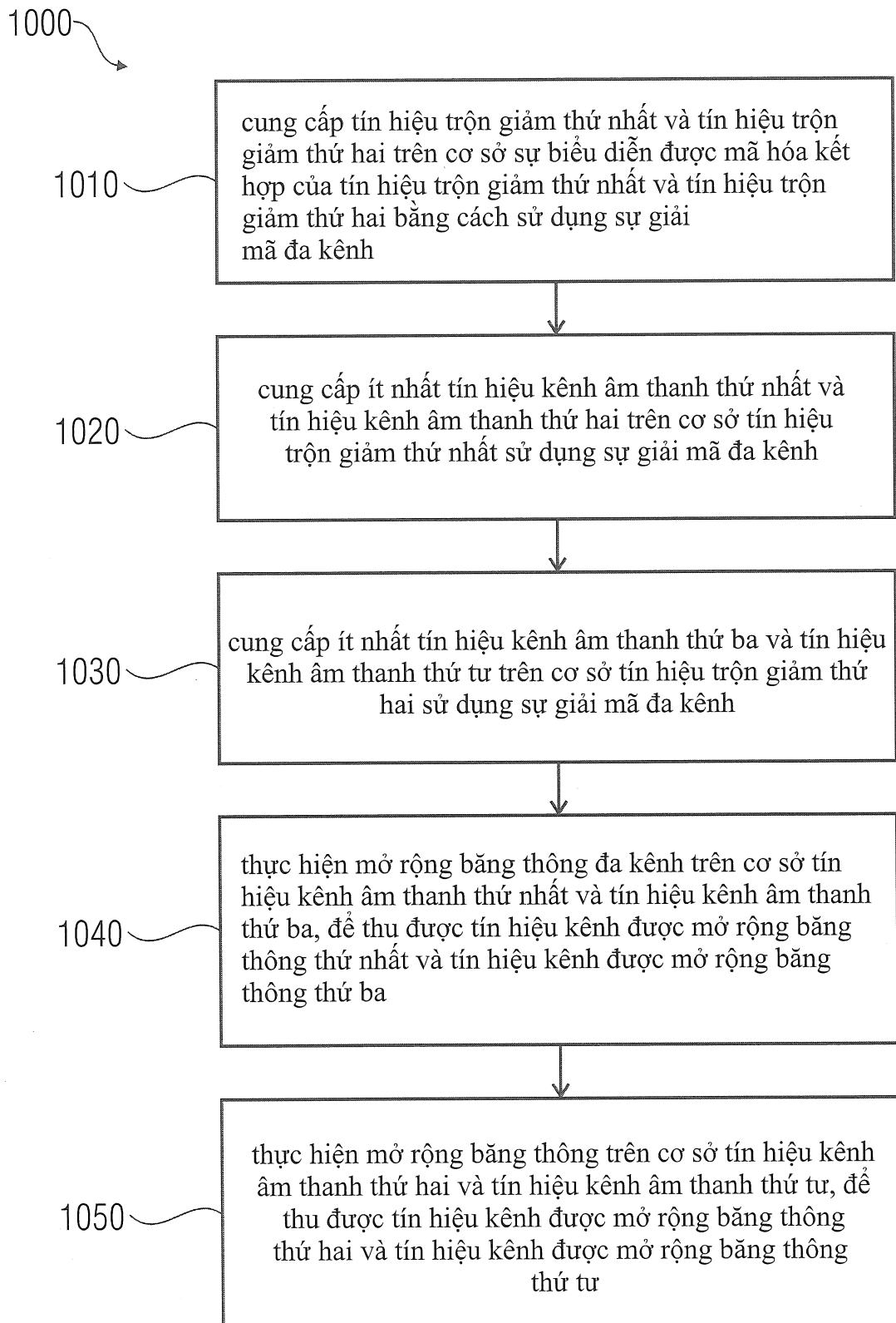


FIG 10

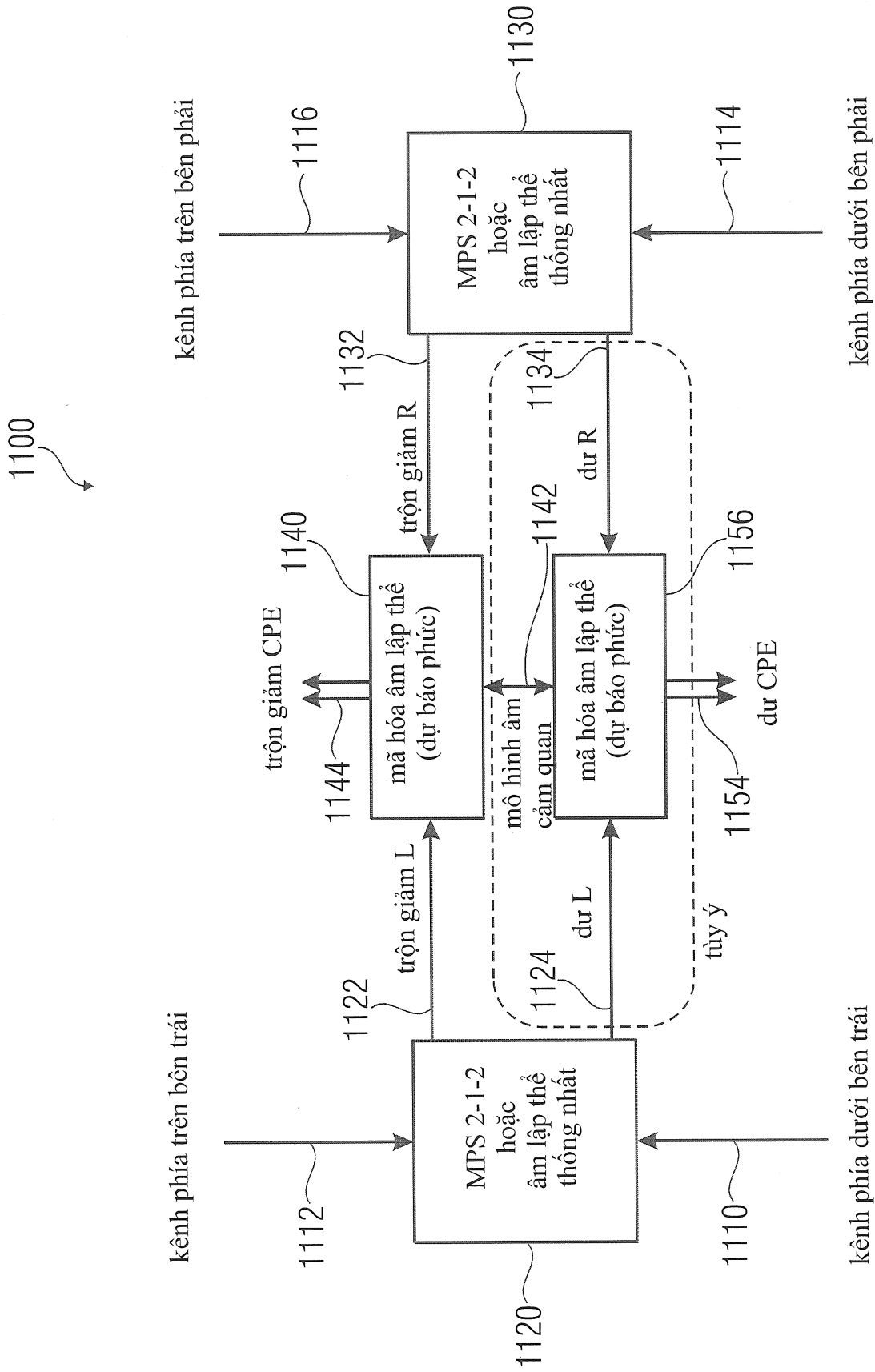


FIG 11

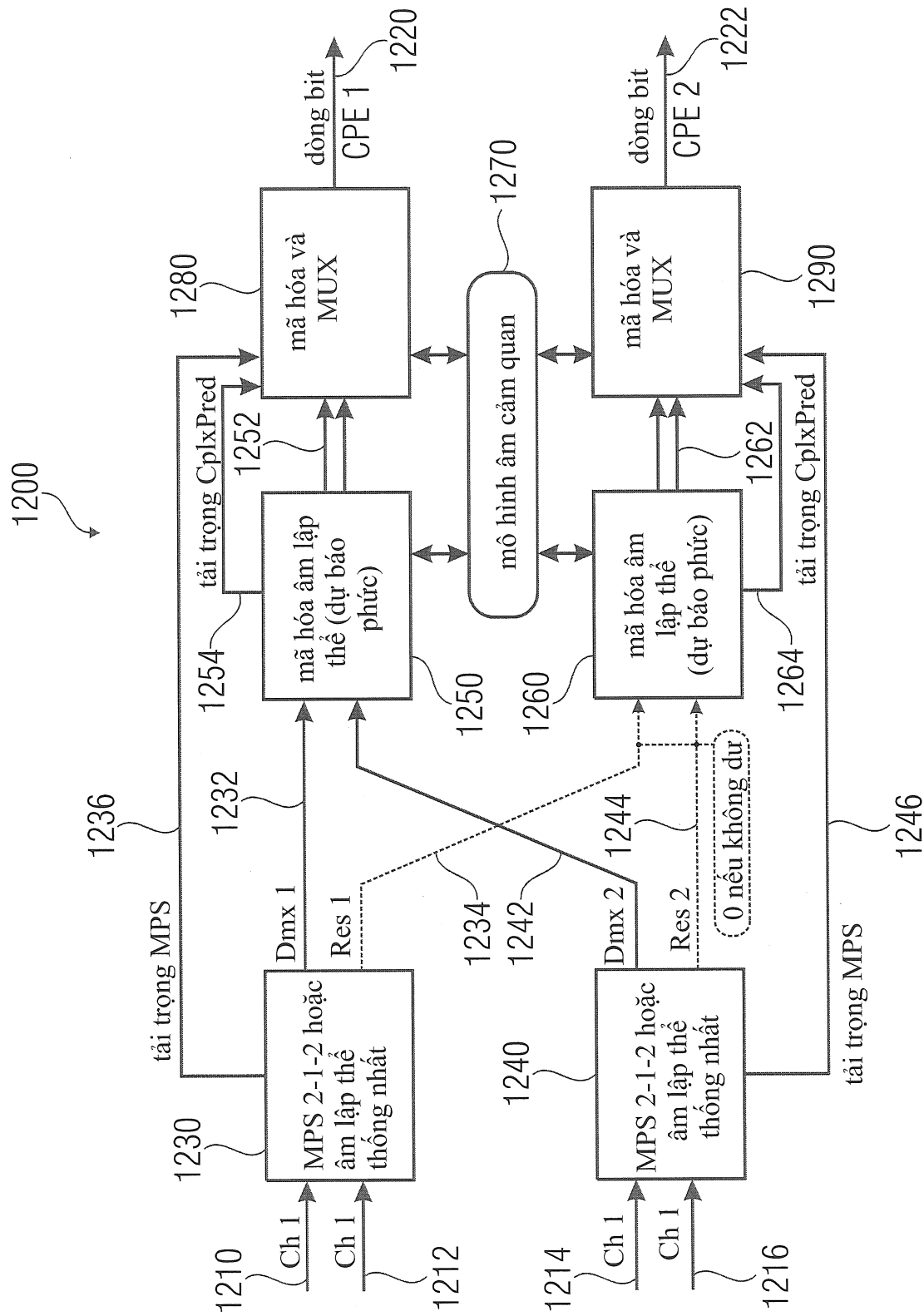


FIG 12

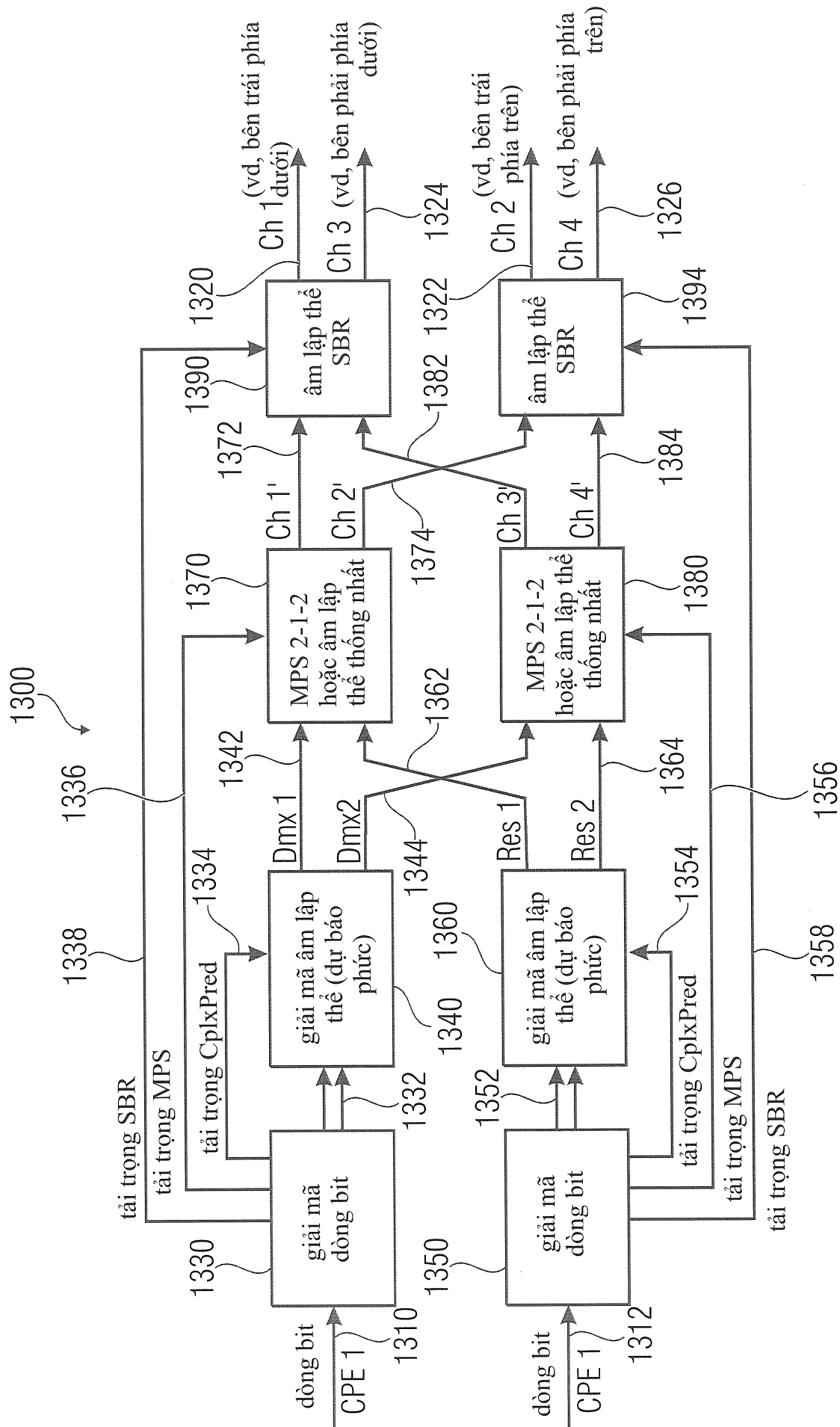


FIG 13

```

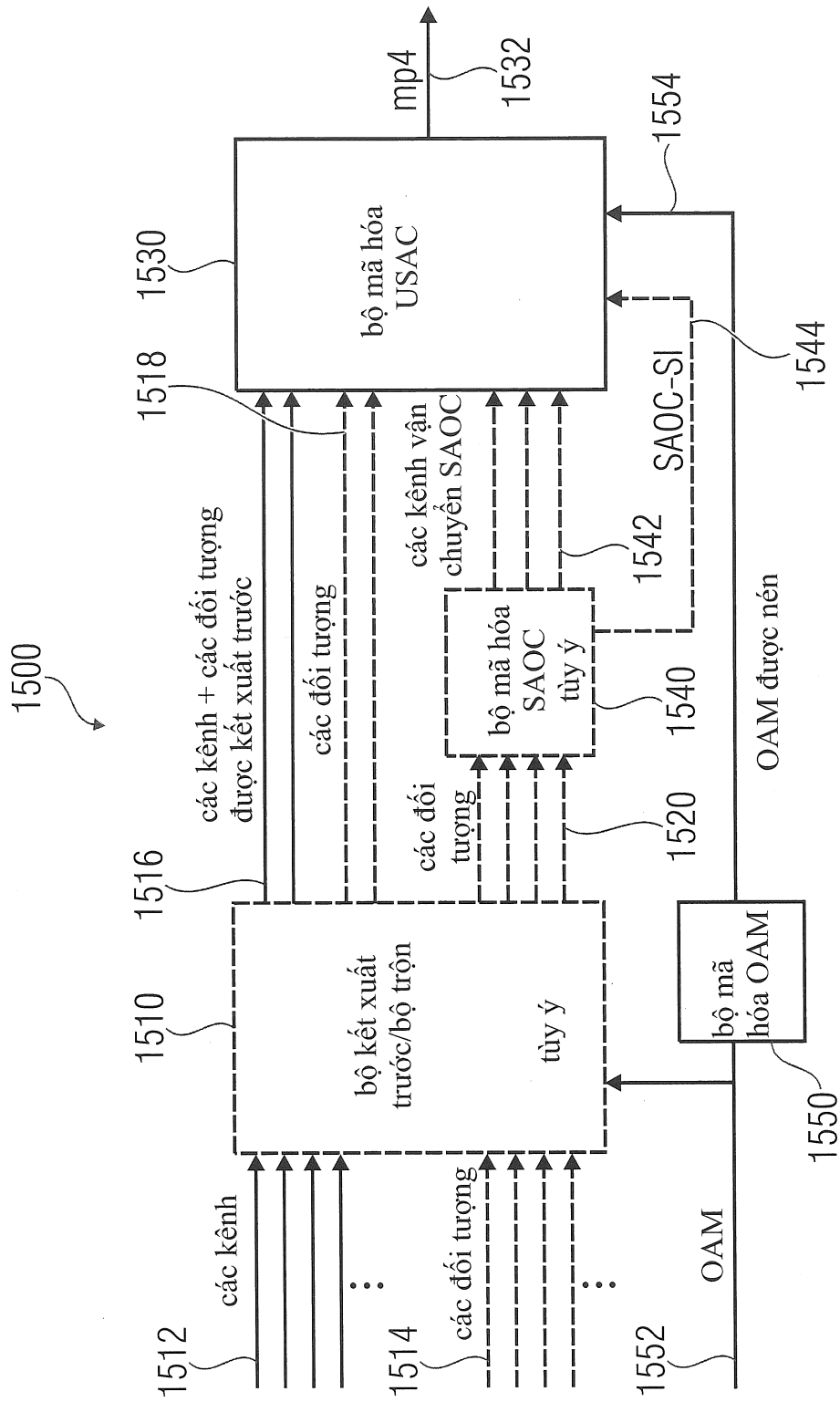
UsacChannelPairElementConfig (sbrRatioIndex)
{
    UsacCoreConfig () ;
    if (sbrRatioIndex > 0) {
        SbrConfig () ;
        stereoConfigIndex;                                2           uimsbf
    } else {
        stereoConfigIndex = 0;
    }
    if (stereoConfigIndex > 0) {
        Mps212Config(stereoConfigIndex)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

```

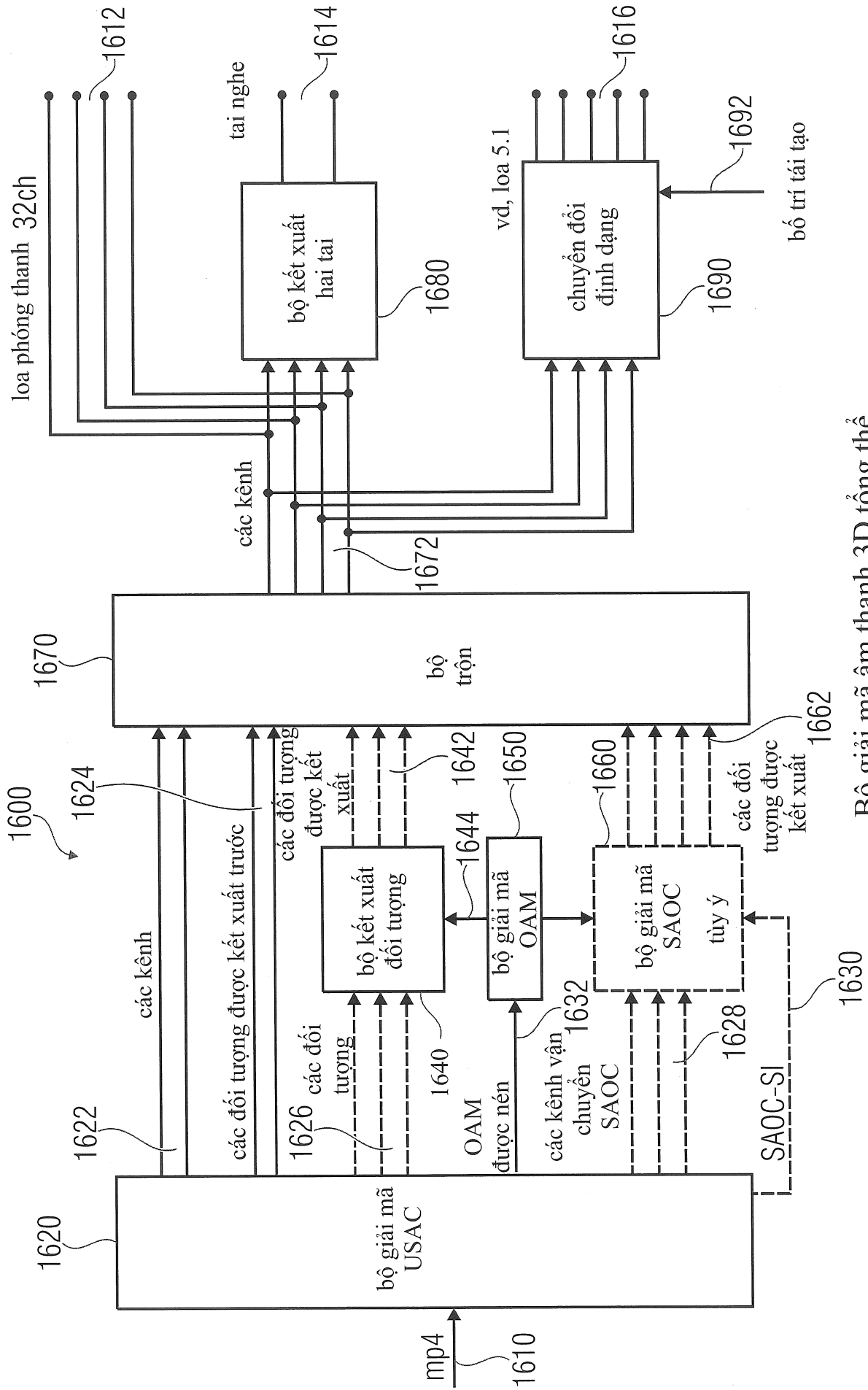
FIG 14A

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

FIG 14B

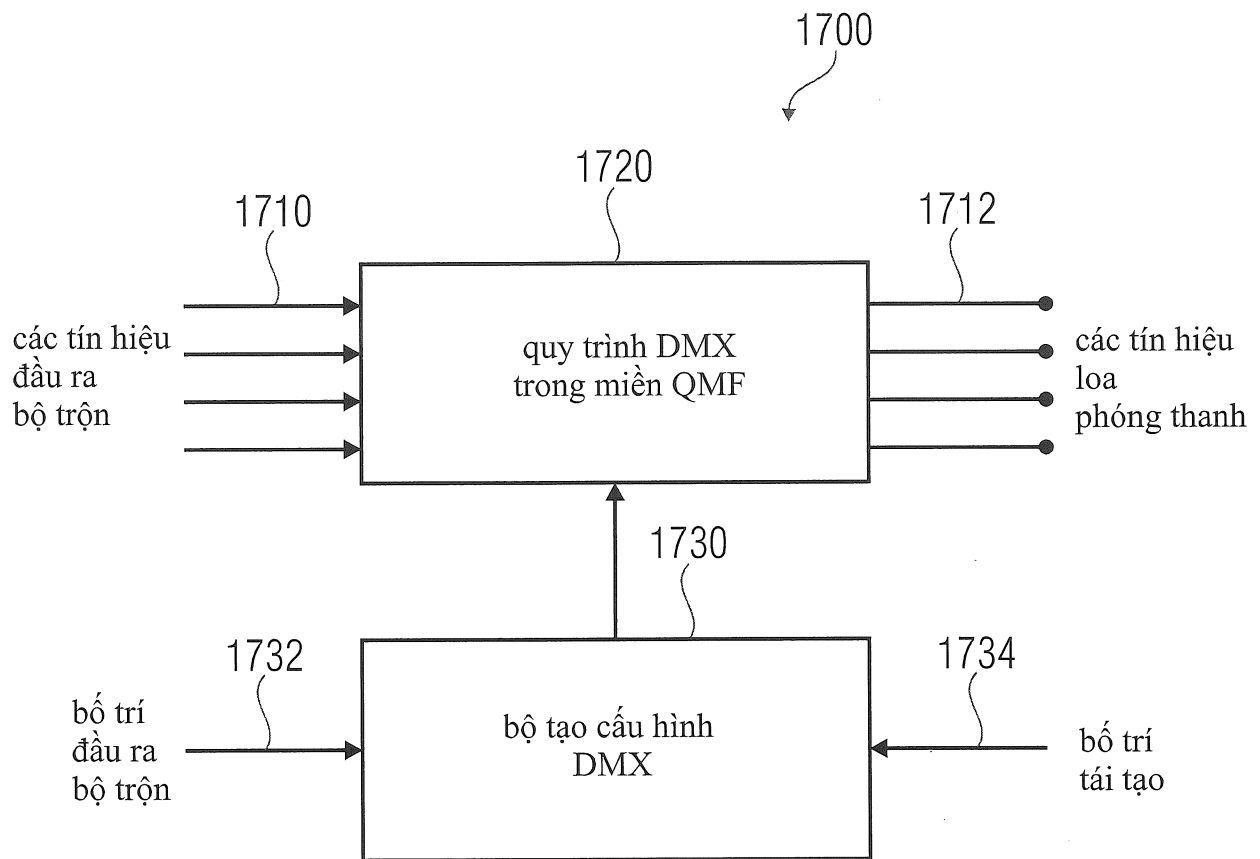


Bộ mã hóa âm thanh 3D tổng thể
FIG 15



Bộ giải mã âm thanh 3D tổng thể

FIG 16



Cấu trúc của bộ chuyển đổi định dạng
FIG 17

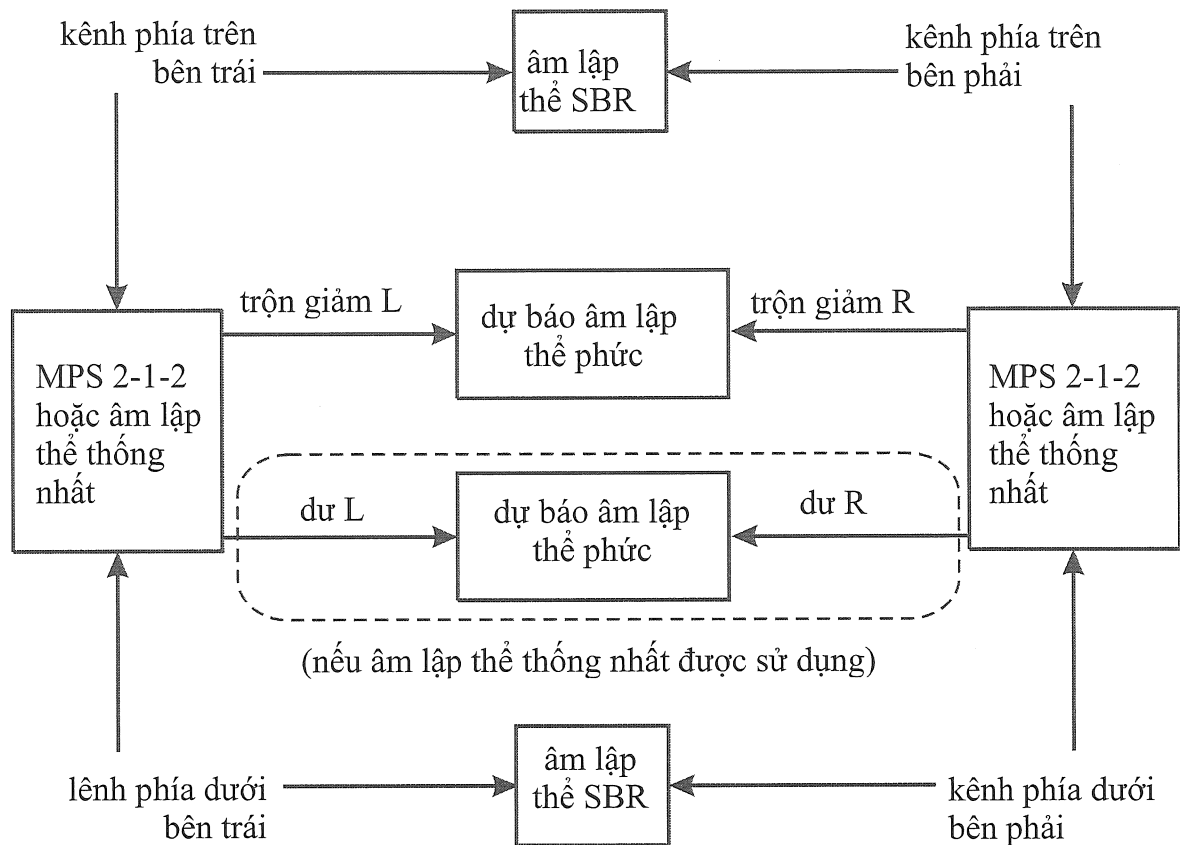


FIG 18

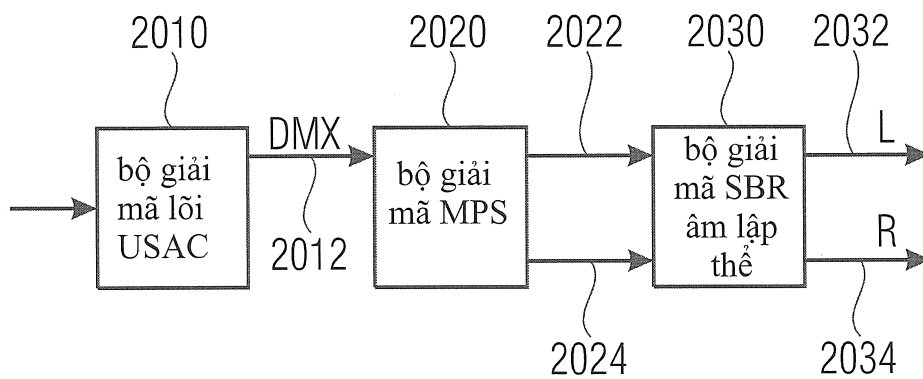
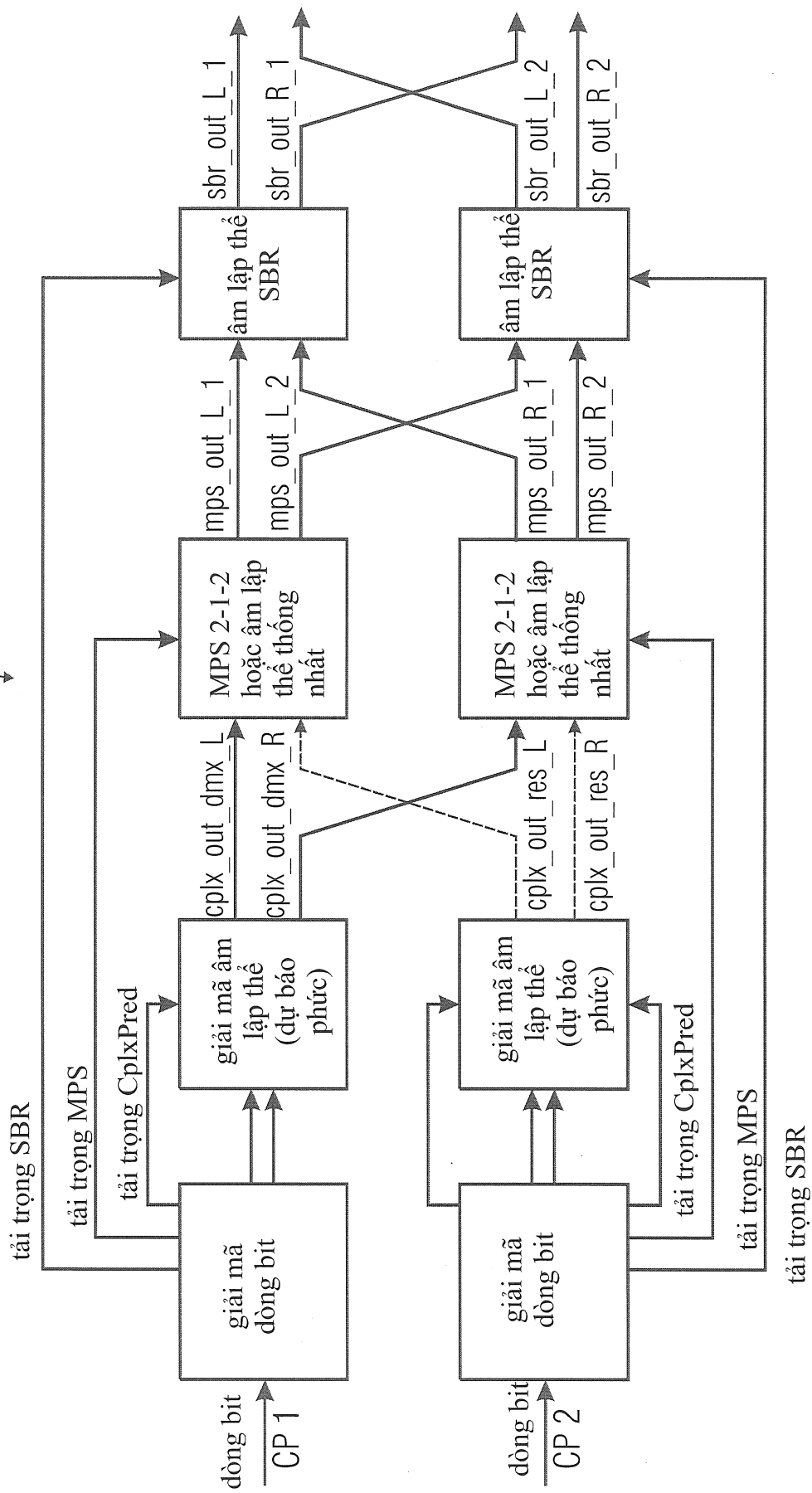
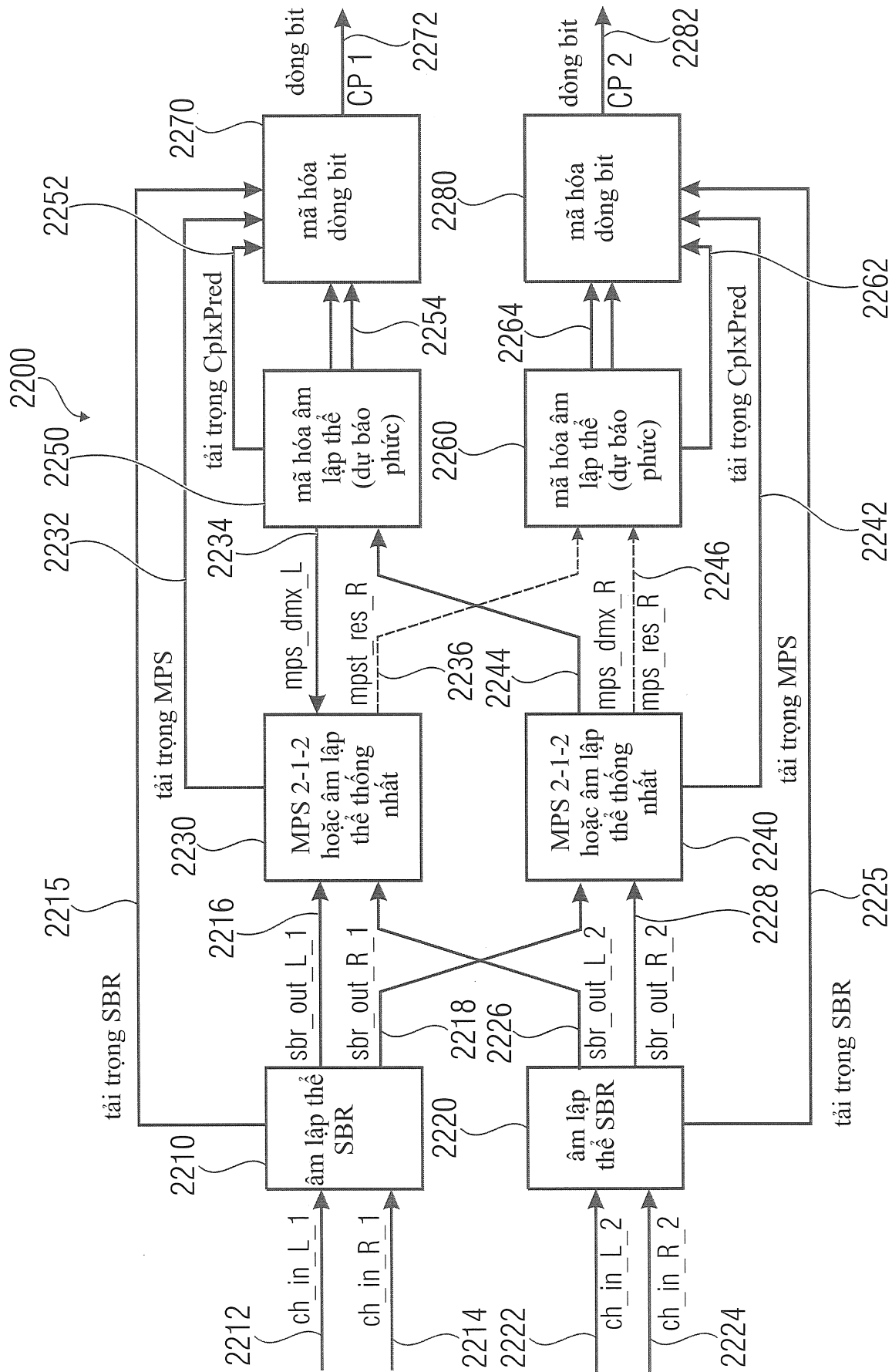


FIG 19

2000



Các sơ đồ bộ giải mã QCE
FIG 20



Các sơ đồ bộ mã hóa bốn kênh

FIG 21