



(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)



1-0026616

(51)⁷ G10L 19/008

(13) B

(21) 1-2015-02973

(22) 04/04/2014

(86) PCT/EP2014/056852 04/04/2014

(87) WO 2014/161992 A1 09/10/2014

(30) 61/808,680 05/04/2013 US

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/01/2016 334A

(73) DOLBY INTERNATIONAL AB (SE)

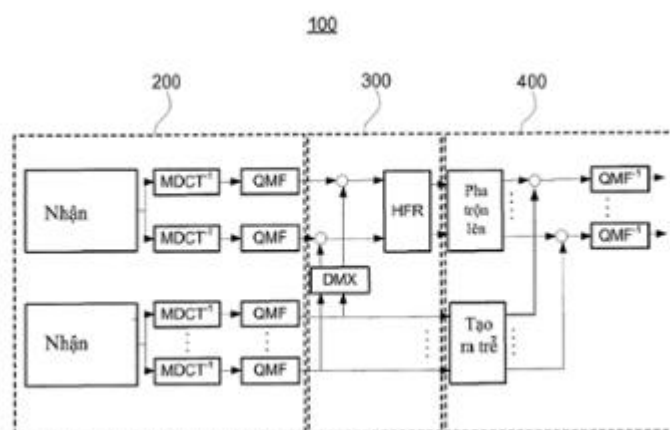
Apollo Building, 3E, Herikerbergweg 1-35, NL-1101 CN Amsterdam Zuidoost, Netherlands

(72) KJOERLING, Kristofer (SE); PURNHAGEN, Heiko (DE); SEHLSTROM, Leif (SE); MUNDT, Harald (DE); ROEDEN, Karl Jonas (SE).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ, BỘ MÃ HÓA VÀ BỘ GIẢI MÃ TRONG HỆ THỐNG XỬ LÝ ÂM THANH ĐA KÊNH

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp mã hóa và giải mã tín hiệu âm thanh đa kênh dựa trên tín hiệu đầu vào. Theo sáng chế, phương pháp lại có sử dụng cả mã hóa stereo tham số và dạng biểu diễn rời rạc tín hiệu âm thanh đa kênh đã xử lý được sử dụng mà có thể cải thiện chất lượng của âm thanh mã hóa và giải mã ở các tốc độ bit nhất định. Sáng chế cũng đề xuất bộ mã hóa và giải mã cho hệ thống xử lý âm thanh đa kênh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến việc mã hóa âm thanh đa kênh. Cụ thể là sáng chế đề cập đến bộ mã hóa và bộ giải mã để mã hóa lại bao gồm mã hóa tham số và mã hóa đa kênh rời rạc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình mã hóa âm thanh đa kênh thông thường, các biểu đồ mã hóa có thể bao gồm mã hóa đa kênh rời rạc hoặc mã hóa tham số như âm thanh vòm MPEG. Biểu đồ được sử dụng này phụ thuộc vào dải thông của hệ thống âm thanh. Các phương pháp mã hóa tham số được biết đến có khả năng mở rộng phạm vi và hiệu quả về chất lượng nghe, điều này đã làm cho chúng đặc biệt hấp dẫn ở các ứng dụng tốc độ bit thấp. Trong các ứng dụng tốc độ bit cao, việc mã hóa đa kênh rời rạc thường được sử dụng. Các định dạng phân bố hoặc xử lý hiện có và các kỹ thuật mã hóa kết hợp có thể được cải thiện từ quan điểm về hiệu quả dải thông của chúng, đặc biệt trong các ứng dụng với tốc độ bit giữa tốc độ bit thấp và tốc độ bit cao.

US7292901 (Kroon et al.) đề cập đến phương pháp mã hóa lại trong đó tín hiệu âm thanh lại được tạo ra từ ít nhất một thành phần phổ được giảm trộn và ít nhất một thành phần phổ được tăng trộn. Phương pháp được đưa vào trong ứng dụng đó có thể làm tăng khả năng ứng dụng có tốc độ bit nhất định nhưng các cải tiến thêm nữa có thể là cần thiết để tiếp tục tăng hiệu quả của hệ thống xử lý âm thanh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tổng quan về bộ giải mã

Như được sử dụng ở đây, *tín hiệu âm thanh* có thể là tín hiệu âm thanh sạch, một phần âm thanh của tín hiệu nghe nhìn hoặc tín hiệu đa phương tiện hoặc bất kỳ trong các tín hiệu này kết hợp với siêu dữ liệu.

Như được sử dụng ở đây, sự *giảm trộn* nhiều tín hiệu có nghĩa là kết hợp nhiều tín hiệu, ví dụ bằng cách tạo ra các kết hợp tuyến tính, sao cho số lượng tín hiệu thấp

hơn đạt được. Hoạt động ngược với giảm trộn được gọi là tăng trộn có nghĩa là, thực hiện hoạt động trên số lượng tín hiệu thấp hơn để đạt được số lượng tín hiệu cao hơn.

Theo khía cạnh thứ nhất, các phương án minh họa đề xuất các phương pháp, thiết bị và các sản phẩm chương trình máy tính, để tái cấu trúc tín hiệu âm thanh đa kênh dựa trên tín hiệu đầu vào. Các phương pháp, thiết bị và các sản phẩm chương trình máy tính đã đề xuất có thể thường có các đặc trưng và ưu điểm giống nhau.

Theo các phương án minh họa, sáng chế đề xuất bộ giải mã cho hệ thống xử lý âm thanh đa kênh để tái cấu trúc M kênh đã mã hóa, trong đó $M > 2$. Bộ giải mã bao gồm tầng nhận thứ nhất được tạo cấu hình để nhận N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa tần số đồng phân công suất thứ nhất và thứ hai, trong đó $1 < N < M$.

Bộ giải mã còn bao gồm tầng nhận thứ hai được tạo cấu hình để nhận M tín hiệu được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất, mỗi tín hiệu trong M tín hiệu đã mã hóa dạng sóng tương ứng với một kênh tương ứng của M kênh đã mã hóa.

Bộ giải mã còn bao gồm tầng giảm trộn ở dưới cùng của tầng nhận thứ hai được tạo cấu hình để giảm trộn M tín hiệu đã mã hóa dạng sóng thành N tín hiệu giảm trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số tăng đến tần số đồng phân công suất thứ nhất.

Bộ giải mã còn bao gồm tầng kết hợp thứ nhất ở dưới cùng của tầng nhận thứ nhất và tầng giảm trộn được tạo cấu hình để kết hợp từng tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn được nhận bởi tầng nhận thứ nhất với tín hiệu tương ứng trong số N tín hiệu giảm trộn từ tầng giảm trộn thành N tín hiệu giảm trộn kết hợp.

Bộ giải mã còn bao gồm tầng tái cấu trúc tần số cao ở dưới cùng của tầng kết hợp thứ nhất được tạo cấu hình để mở rộng từng tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn kết hợp từ tầng kết hợp đến phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai bằng cách thực hiện việc tái cấu trúc tần số cao.

Bộ giải mã còn bao gồm tầng tăng trộn ở dưới cùng của tầng tái cấu trúc tần số cao được tạo cấu hình để thực hiện việc tăng trộn tham số của N tín hiệu đã mở rộng

tần số từ tầng tái cấu trúc tần số cao thành M tín hiệu tầng trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất, mỗi tín hiệu trong số M tín hiệu tầng trộn tương ứng với một kênh trong số M kênh đã mã hóa.

Bộ giải mã còn bao gồm tầng kết hợp thứ hai ở dưới cùng của tầng tầng trộn và tầng nhận thứ hai được tạo cấu hình để kết hợp M tín hiệu tầng trộn từ tầng tầng trộn với M tín hiệu đã mã hóa dạng sóng được nhận bởi tầng nhận thứ hai.

M tín hiệu đã mã hóa dạng sóng hoàn toàn là các tín hiệu mã hóa dạng sóng không có tín hiệu tham số được trộn, tức là, chúng là dạng biểu diễn rời rạc không được giảm trộn của tín hiệu âm thanh đa kênh đã được xử lý. Ưu điểm của việc có các tần số thấp hơn được biểu diễn trong các tín hiệu đã mã hóa dạng sóng này có thể là ở chỗ tai người nhạy cảm hơn với phần tín hiệu âm thanh có các tần số thấp. Bằng cách mã hóa phần này với chất lượng tốt hơn, ấn tượng tổng thể của âm thanh giải mã có thể gia tăng.

Một ưu điểm của việc có ít nhất hai tín hiệu giảm trộn là ở chỗ phương án này tạo ra hạng bậc gia tăng của tín hiệu giảm trộn so với các hệ thống chỉ có một kênh giảm trộn. Theo phương án này, có thể do vậy tạo ra chất lượng âm thanh được giải mã tốt hơn mà có thể lớn hơn sự khuếch đại về tốc độ bit được tạo ra bởi một hệ thống tín hiệu giảm trộn.

Một ưu điểm của sử dụng kỹ thuật mã hóa lai bao gồm mã hóa giảm trộn tham số và mã hóa đa kênh rời rạc là ở chỗ việc sử dụng này có thể cải thiện chất lượng của tín hiệu âm thanh được giải mã cho các tốc độ bit nhất định so với việc sử dụng phương pháp mã hóa tham số thông thường, tức là âm thanh vòm MPEG có HE-AAC. Tại các tốc độ bit khoảng 72 kilobit trên một giây (kbps), thì mô hình mã hóa tham số thông thường có thể bão hòa, tức là chất lượng của tín hiệu âm thanh giải mã bị giới hạn bởi các thiếu sót của mô hình tham số chứ không phải do thiếu bit cho việc mã hóa. Do đó, đối với các tốc độ bit từ khoảng 72 kbps, có thể có lợi hơn nếu sử dụng các bit trên các tần số thấp mã hóa dạng sóng rời rạc. Đồng thời, phương pháp lai sử dụng mã hóa giảm trộn tham số và mã hóa đa kênh rời rạc có thể cải thiện chất lượng âm thanh giải mã đối với các tốc độ bit nhất định, ví dụ ở hoặc dưới tốc độ 128 kbps, so với việc sử dụng phương pháp mà tất cả các bit được sử dụng trên các tần số thấp

mã hóa dạng sóng và việc sử dụng sự tái tạo dải phổ (spectral band replication -SBR) cho các tần số còn lại.

Một ưu điểm của việc có N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng mà chỉ bao gồm dữ liệu phổ tương ứng với các tần số giữa tần số đồng phân công suất thứ nhất và tần số đồng phân công suất thứ hai là ở chỗ tốc độ truyền bit yêu cầu cho hệ thống xử lý tín hiệu âm thanh có thể được giảm. Ngoài ra, các bit được lưu trữ bởi việc có tín hiệu giảm trộn được lọc qua băng tần có thể được sử dụng trên các tần số thấp mã hóa dạng sóng, ví dụ tần số mẫu cho các tần số đó có thể cao hơn hoặc tần số đồng phân công suất thứ nhất có thể được gia tăng.

Vì, như nêu trên đây, tai người nhạy cảm hơn với phần tín hiệu âm thanh có các tần số thấp, nên các tần số cao, như một phần của tín hiệu âm thanh có các tần số lớn hơn tần số đồng phân công suất thứ hai, có thể được tái tạo thông qua việc tái cấu trúc tần số cao mà không giảm chất lượng âm thanh cảm nhận của tín hiệu âm thanh giải mã.

Một ưu điểm khác theo phương án của sáng chế có thể là ở chỗ vì việc tăng trộn tham số thực hiện trong tầng tăng trộn chỉ hoạt động trên các hệ số phổ tương ứng với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất, thì tính phức tạp của việc tăng trộn được giảm bớt.

Theo một phương án khác, việc kết hợp thực hiện trong tầng kết hợp thứ nhất, trong đó mỗi tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa các tần số đồng phân công suất thứ nhất và thứ hai được kết hợp với một tín hiệu tương ứng trong số N tín hiệu giảm trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất thành N tín hiệu giảm trộn kết hợp, được thực hiện trong miền tần số.

Một ưu điểm theo phương án này có thể là M tín hiệu được mã hóa dạng sóng và N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa dạng sóng nhờ sử dụng các biến đổi được tạo cửa sổ chồng với việc tạo cửa sổ độc lập cho M tín hiệu được mã hóa dạng sóng và N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng, tương ứng, và vẫn có thể giải mã được bởi bộ giải mã.

Theo một phương án khác, việc mở rộng từng tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn kết hợp đến phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai trong tầng tái cấu trúc tần số cao được thực hiện trong miền tần số.

Theo phương án khác nữa, việc kết hợp thực hiện trong bước kết hợp thứ nhất, tức là việc kết hợp M tín hiệu tăng trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất với M tín hiệu được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất, được thực hiện trong miền tần số. Như đã đề cập ở trên, ưu điểm của việc kết hợp các tín hiệu trong miền QMF là ở chỗ việc tạo cửa sổ độc lập cho các biến đổi cửa sổ chồng dùng để mã hóa các tín hiệu trong miền MDCT có thể được sử dụng.

Theo một phương án khác, việc tăng trộn tham số được thực hiện đối với N tín hiệu giảm trộn kết hợp được mở rộng tần số thành M tín hiệu tăng trộn tại tầng tăng trộn được thực hiện trong miền tần số.

Theo một phương án khác nữa, việc giảm trộn M tín hiệu được mã hóa dạng sóng thành N tín hiệu giảm trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất được thực hiện trong miền tần số.

Theo một phương án, miền tần số là miền các bộ lọc gương cầu phương, QMF.

Theo một phương án khác, việc giảm trộn thực hiện trong tầng giảm trộn, trong đó M tín hiệu được mã hóa dạng sóng được giảm trộn thành N tín hiệu giảm trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất, được thực hiện trong miền thời gian.

Theo một phương án khác nữa, tần số đồng phân công suất thứ nhất phụ thuộc vào tốc độ truyền bit của hệ thống xử lý âm thanh đa kênh. Điều này có thể dẫn đến rằng dải thông có sẵn được sử dụng để cải thiện chất lượng của tín hiệu âm thanh giải mã vì một phần của tín hiệu âm thanh có các tần số thấp hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất được mã hóa dạng sóng hoàn toàn.

Theo một phương án khác, việc mở rộng từng tín hiệu trong số N tín hiệu giảm

trộn kết hợp đến phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai bằng cách thực hiện việc tái cấu trúc tần số cao tại tầng tái cấu trúc tần số cao được thực hiện nhờ sử dụng các tham số tái cấu trúc tần số cao. Các tham số tái cấu trúc tần số cao có thể được nhận bởi bộ giải mã, ví dụ tại tầng nhận và sau đó được gửi đến tầng tái cấu trúc tần số cao. Việc tái cấu trúc tần số cao có thể ví dụ bao gồm việc thực hiện sao chéo dải phổ, SBR.

Theo một phương án khác, việc tăng trộn tham số trong tầng tăng trộn được thực hiện có sử dụng các tham số tăng trộn. Các tham số tăng trộn được nhận bởi bộ mã hóa, ví dụ tại tầng nhận và được gửi đến tầng tăng trộn. Phiên bản khử tương quan của N tín hiệu giảm trộn kết hợp được mở rộng tần số được tạo ra và N tín hiệu giảm trộn kết hợp được mở rộng tần số và phiên bản khử tương quan của N tín hiệu giảm trộn kết hợp được mở rộng tần số được trải qua phép toán ma trận. Các tham số của phép toán ma trận được đưa ra bởi các tham số tăng trộn.

Theo một phương án khác, N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng đã nhận trong tầng nhận thứ nhất và M tín hiệu được mã hóa dạng sóng đã nhận trong tầng nhận thứ hai được mã hóa nhờ sử dụng các biến đổi được tạo cửa sổ chồng với việc tạo cửa sổ độc lập cho N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng và M tín hiệu được mã hóa dạng sóng, tương ứng.

Ưu điểm của phương án này có thể ở chỗ phương án này cho phép chất lượng mã hóa cải thiện và do vậy chất lượng cải thiện của tín hiệu âm thanh đa kênh được giải mã. Ví dụ, nếu sự chuyển tiếp được phát hiện trong các dải tần số cao hơn tại thời điểm nhất định, thì bộ mã hóa dạng sóng có thể mã hóa khung thời gian cụ thể này với chuỗi cửa sổ ngắn hơn trong khi đối với dải tần thấp, chuỗi cửa sổ mặc định có thể được giữ.

Theo các phương án, bộ giải mã có thể bao gồm tầng nhận thứ ba được tạo cấu hình để nhận tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác bao gồm các hệ số phổ tương ứng với tập hợp con các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất. Bộ giải mã có thể còn bao gồm tầng đan xen ở dưới cùng của tầng tăng trộn. Tầng đan xen có thể được tạo cấu hình để đan xen tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn. Tầng nhận thứ ba có thể còn được tạo cấu hình để nhận

nhiều tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác và tầng đan xen có thể còn được tạo cấu hình để đan xen nhiều tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với nhiều tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn.

Phương án này có ưu điểm ở chỗ các phần cụ thể của phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất mà khó tái cấu trúc tham số từ các tín hiệu giảm trộn có thể được tạo ra ở dạng được mã hóa dạng sóng để trên đan xen với các tín hiệu tăng trộn đã được tái cấu trúc tham số.

Theo một phương án minh họa, việc đan xen được thực hiện bằng cách bổ sung tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn. Theo một phương án minh họa khác, bước đan xen tín hiệu đã mã hóa dạng sóng phụ thêm với một trong số M tín hiệu tăng trộn bao gồm thay thế một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn bằng tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác trong tập hợp con các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất tương ứng với các hệ số phổ của tín hiệu đã mã hóa dạng sóng phụ thêm.

Theo các phương án minh họa, bộ giải mã có thể còn được tạo cấu hình để nhận tín hiệu điều khiển, ví dụ bởi tầng nhận thứ ba. Tín hiệu điều khiển có thể chỉ báo cách đan xen tín hiệu đã mã hóa dạng sóng tiếp nữa với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn, trong đó bước đan xen tín hiệu đã mã hóa dạng sóng tiếp nữa với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn được dựa trên tín hiệu điều khiển. Cụ thể, tín hiệu điều khiển có thể chỉ báo phạm vi tần số và phạm vi thời gian, chẳng hạn một hoặc nhiều khung lát thời gian/tần số trong miền QMF mà tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác sẽ được đan xen với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn. Theo đó, việc đan xen có thể xảy ra theo thời gian và tần số trong một kênh.

Ưu điểm của việc này là ở chỗ có thể chọn các phạm vi thời gian và các phạm vi tần số mà không bị các vấn đề sai tín hiệu hoặc khởi động/tắt tín hiệu dần dần của biến đổi được tạo cửa sổ chồng dùng để mã hóa các tín hiệu đã mã hóa dạng sóng.

Tổng quan về bộ mã hóa

Theo khía cạnh thứ hai, các phương án minh họa đề xuất các phương pháp, các thiết bị và các sản phẩm chương trình máy tính để mã hóa tín hiệu âm thanh đa kênh

dựa trên tín hiệu đầu vào.

Các phương pháp, thiết bị và chương trình máy tính được đề xuất có thể thường có cùng các đặc điểm và các ưu điểm.

Các ưu điểm liên quan đến đặc điểm và các thiết lập như được thể hiện trong tổng quan của bộ giải mã trên đây có thể thường phù hợp với các đặc điểm và các thiết lập tương ứng đối với bộ mã hóa.

Theo các phương án minh họa, sáng chế đề xuất bộ mã hóa dùng cho hệ thống xử lý âm thanh đa kênh để mã hóa M kênh, trong đó $M > 2$.

Bộ mã hóa bao gồm tầng nhận được tạo cấu hình để nhận M tín hiệu tương ứng với M kênh cần được mã hóa.

Bộ mã hóa còn bao gồm tầng mã hóa dạng sóng thứ nhất được tạo cấu hình để nhận M tín hiệu từ tầng nhận và để tạo ra M tín hiệu được mã hóa dạng sóng bằng cách mã hóa dạng sóng một cách riêng biệt M tín hiệu cho phạm vi tần số tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất, trong đó M tín hiệu được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất.

Bộ mã hóa còn bao gồm tầng giảm trộn được tạo cấu hình để nhận M tín hiệu từ tầng nhận và để giảm trộn M tín hiệu thành N tín hiệu giảm trộn, trong đó $1 < N < M$.

Bộ mã hóa còn bao gồm tầng mã hóa tái cấu trúc tần số cao được tạo cấu hình để nhận N tín hiệu giảm trộn từ tầng giảm trộn và để đưa N tín hiệu giảm trộn trải qua mã hóa tái cấu trúc tần số cao, nhờ đó tầng mã hóa tái cấu trúc tần số cao được tạo cấu hình để trích ra các tham số tái cấu trúc tần số cao mà cho phép tái cấu trúc tần số cao cho N tín hiệu giảm trộn cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai.

Bộ mã hóa còn bao gồm tầng mã hóa tham số được tạo cấu hình để nhận M tín hiệu từ tầng nhận và N tín hiệu giảm trộn từ tầng giảm trộn, và để đưa M tín hiệu trải qua mã hóa tham số đối với phạm vi tần số tương ứng với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất, nhờ đó tầng mã hóa tham số được tạo cấu hình để trích ra các tham số tăng trộn mà cho phép tăng trộn N tín hiệu giảm trộn thành M tín hiệu được tái cấu trúc tương ứng với M kênh cho phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân

công suất thứ nhất.

Bộ mã hóa còn bao gồm tầng mã hóa dạng sóng thứ hai được tạo cấu hình để nhận N tín hiệu giảm trộn từ tầng giảm trộn và để tạo ra N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bằng cách mã hóa dạng sóng N tín hiệu giảm trộn trong phạm vi tần số tương ứng với các tần số giữa các tần số đồng phân công suất thứ nhất và thứ hai, nhờ đó N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa tần số đồng phân công suất thứ nhất và tần số đồng phân công suất thứ hai.

Theo một phương án, việc đưa N tín hiệu giảm trộn trải qua mã hóa tái cấu trúc tần số cao trong tầng mã hóa tái cấu trúc tần số cao được thực hiện trong miền tần số, tốt hơn là miền các bộ lọc gương cầu phương (Quadrature Mirror Filters – QMF).

Theo phương án khác nữa, việc đưa M tín hiệu trải qua mã hóa tham số ở tầng mã hóa tham số được thực hiện trong miền tần số, tốt hơn là trong miền QMF.

Theo một phương án khác nữa, việc tạo ra M tín hiệu được mã hóa dạng sóng bằng cách mã hóa dạng sóng một cách riêng biệt M tín hiệu ở tầng mã hóa dạng sóng thứ nhất bao gồm áp dụng biến đổi được tạo cửa sổ chồng cho M tín hiệu, trong đó các chuỗi cửa sổ chồng khác nhau được sử dụng cho ít nhất hai tín hiệu trong số M tín hiệu.

Theo các phương án, bộ mã hóa có thể còn bao gồm tầng mã hóa dạng sóng thứ ba được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác bằng cách mã hóa dạng sóng một tín hiệu trong số M tín hiệu trong phạm vi tần số tương ứng tập hợp con của phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất.

Theo các phương án, bộ mã hóa có thể bao gồm tầng tạo ra tín hiệu điều khiển. Tầng tạo ra tín hiệu điều khiển được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu điều khiển chỉ báo cách thức đan xen tín hiệu đã được mã hóa dạng sóng khác với việc tái cấu trúc tham số một tín hiệu trong số M tín hiệu trong bộ giải mã. Ví dụ, tín hiệu điều khiển có thể chỉ báo phạm vi tần số và phạm vi thời gian mà trong các phạm vi này tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác sẽ được đan xen với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án minh họa sau đây sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối tổng quát của hệ thống giải mã theo phương án minh họa;

Fig.2 minh họa phần thứ nhất của hệ thống giải mã trên Fig.1;

Fig.3 minh họa phần thứ hai của hệ thống giải mã trên Fig.1;

Fig.4 minh họa phần thứ ba của hệ thống giải mã trên Fig.1;

Fig.5 là sơ đồ khối tổng quát của hệ thống mã hóa theo phương án minh họa;

Fig.6 là sơ đồ khối tổng quát của hệ thống giải mã theo phương án minh họa;

Fig.7 minh họa phần thứ ba của hệ thống giải mã của Fig.6; và

Fig.8 là sơ đồ khối tổng quát của hệ thống mã hóa theo phương án minh họa.

Tất cả các hình vẽ là dạng sơ đồ và thông thường chỉ thể hiện các phần cần thiết để làm sáng tỏ sáng chế bộc lộ, trong khi các phần khác có thể được lược bỏ hoặc chỉ được gọi dẫn. Trừ phi được quy định khác, các số tham chiếu giống nhau chỉ các phần giống nhau trên các hình vẽ khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án minh họa

Fig.1 là sơ đồ khối tổng quát của bộ giải mã 100 trong hệ thống xử lý âm thanh đa kênh để tái cấu trúc M kênh đã mã hóa. Bộ giải mã 100 bao gồm ba phần khái niệm 200, 300, 400 mà sẽ được giải thích chi tiết hơn dựa trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4 dưới đây. Trong phần khái niệm thứ nhất 200, bộ mã hóa nhận N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng và M tín hiệu được mã hóa dạng sóng biểu diễn tín hiệu âm thanh đa kênh cần được giải mã, trong đó $1 < N < M$. Trong ví dụ được minh họa, N được đặt bằng 2. Trong phần khái niệm thứ hai 300, M tín hiệu đã mã hóa dạng sóng được giảm trộn và được kết hợp với N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng. Việc tái cấu trúc tần số cao (High frequency reconstruction-HFR) sau đó được thực hiện đối với các tín hiệu giảm trộn kết hợp. Trong phần khái niệm thứ ba 400, các tín hiệu được tái cấu trúc tần số cao được tăng trộn, và M tín hiệu được mã hóa dạng sóng

được kết hợp với các tín hiệu tăng trộn để tái cấu trúc M kênh đã mã hóa.

Theo phương án minh họa được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, việc tái cấu trúc âm thanh vòm 5.1 đã mã hóa được mô tả. Có thể cần lưu ý rằng tín hiệu hiệu quả tần số thấp không được đề cập trong phương án mô tả hoặc trên các hình vẽ. Điều này không có nghĩa là bất kỳ hiệu quả tần số thấp được bỏ mặc. Các hiệu quả tần số thấp (low frequency effects-Lfe) được bổ sung vào 5 kênh đã tái cấu trúc theo cách thích hợp bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Cũng xin được lưu ý rằng bộ giải mã được mô tả cũng phù hợp với các loại âm thanh vòm mã hóa khác chẳng hạn âm thanh vòm 7.1 hoặc 9.1.

Fig.2 minh họa phần khái niệm thứ nhất 200 của bộ giải mã 100 trên Fig.1. Bộ giải mã bao gồm hai tầng nhận 212, 214. Trong tầng nhận thứ nhất 212, dòng bit 202 được giải mã và được khử lượng tử hóa thành hai tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng 208a-b. Mỗi tín hiệu trong số hai tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng 208a-b bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa tần số đồng phân công suất thứ nhất k_y và tần số đồng phân công suất thứ hai k_x .

Trong tầng nhận thứ hai 212, dòng bit 202 được giải mã và được khử lượng tử hóa thành năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 210a-e. Mỗi tín hiệu trong số năm tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng 208a-e bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất k_x .

Ví dụ, các tín hiệu 210a-e bao gồm hai phần tử cặp kênh và một phần tử kênh đơn dùng cho khu trung tâm. Các phần tử cặp kênh có thể ví dụ là sự kết hợp của tín hiệu âm thanh vòm phía trước bên trái và bên phải và sự kết hợp của tín hiệu âm thanh vòm phía trước bên phải và bên phải. Một ví dụ khác là sự kết hợp của các tín hiệu phía trước bên trái và phía trước bên phải và sự kết hợp của các tín hiệu âm thanh vòm bên trái và âm thanh vòm bên phải. Các phần tử cặp kênh này có thể ví dụ được mã hóa ở định dạng tổng-và-hiệu. Tất cả năm tín hiệu 210a-e có thể được mã hóa nhờ sử dụng các biến đổi tạo cửa sổ chồng với việc tạo ra cửa sổ độc lập và vẫn có thể giải mã được bằng bộ giải mã. Điều này có thể cho phép chất lượng mã hóa được cải thiện và do đó chất lượng cải thiện của tín hiệu giải mã.

Ví dụ, tần số đồng phân công suất thứ nhất k_y là 1,1 kHz. Ví dụ, tần số đồng phân công suất thứ hai k_x nằm trong phạm vi tần số từ 5,6 đến 8 kHz. Xin lưu ý rằng tần số đồng phân công suất thứ nhất k_y có thể thay đổi, thậm chí trên cơ sở tín hiệu riêng, tức là, bộ mã hóa có thể phát hiện rằng thành phần tín hiệu trong tín hiệu đầu ra cụ thể có thể không được tái tạo một cách trung thực bởi các tín hiệu giảm trộn stereo 208a-b và có thể trong thời điểm cụ thể đó làm tăng dải thông, tức là, tần số đồng phân thứ nhất k_y , của tín hiệu được mã hóa dạng sóng liên quan, tức là, 210a-e, để thực hiện mã hóa dạng sóng thích hợp đối với thành phần tín hiệu.

Như sẽ được mô tả sau đây trong bản mô tả này, các tầng còn lại của bộ mã hóa 100 thường hoạt động trong miền QMF. Vì lý do này, mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu 208a-b, 210a-e nhận bởi các tầng nhận thứ nhất và thứ hai 212, 214, mà được nhận ở dạng biến đổi hàm cosin rời rạc biến đổi (MDCT), được biến đổi thành miền thời gian bằng cách áp dụng MDCT ngược 216. Mỗi tín hiệu sau đó được biến đổi ngược thành miền tần số bằng cách áp dụng biến đổi QMF 218.

Trên Fig.3, năm tín hiệu đã mã hóa dạng sóng 210 được giảm trộn thành hai tín hiệu giảm trộn 310, 312 bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất k_y tại tầng giảm trộn 308. Các tín hiệu giảm trộn 310, 312 này có thể được tạo ra bằng cách thực hiện việc giảm trộn trên các tín hiệu đa kênh thông thấp 210a-e có sử dụng biểu đồ giảm trộn giống nhau như được sử dụng trong bộ mã hóa để tạo ra hai tín hiệu giảm trộn 208a-b được thể hiện trên Fig.2.

Hai tín hiệu giảm trộn mới 310, 312 sau đó được kết hợp trong tầng kết hợp thứ nhất 320, 322 với tín hiệu giảm trộn tương ứng 208a-b để tạo ra các tín hiệu giảm trộn kết hợp 302a-b. Mỗi tín hiệu trong các tín hiệu giảm trộn kết hợp 302a-b do đó bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất k_y có nguồn gốc từ các tín hiệu giảm trộn 310, 312 và các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa tần số đồng phân công suất thứ nhất k_y và tần số đồng phân công suất thứ hai k_x có nguồn gốc từ hai tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng 208a-b được nhận trong tầng nhận thứ nhất 212 (được thể hiện trên Fig.2).

Bộ mã hóa còn bao gồm tầng tái cấu trúc tần số cao (high frequency reconstruction-HFR) 314. Tầng HFR được tạo cấu hình để mở rộng từng tín hiệu

trong số hai tín hiệu giảm trộn kết hợp 302a-b từ tầng kết hợp đến phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai k_x bằng cách thực hiện việc tái cấu trúc tần số cao. Việc tái cấu trúc tần số cao đã thực hiện có thể theo một số phương án bao gồm thực hiện sao chép dải phổ, SBR. Việc tái cấu trúc tần số cao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các tham số tái cấu trúc tần số cao mà có thể được nhận bởi tầng HFR 314 theo cách phù hợp bất kỳ.

Đầu ra từ tầng tái cấu trúc tần số cao 314 là hai tín hiệu 304a-b bao gồm tín hiệu giảm trộn 208a-b với sự mở rộng HFR 316, 318 được áp dụng. Như được mô tả ở trên, tầng HFR 314 thực hiện việc tái cấu trúc tần số cao dựa trên các tần số hiện có trong tín hiệu đầu vào 210a-e từ tầng nhận thứ hai 214 (được thể hiện trên Fig.2) được kết hợp với hai tín hiệu giảm trộn 208a-b. Được đơn giản hóa hơn, phạm vi HFR 316, 318 bao gồm các phần của các hệ số phổ từ các tín hiệu giảm trộn 310, 312 mà đã được sao chép nhiều nhất đến phạm vi HFR 316, 318. Do đó, các phần của năm tín hiệu đã được mã hóa dạng sóng 210a-e sẽ xuất hiện trong phạm vi HFR 316, 318 của đầu ra 304 từ tầng HFR 314.

Cần lưu ý rằng việc giảm trộn tại tầng giảm trộn 308 và việc kết hợp trong tầng kết hợp thứ nhất 320, 322 trước tầng tái cấu trúc tần số cao 314, có thể được thực hiện trong miền thời gian, tức là, sau khi mỗi tín hiệu đã được biến đổi thành miền thời gian bằng cách áp dụng phép biến đổi hàm cosin rời rạc được hiệu chỉnh (MDCT) 216 ngược (được thể hiện trên Fig.2). Tuy nhiên, căn cứ vào việc các tín hiệu được mã hóa dạng sóng 210a-e và các tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng 208a-b có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa dạng sóng nhờ sử dụng các biến đổi được tạo cửa sổ chồng với việc tạo cửa sổ độc lập, thì các tín hiệu 210a-e và 208a-b có thể không được kết hợp hoàn hảo trong miền thời gian. Do đó, kịch bản kiểm soát tốt hơn sẽ đạt được nếu ít nhất việc kết hợp trong tầng kết hợp thứ nhất 320, 322 được thực hiện trong miền QMF.

Fig.4 minh họa các phần khái niệm thứ ba và cuối cùng 400 của bộ mã hóa 100. Đầu ra 304 từ tầng HFR 314 cấu thành nên đầu vào của tầng tăng trộn 402. Tầng tăng trộn 402 tạo ra đầu ra năm tín hiệu 404a-e bằng cách thực hiện tăng trộn tham số trên các tín hiệu đã mở rộng tần số 304a-b. Mỗi tín hiệu trong số năm tín hiệu tăng

trộn 404a-e tương ứng với một kênh trong số năm kênh được mã hóa trong âm thanh vòm 5.1 đã mã hóa cho các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất k_y . Theo quy trình tăng trộn tham số minh họa, tầng tăng trộn 402 đầu tiên nhận các tham số trộn tham số. Tầng tăng trộn 402 còn tạo ra các phiên bản khử tương quan của hai tín hiệu giảm trộn kết hợp đã mở rộng tần số 304a-b. Tầng tăng trộn 402 còn đưa hai tín hiệu giảm trộn kết hợp đã mở rộng tần số 304a-b và các phiên bản khử tương quan của hai tín hiệu giảm trộn kết hợp đã mở rộng tần số 304a-b trải qua phép toán ma trận, trong đó các tham số của phép toán ma trận được đưa ra bởi các tham số tăng trộn. Theo cách khác, quy trình tăng trộn tham số khác bất kỳ đã biết trong lĩnh vực này có thể được áp dụng. Các quy trình tăng trộn tham số có khả năng ứng dụng được mô tả ví dụ trong tài liệu “*MPEG Surround—The ISO/MPEG Standard for Efficient and Compatible Multichannel Audio Coding*” (Herre et al., Journal of the Audio Engineering Society, Tập 56, Số 11/11/2008).

Đầu ra 404a-e từ tầng tăng trộn 402 do đó không bao gồm các tần số thấp hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất k_y . Các hệ số phổ còn lại tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất k_y tồn tại trong năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 210a-e mà đã bị trễ bởi tầng trễ 412 để so khớp sự định thời của các tín hiệu tăng trộn 404.

Bộ mã hóa 100 còn bao gồm tầng kết hợp thứ hai 416, 418. Tầng kết hợp thứ hai 416, 418 được tạo cấu hình để kết hợp năm tín hiệu tăng trộn 404a-e với năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 210a-e mà đã được nhận bởi tầng nhận thứ hai 214 (được thể hiện trên Fig.2).

Cần lưu ý rằng tín hiệu Lfe hiện thời bất kỳ có thể được bổ sung dưới dạng tín hiệu riêng biệt vào tín hiệu kết hợp thu được 422. Mỗi tín hiệu 422 sau đó được biến đổi thành miền thời gian bằng cách áp dụng phép biến đổi QMF ngược 420. Do đó, đầu ra từ biến đổi QMF ngược 414 là tín hiệu âm thanh kênh 5.1 đã giải mã hoàn toàn.

Fig.6 minh họa hệ thống giải mã 100' là cải biến của hệ thống giải mã 100 của Fig.1. Hệ thống giải mã 100' có các phần khái niệm 200', 300', và 400' tương ứng với các phần khái niệm 100, 200, và 300 của Fig.1. Sự khác biệt giữa hệ thống giải mã

100' của Fig.6 và hệ thống giải mã của Fig.1 là ở chỗ có tầng nhận thứ ba 616 trong phần khái niệm thứ nhất 200' và tầng đan xen 714 trong tầng khái niệm thứ ba 400'.

Tầng nhận thứ ba 616 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác. Tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác bao gồm các hệ số phổ tương ứng với tập hợp con các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất. Tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác có thể được biến đổi thành miền thời gian bằng cách áp dụng phép MDCT ngược 216. Sau đó nó có thể được biến đổi ngược lại thành miền tần số bằng cách áp dụng phép biến đổi QMF 218.

Cần hiểu rằng tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác có thể được nhận dưới dạng tín hiệu riêng biệt. Tuy nhiên, tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác có thể cũng tạo ra một phần của một hoặc nhiều tín hiệu trong số năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 210a-e. Nói cách khác, tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác có thể được mã hóa chung cùng với một hoặc nhiều tín hiệu trong số năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 201a-e, ví dụ bằng cách sử dụng cùng một phép biến đổi MCDT. Nếu vậy, tầng nhận thứ ba 616 tương ứng với tầng nhận thứ hai, tức là tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác được nhận cùng với năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 210a-e thông qua tầng nhận thứ hai 214.

Fig.7 minh họa phần khái niệm thứ ba 300' của bộ giải mã 100' của Fig.6 ở dạng chi tiết. Tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710 được nhập vào phần khái niệm thứ ba 400' ngoài các tín hiệu giảm trộn đã mở rộng tần số cao 304a-b và năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 210a-e. Trong ví dụ được minh họa, tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710 tương ứng với kênh thứ ba của năm kênh. Tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710 còn bao gồm các hệ số phổ tương ứng khoảng tần số bắt đầu từ tần số đồng phân công suất thứ nhất k_1 . Tuy nhiên, dạng của tập hợp con của phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất được bao phủ bởi tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710 có thể tất nhiên thay đổi theo các phương án khác nhau. Cũng lưu ý rằng có thể nhận nhiều tín hiệu được mã hóa dạng sóng 710a-e, trong đó các tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác nhau có thể tương ứng với các kênh đầu ra khác nhau. Tập hợp con của phạm vi tần số được bao phủ bởi nhiều tín hiệu được mã

hóa dạng sóng khác 710a-e có thể thay đổi giữa các tín hiệu khác nhau của các tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710a-e.

Tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710 có thể bị trễ bởi tầng trễ 712 để so khớp việc định thời gian của các tín hiệu tầng trộn 404 được xuất ra từ tầng tầng trộn 402. Các tín hiệu tầng trộn 404 và tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710 sau đó được nhập vào tầng đan xen 714. Tầng đan xen 714 đan xen, tức là, kết hợp các tín hiệu tầng trộn 404 với tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710 để tạo ra tín hiệu đã đan xen 704. Trong ví dụ này, tầng đan xen 714 do đó đan xen tín hiệu tầng trộn thứ ba 404c với tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710. Việc đan xen có thể được thực hiện bằng cách bổ sung hai tín hiệu với nhau. Tuy nhiên, thông thường, việc đan xen được thực hiện bằng cách thay thế các tín hiệu tầng trộn 404 bằng tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710 trong phạm vi tần số và phạm vi thời gian mà ở đó các tín hiệu chồng nhau.

Tín hiệu đã đan xen 704 sau đó được nhập vào tầng kết hợp thứ hai 416, 418, ở đó nó được kết hợp với các tín hiệu được mã hóa dạng sóng 201a-e để tạo ra tín hiệu đầu ra 722 theo cách giống như như được mô tả dựa trên Fig.4. Cần lưu ý rằng thứ tự của tầng đan xen 714 và tầng kết hợp thứ hai 416, 418 có thể được đảo ngược sao cho việc kết hợp được thực hiện trước việc đan xen.

Hơn nữa, trong trường hợp mà tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710 tạo ra một phần của một hoặc nhiều tín hiệu trong năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 210a-e, tầng kết hợp thứ hai 416, 418, và tầng đan xen 714 có thể được kết hợp thành một tầng duy nhất. Cụ thể là, tầng kết hợp như vậy sẽ sử dụng nội dung phổ của năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 210a-e cho các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất k_y . Đối với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất, tầng kết hợp sẽ sử dụng các tín hiệu tầng trộn 404 được đan xen với tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710.

Tầng đan xen 714 có thể hoạt động dưới sự điều khiển của tín hiệu điều khiển. Nhằm mục đích này, bộ giải mã 100' có thể nhận, ví dụ, thông qua tầng nhận thứ ba 616, tín hiệu điều khiển mà chỉ báo cách thức đan xen tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với một tín hiệu trong số M tín hiệu tầng trộn. Ví dụ, tín hiệu điều khiển có thể

chỉ báo phạm vi tần số và phạm vi thời gian mà trong các phạm vi này tín hiệu tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710 sẽ được đan xen với một tín hiệu trong số các tín hiệu tăng trộn 404. Ví dụ, phạm vi tần số và phạm vi thời gian có thể được chỉ báo dưới dạng các khung lát thời gian/tần số mà việc đan xen sẽ được thực hiện. Các khung lát thời gian/tần số có thể là các khung lát thời gian/tần số liên quan tới lưới thời gian/tần số của miền QMF mà việc đan xen diễn ra.

Tín hiệu điều khiển có thể sử dụng các vectơ, chẳng hạn các vectơ nhị phân, để chỉ báo các khung lát thời gian/tần số mà việc đan xen sẽ được thực hiện. Cụ thể, có thể có vectơ thứ nhất liên quan đến chiều tần số, chỉ báo các tần số mà việc đan xen sẽ được thực hiện. Sự chỉ báo có thể ví dụ được thực hiện bằng cách chỉ báo khoảng tần số logic cho khoảng tần số tương ứng trong vectơ thứ nhất. Có thể cũng có vectơ thứ hai liên quan đến chiều thời gian, chỉ báo các khoảng thời gian mà việc đan xen được thực hiện. Sự chỉ báo này có thể ví dụ được thực hiện bằng cách chỉ báo khoảng thời gian logic cho khoảng thời gian tương ứng trong vectơ thứ hai. Với mục đích này, khung thời gian thông thường được chia thành nhiều khe thời gian, sao cho sự chỉ báo thời gian có thể được thực hiện trên cơ sở khung phụ. Bằng cách giao cắt các vectơ thứ nhất và thứ hai, ma trận thời gian/tần số có thể được xây dựng. Ví dụ, ma trận thời gian/tần số có thể là ma trận nhị phân bao gồm khung lát thời gian/tần số logic cho mỗi khung lát thời gian/tần số mà các vectơ thứ nhất và thứ hai chỉ báo sự chỉ báo khung lát thời gian/tần số logic. Tầng đan xen 714 có thể sau đó sử dụng ma trận thời gian/tần số khi thực hiện việc đan xen, ví dụ sao cho một hoặc nhiều tín hiệu trong số các tín hiệu tăng trộn 704 được thay thế bằng tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 710 cho các khung lát thời gian/tần số đang được chỉ báo, chẳng hạn bằng khung lát thời gian/tần số logic, trong ma trận thời gian/tần số.

Cần lưu ý rằng các vectơ có thể sử dụng các biểu đồ khác biểu đồ nhị phân để chỉ báo các khung lát thời gian/tần số mà việc đan xen sẽ được thực hiện. Ví dụ, các vectơ có thể chỉ báo bằng giá trị thứ nhất chẳng hạn như số 0 rằng không có việc đan xen sẽ được thực hiện, và bằng giá trị thứ hai rằng có việc đan xen sẽ được thực hiện đối với kênh nhất định được nhận dạng bởi giá trị thứ hai.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện ví dụ một sơ đồ khối tổng quát của hệ thống mã hóa 500 dùng cho hệ thống xử lý âm thanh đa kênh để mã hóa M kênh theo phương án.

Trong phương án minh họa được mô tả trên Fig.5, việc mã hóa âm thanh vòm 5.1 được mô tả. Do đó, trong ví dụ được minh họa, M được đặt là năm. Cần lưu ý rằng tín hiệu hiệu quả tần số thấp không được đề cập trong phương án đã mô tả hoặc trên các hình vẽ. Điều này không có nghĩa là các hiệu quả tần số thấp bất kỳ bị bỏ qua. Các hiệu quả tần số thấp (Lfe) được bổ sung vào dòng bit 552 theo cách phù hợp bất kỳ đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Cũng cần lưu ý rằng bộ mã hóa đã mô tả cũng thích hợp để mã hóa các loại âm thanh vòm khác chẳng hạn âm thanh vòm 7.1 hoặc 9.1. Trong bộ mã hóa 500, năm tín hiệu 502, 504 được nhận tại tầng nhận (không được thể hiện). Bộ mã hóa 500 bao gồm tầng mã hóa dạng sóng thứ nhất 506 được tạo cấu hình để nhận năm tín hiệu 502, 504 từ tầng nhận và để tạo ra năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 518 bằng cách mã hóa dạng sóng theo cách riêng biệt năm tín hiệu 502, 504. Tầng mã hóa dạng sóng 506 có thể ví dụ đưa từng tín hiệu trong số năm tín hiệu đã nhận 502, 504 trải qua biến đổi MDCT. Như đã thảo luận liên quan tới bộ giải mã, bộ mã hóa có thể chọn để mã hóa từng tín hiệu trong số năm tín hiệu đã nhận 502, 504 bằng cách sử dụng phép biến đổi MDCT với việc tạo cửa sổ độc lập. Điều này có thể cho phép chất lượng mã hóa được cải thiện và do vậy chất tín hiệu giải mã được cải thiện.

Năm tín hiệu đã mã hóa dạng sóng 518 được mã hóa dạng sóng cho phạm vi tần số tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất. Do đó, năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 518 bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất. Điều này có thể đạt được bằng cách đưa mỗi tín hiệu trong số năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 518 vào bộ lọc thông thấp. Năm tín hiệu được mã hóa dạng sóng 518 sau đó được lượng tử hóa 520 theo mô hình cảm quan. Mô hình cảm quan được tạo cấu hình đến chính xác nhất có thể, thông qua việc xem xét đến tốc độ bit sẵn có trong hệ thống xử lý âm thanh đa kênh, tái tạo các tín hiệu đã mã hóa như được cảm nhận bởi người nghe khi được giải mã từ phía bộ giải mã của hệ thống.

Như đã thảo luận trên đây, bộ mã hóa 500 thực hiện việc mã hóa lai bao gồm

mã hóa đa kênh rời rạc và mã hóa tham số. Mã hóa đa kênh rời rạc được thực hiện bởi tầng mã hóa dạng sóng 506 trên mỗi tín hiệu của các tín hiệu đầu vào 502, 504 cho các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất như đã mô tả ở trên. Mã hóa tham số được thực hiện để có thể đề, ở phía bộ giải mã, tái cấu trúc năm tín hiệu đầu vào 502, 504 từ N tín hiệu giảm trộn cho các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.5, N được đặt bằng 2. Việc giảm trộn năm tín hiệu đầu vào 502, 504 được thực hiện trong tầng giảm trộn 534. Có lợi nếu tầng giảm trộn 534 hoạt động trong miền QMF. Do đó, trước khi được nhập vào tầng giảm trộn 534, năm tín hiệu 502, 504 được biến đổi thành miền QMF bởi tầng phân tích QMF 526. Tầng giảm trộn thực hiện hoạt động giảm trộn tuyến tính trên năm tín hiệu 502, 504 và xuất ra hai tín hiệu giảm trộn 544, 546.

Hai tín hiệu giảm trộn 544, 546 này được nhận bởi tầng mã hóa dạng sóng thứ hai 508 sau khi chúng đã được biến đổi ngược lại thành miền thời gian bằng cách được thực hiện phép biến đổi QMF ngược 554. Tầng mã hóa dạng sóng thứ hai 508 tạo ra hai tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bằng cách mã hóa dạng sóng hai tín hiệu giảm trộn 544, 546 trong phạm vi tần số tương ứng với các tần số giữa các tần số đồng phân công suất thứ nhất và thứ hai. Tầng mã hóa dạng sóng 508 có thể ví dụ đưa từng tín hiệu trong số hai tín hiệu giảm trộn trải qua phép biến đổi MDCT. Hai tín hiệu giảm trộn đã mã hóa dạng sóng do đó bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa tần số đồng phân công suất thứ nhất và tần số đồng phân công suất thứ hai. Hai tín hiệu giảm trộn đã mã hóa dạng sóng sau đó được lượng tử hóa 522 theo mô hình cảm quan.

Để có thể tái cấu trúc các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai ở phía bộ giải mã, thì các tham số tái cấu trúc tần số cao, HFR 538 được trích ra từ hai tín hiệu giảm trộn 544, 546. Các tham số này được trích ra tại tầng mã hóa HFR 532.

Để có thể tái cấu trúc năm tín hiệu từ hai tín hiệu giảm trộn 544, 546 ở phía bộ giải mã, thì năm tín hiệu đầu vào 502, 504 được nhận bởi tầng mã hóa tham số 530. Năm tín hiệu 502, 504 được trải qua mã hóa tham số đối với phạm vi tần số tương ứng với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất. Tầng mã hóa tham số 530 sau đó được tạo cấu hình để trích ra các tham số tăng trộn 536 mà cho phép tăng trộn

hai tín hiệu giảm trộn 544, 546 thành năm tín hiệu được tái cấu trúc tương ứng với năm tín hiệu đầu vào 502, 504 (tức là, năm kênh trong âm thanh vòm 5.1 đã mã hóa) cho phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất. Cần lưu ý rằng các tham số tăng trộn 536 chỉ được trích ra đối với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất. Điều này có thể làm giảm tính phức tạp của tầng mã hóa tham số 530, và tốc độ bit của dữ liệu tham số tương ứng.

Cần lưu ý rằng việc giảm trộn 534 có thể được thực hiện trong miền thời gian. Trong trường hợp đó, tầng phân tích QMF 526 được bố trí ở dưới cùng tầng giảm trộn 534 trước tầng mã hóa HFR 532 vì tầng mã hóa FIRF 532 hoạt động thông thường trong miền QMF. Trong trường hợp này, tầng QMF ngược 554 có thể được lược bỏ.

Bộ mã hóa 500 còn bao gồm tầng tạo ra dòng bit, tức là, bộ dồn kênh dòng bit 524. Theo phương án minh họa của bộ mã hóa 500, tầng tạo ra dòng bit được tạo cấu hình để nhận năm tín hiệu đã mã hóa và lượng tử hóa 548, hai tín hiệu tham số 536, 538 và hai tín hiệu giảm trộn đã mã hóa và đã lượng tử hóa 550. Những tín hiệu này được biến đổi thành dòng bit 552 bởi tầng tạo ra dòng bit 524, để tiếp tục được phân bố trong hệ thống âm thanh đa kênh.

Trong hệ thống âm thanh đa kênh đã được mô tả, tốc độ bit sẵn có lớn nhất thường tồn tại, ví dụ khi truyền dòng âm thanh trên internet. Vì các đặc điểm của mỗi khung thời gian của các tín hiệu đầu vào 502, 504 khác nhau, nên sự phân bố bit chính xác giống nhau giữa năm tín hiệu đã mã hóa dạng sóng 548 và hai tín hiệu đã mã hóa dạng sóng giảm trộn 550 có thể không được sử dụng. Hơn thế nữa, mỗi tín hiệu riêng biệt 548 và 550 có thể cần nhiều hoặc ít bit đã phân bố hơn sao cho các tín hiệu có thể được tái cấu trúc theo mô hình cảm quan. Theo phương án minh họa, các tầng mã hóa dạng sóng thứ nhất và thứ hai 506, 508 dùng chung vật chứa bit chung. Các bit sẵn có trên mỗi khung đã mã hóa đầu tiên được phân bố giữa các tầng mã hóa dạng sóng thứ nhất và thứ hai 506, 508 phụ thuộc vào các đặc điểm của các tín hiệu cần được mã hóa và mô hình cảm quan hiện thời. Các bit sau đó được phân bố giữa các tín hiệu riêng biệt 548, 550 như được mô tả ở trên. Số lượng bit được sử dụng cho các tham số tái cấu trúc tần số cao 538 và các tham số tăng trộn 536 tất nhiên được tính toán khi phân

bố các bit sẵn có. Thực hiện cẩn thận để điều chỉnh mô hình cảm quan cho các tầng mã hóa dạng sóng thứ nhất và thứ hai 506, 508 để chuyển tiếp trơn về mặt cảm nhận quanh tần số đồng phân công suất thứ nhất liên quan tới số lượng bit được phân bố tại khung thời gian cụ thể.

Fig.8 là hình vẽ minh họa phương án khác của hệ thống mã hóa 800. Sự khác biệt giữa hệ thống mã hóa 800 của Fig.8 và hệ thống mã hóa 500 của Fig.5 là ở chỗ bộ mã hóa 800 được bố trí để tạo ra tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác bằng cách mã hóa dạng sóng một hoặc nhiều tín hiệu trong số các tín hiệu đầu vào 502, 504 cho phạm vi tần số tương ứng với tập hợp con của phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất.

Với mục đích này, bộ mã hóa 800 bao gồm tầng phát hiện đan xen 802. Tầng phát hiện đan xen 802 được tạo cấu hình để xác định các phần của các tín hiệu đầu vào 502, 504 mà cũng không được tái cấu trúc tốt bởi sự tái cấu trúc tham số như được mã hóa bởi tầng mã hóa tham số 530 và tầng mã hóa tái cấu trúc tần số cao 532. Ví dụ, tầng phát hiện đan xen 802 có thể so sánh các tín hiệu đầu vào 502, 504, với việc tái cấu trúc tham số của tín hiệu đầu vào 502, 504 như được xác định bởi tầng mã hóa tham số 530 và tầng mã hóa tái cấu trúc tần số cao 532. Dựa trên sự so sánh, tầng phát hiện đan xen 802 có thể xác định tập hợp con 804 của phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất mà sẽ được mã hóa dạng sóng. Tầng phát hiện đan xen 802 có thể cũng xác định phạm vi thời gian mà trong phạm vi này tập hợp con đã xác định 804 của phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất sẽ được mã hóa dạng sóng. Các tập hợp con tần số và thời gian đã xác định 804, 806 có thể được nhập vào tầng mã hóa dạng sóng thứ nhất 506. Dựa trên các tập hợp con tần số và thời gian đã nhận 804 và 806, tầng mã hóa dạng sóng thứ nhất 506 tạo ra tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 808 bằng cách mã hóa dạng sóng một hoặc nhiều trong số các tín hiệu đầu vào 502, 504 cho các phạm vi thời gian và tần số được xác định bởi các tập hợp con 804, 806. Tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác 808 có thể sau đó được mã hóa và được lượng tử hóa bởi tầng 520 và được bổ sung vào dòng bit 846.

Tầng phát hiện đan xen 802 có thể còn bao gồm tầng tạo ra tín hiệu điều khiển. Tầng tạo ra tín hiệu điều khiển được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu điều khiển

810 chỉ báo cách thức đan xen tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với việc tái cấu trúc tham số của một tín hiệu trong số các tín hiệu đầu vào 502, 504 trong bộ giải mã. Ví dụ, tín hiệu điều khiển có thể chỉ báo phạm vi tần số và phạm vi thời gian mà trong các phạm vi này tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác sẽ được đan xen với việc tái cấu trúc tham số như được mô tả dựa trên Fig.7. Tín hiệu điều khiển có thể được bổ sung vào dòng bit 846.

Các dạng tương đương, mở rộng, thay thế và tương tự

Các phương án khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sau khi xem xét sự mô tả ở trên. Mặc dù phần mô tả và các hình vẽ bộc lộ các phương án và các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ cụ thể này. Nhiều cải biến và thay đổi có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, mà được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ gắn kèm. Bất kỳ dấu hiệu tham chiếu nào xuất hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ không được hiểu là làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Ngoài ra, các biến đổi đối với các phương án bộc lộ có thể được hiểu và được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này trong việc thực hiện sáng chế, qua việc nghiên cứu các hình vẽ, phần mô tả, và các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm. Trong các điểm yêu cầu bảo hộ, cụm từ “bao gồm” không loại trừ các yếu tố hoặc bước khác, và mạo từ không xác định “một” không loại trừ nhiều hơn một. Thực tế rằng các số đo cụ thể được đề cập trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc lẫn nhau không chỉ báo rằng sự kết hợp của chúng không thể được sử dụng như là một lợi thế.

Các hệ thống và các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm, phần sụn, phần cứng hoặc sự kết hợp của chúng. Trong trường hợp được thực hiện bởi phần cứng, sự phân chia các tác vụ giữa các bộ phận chức năng được đề cập trong phần mô tả ở trên không cần thiết phải tương ứng với sự phân chia thành các bộ phận vật lý; ngược lại, một thành phần vật lý có thể có nhiều chức năng, và một tác vụ có thể được thực hiện bởi một vài thành phần vật lý dưới dạng kết hợp. Các thành phần cụ thể hoặc tất cả các thành phần có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm được thực hiện bởi bộ xử lý tín hiệu số hoặc bộ vi xử lý, hoặc được

thực hiện dưới dạng phần cứng hoặc mạch tích hợp chuyên dụng. Phần mềm như vậy có thể được phân bố trên phương tiện có thể đọc được bằng máy tính, mà có thể bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính (hoặc phương tiện không chuyển tiếp) và phương tiện truyền thông (hoặc phương tiện chuyển tiếp). Như được biết bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, thuật ngữ phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm cả phương tiện khả biến và không khả biến, phương tiện có thể tháo lắp được và phương tiện không thể tháo lắp được được thực hiện theo phương pháp hoặc kỹ thuật bất kỳ để lưu trữ thông tin chẳng hạn các lệnh có thể đọc được bằng máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các mô đun chương trình hoặc dữ liệu khác. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ tác động nhanh hoặc kỹ thuật nhớ khác, CD-ROM, đĩa đa năng số (DVD) hoặc bộ lưu trữ đĩa quang khác, các băng từ, bộ lưu trữ đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để lưu trữ thông tin mong muốn và có thể được truy cập bởi máy tính. Hơn nữa, được biết đến rộng rãi đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng phương tiện truyền thông thường bao gồm các lệnh đọc được bằng máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các mô đun chương trình hoặc dữ liệu khác trong tín hiệu dữ liệu đã được điều biến chẳng hạn sóng mang hoặc cơ cấu vận chuyển khác và bao gồm cả phương tiện phân phối thông tin bất kỳ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã trong hệ thống xử lý âm thanh đa kênh để tái cấu trúc M kênh đã mã hóa, trong đó $M > 2$, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa tần số đồng phân công suất thứ nhất và thứ hai, trong đó $1 < N < M$;

nhận M tín hiệu được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất, mỗi tín hiệu trong số M tín hiệu được mã hóa dạng sóng tương ứng với một kênh tương ứng trong số M kênh đã mã hóa;

giảm trộn M tín hiệu được mã dạng sóng thành N tín hiệu giảm trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất;

kết hợp mỗi tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa các tần số đồng phân công suất thứ nhất và thứ hai với một tín hiệu tương ứng trong số N tín hiệu giảm trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất thành N tín hiệu giảm trộn kết hợp;

mở rộng từng tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn được kết hợp đến phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai bằng cách thực hiện việc tái cấu trúc tần số cao, nhờ đó mỗi tín hiệu giảm trộn được mở rộng bao gồm các hệ số phổ tương ứng phạm vi mở rộng dưới tần số đồng phân công suất thứ nhất và trên tần số đồng phân công suất thứ hai;

thực hiện việc tăng trộn tham số N tín hiệu giảm trộn kết hợp đã mở rộng tần số thành M tín hiệu tăng trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất, mỗi tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn tương ứng với một kênh trong số M kênh đã mã hóa; và

kết hợp M tín hiệu tăng trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất với M tín hiệu được mã hóa dạng sóng

bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất.

2. Phương pháp giải mã theo điểm 1, trong đó bước kết hợp mỗi tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa các tần số đồng phân công suất thứ nhất và thứ hai với một tín hiệu tương ứng trong số N tín hiệu giảm trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất thành N tín hiệu giảm trộn kết hợp được thực hiện trong miền tần số.

3. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước mở rộng từng tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn kết hợp đến phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai được thực hiện trong miền tần số.

4. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước kết hợp M tín hiệu tăng trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất với M tín hiệu được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất được thực hiện trong miền tần số.

5. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước thực hiện việc tăng trộn tham số N tín hiệu giảm trộn kết hợp đã mở rộng tần số thành M tín hiệu tăng trộn được thực hiện trong miền tần số.

6. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước giảm trộn M tín hiệu được mã hóa dạng sóng thành N tín hiệu giảm trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất được thực hiện trong miền tần số.

7. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 6, trong đó miền tần số là miền bộ lọc gương cầu phương (Quadrature Mirror Filters-QMF).

8. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bước giảm trộn M tín hiệu được mã hóa dạng sóng thành N tín hiệu giảm trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất được thực hiện trong miền thời gian.

9. Phương pháp giải mã theo điểm 1, trong đó tần số đồng phân công suất thứ nhất phụ thuộc vào tốc độ truyền bit của hệ thống xử lý âm thanh đa kênh.

10. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước mở rộng từng tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn kết hợp đến phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai bằng cách thực hiện việc tái cấu trúc tần số cao bao gồm:

nhận các tham số tái cấu trúc tần số cao; và

mở rộng từng tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn được kết hợp đến phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai bằng cách thực hiện việc tái cấu trúc tần số cao có sử dụng các tham số tái cấu trúc tần số cao.

11. Phương pháp giải mã theo điểm 10, trong đó bước mở rộng từng tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn kết hợp đến phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai bằng cách thực hiện việc tái cấu trúc tần số cao bao gồm việc thực hiện sao chép dải phổ (spectral band replication-SBR).

12. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước thực hiện tăng trộn tham số N tín hiệu giảm trộn kết hợp đã mở rộng tần số thành M tín hiệu tăng trộn bao gồm:

nhận các tham số tăng trộn;

tạo ra các phiên bản khử tương quan của N tín hiệu giảm trộn kết hợp đã mở rộng tần số; và

đưa N tín hiệu giảm trộn kết hợp đã mở rộng tần số và các phiên bản được khử tương quan của N tín hiệu giảm trộn kết hợp đã mở rộng tần số trải qua phép toán ma trận, trong đó các tham số của phép toán ma trận được đưa ra bởi các tham số tăng trộn.

13. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng đã nhận và M tín hiệu được mã hóa dạng sóng đã nhận được mã hóa bằng cách sử dụng các phép biến đổi được tạo cửa sổ chồng với việc tạo cửa sổ độc lập cho N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng và M tín hiệu được mã hóa dạng sóng, tương ứng.

14. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác bao gồm các hệ số phổ tương ứng với tập hợp con các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất;

đan xen tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn.

15. Phương pháp giải mã theo điểm 14, trong đó bước đan xen tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn bao gồm việc bổ sung tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn.

16. Phương pháp giải mã theo điểm 14, trong đó bước đan xen tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn bao gồm việc thay thế một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn bằng tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác trong tập hợp con các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất tương ứng với các hệ số phổ của tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác.

17. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 16, phương pháp này còn bao gồm nhận tín hiệu điều khiển chỉ báo cách thức đan xen tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn, trong đó bước đan xen tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn được dựa trên tín hiệu điều khiển.

18. Phương pháp giải mã theo điểm 17, trong đó tín hiệu điều khiển chỉ báo phạm vi tần số và phạm vi thời gian mà trong các phạm vi này tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác sẽ được đan xen với một tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn.

19. Phương tiện đọc được bằng máy tính có các lệnh để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

20. Bộ giải mã dùng cho hệ thống xử lý âm thanh đa kênh để tái cấu trúc M kênh đã mã hóa, trong đó $M > 2$, bộ giải mã này bao gồm:

tầng nhận thứ nhất được tạo cấu hình để nhận N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa các tần số đồng phân công suất thứ nhất và thứ hai, trong đó $1 < N < M$;

tầng nhận thứ hai được tạo cấu hình để nhận M tín hiệu được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất, mỗi tín hiệu trong số M tín hiệu được mã hóa dạng sóng tương ứng với kênh tương ứng trong số M kênh đã mã hóa;

tầng giảm trộn ở dưới cùng của tầng nhận thứ hai được tạo cấu hình để giảm trộn M tín hiệu được mã hóa dạng sóng thành N tín hiệu giảm trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất;

tầng kết hợp thứ nhất ở dưới cùng của tầng nhận thứ nhất và tầng giảm trộn được tạo cấu hình để kết hợp mỗi tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn được nhận bởi tầng nhận thứ nhất với một tín hiệu tương ứng trong số N tín hiệu giảm trộn từ tầng giảm trộn thành N tín hiệu giảm trộn kết hợp;

tầng tái cấu trúc tần số cao ở dưới cùng của tầng kết hợp thứ nhất được tạo cấu hình để mở rộng từng tín hiệu trong số N tín hiệu giảm trộn kết hợp từ tầng kết hợp đến phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai bằng cách thực hiện việc tái cấu trúc tần số cao; nhờ đó mỗi tín hiệu giảm trộn mở rộng bao gồm các hệ số phổ tương ứng phạm vi mở rộng dưới tần số đồng phân công suất thứ nhất và trên tần số đồng phân công suất thứ hai,

tầng tăng trộn ở dưới cùng tầng tái cấu trúc tần số cao được tạo cấu hình để thực hiện việc tăng trộn tham số N tín hiệu đã mở rộng tần số từ tầng tái cấu trúc tần số cao thành M tín hiệu tăng trộn bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất, mỗi tín hiệu trong số M tín hiệu tăng trộn tương ứng với một kênh trong số M kênh đã mã hóa; và

tầng kết hợp thứ hai ở dưới cùng của tầng tăng trộn và tầng nhận thứ hai được tạo cấu hình để kết hợp M tín hiệu tăng trộn từ tầng tăng trộn với M tín hiệu được mã hóa dạng sóng được nhận bởi tầng nhận thứ hai.

21. Phương pháp mã hóa dùng cho hệ thống xử lý âm thanh đa kênh để mã hóa M kênh, trong đó $M > 2$, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận M tín hiệu tương ứng với M kênh cần được mã hóa;

tạo ra M tín hiệu được mã hóa dạng sóng bằng cách mã hóa dạng sóng theo cách riêng biệt M tín hiệu trong phạm vi tần số tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất, nhờ đó M tín hiệu đã mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất;

giảm trộn M tín hiệu, mỗi tín hiệu trong số này bao gồm các hệ số phổ tương ứng với phạm vi mở rộng dưới tần số đồng phân công suất thứ nhất và trên tần số đồng phân công suất thứ hai, thành N tín hiệu giảm trộn, trong đó $1 < N < M$;

đưa N tín hiệu giảm trộn trải qua mã hóa tái cấu trúc tần số cao, nhờ đó trích ra các tham số tái cấu trúc tần số cao mà cho phép tái cấu trúc tần số cao cho N tín hiệu giảm trộn cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai;

đưa M tín hiệu trải qua mã hóa tham số trong phạm vi tần số tương ứng với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất, nhờ đó trích ra các tham số tăng trộn mà cho phép tăng trộn N tín hiệu giảm trộn thành M tín hiệu đã tái cấu trúc tương ứng với M kênh trong phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất;

tạo ra N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bằng cách mã hóa dạng sóng N tín hiệu giảm trộn trong phạm vi tần số tương ứng với các tần số giữa các tần số đồng phân công suất thứ nhất và thứ hai, nhờ đó N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa tần số đồng phân công suất thứ nhất và tần số đồng phân công suất thứ hai.

22. Phương pháp mã hóa theo điểm 21, trong đó bước đưa N tín hiệu giảm trộn trải qua mã hóa tái cấu trúc tần số cao được thực hiện trong miền tần số, tốt hơn là miền QMF.

23. Phương pháp mã hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 21 đến 22, trong đó bước đưa M tín hiệu trải qua mã hóa tham số được thực hiện trong miền tần số, tốt hơn là miền QMF.

24. Phương pháp mã hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 23, trong đó bước tạo ra M tín hiệu được mã hóa dạng sóng bằng cách mã hóa dạng sóng theo cách riêng biệt M tín hiệu, bao gồm việc áp dụng phép biến đổi được tạo cửa sổ chồng cho

M tín hiệu, trong đó các chuỗi của số chồng khác nhau được sử dụng cho ít nhất hai tín hiệu trong số M tín hiệu.

25. Phương pháp mã hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 24, phương pháp này còn bao gồm các bước:

tạo ra tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác bằng cách mã hóa dạng sóng một tín hiệu trong số M tín hiệu trong phạm vi tần số tương ứng với tập hợp con của phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất.

26. Phương pháp mã hóa theo điểm 25, phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra tín hiệu điều khiển chỉ báo cách thức đan xen tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác với sự tái cấu trúc tham số một tín hiệu trong số M tín hiệu trong bộ giải mã.

27. Phương pháp mã hóa theo điểm 26, trong đó tín hiệu điều khiển chỉ báo phạm vi tần số và phạm vi thời gian mà trong các phạm vi này tín hiệu được mã hóa dạng sóng khác sẽ được đan xen với một trong số M tín hiệu tăng trộn.

28. Phương tiện đọc được bằng máy tính có các lệnh để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 27.

29. Bộ mã hóa dùng cho hệ thống xử lý âm thanh đa kênh để mã hóa M kênh, trong đó $M > 2$, bộ mã hóa này bao gồm:

tầng nhận được tạo cấu hình để nhận M tín hiệu tương ứng M kênh cần được mã hóa;

tầng mã hóa dạng sóng thứ nhất được tạo cấu hình để nhận M tín hiệu từ tầng nhận và để tạo ra M tín hiệu được mã hóa dạng sóng bằng cách mã hóa dạng sóng theo cách riêng biệt M tín hiệu trong phạm vi tần số tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất, nhờ đó M tín hiệu đã mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số nhiều nhất bằng tần số đồng phân công suất thứ nhất;

tầng giảm trộn được tạo cấu hình để nhận M tín hiệu từ tầng nhận, mỗi tín hiệu trong số M tín hiệu giảm trộn đã nhận bao gồm các hệ số phổ tương ứng với phạm vi mở rộng dưới tần số đồng phân công suất thứ nhất và trên tần số đồng phân công suất thứ hai, và để giảm trộn M tín hiệu thành N tín hiệu giảm trộn, trong đó $1 < N < M$;

tầng mã hóa tái cấu trúc tần số cao được tạo cấu hình để nhận N tín hiệu giảm trộn từ tầng giảm trộn và đưa N tín hiệu giảm trộn trải qua mã hóa tái cấu trúc tần số cao, nhờ đó tầng mã hóa tái cấu trúc tần số cao được tạo cấu hình để trích ra các tham số tái cấu trúc tần số cao mà cho phép tái cấu trúc tần số cao cho N tín hiệu giảm trộn cao hơn tần số đồng phân công suất thứ hai;

tầng mã hóa tham số được tạo cấu hình để nhận M tín hiệu từ tầng nhận, và đưa M tín hiệu trải qua mã hóa tham số trong phạm vi tần số tương ứng với các tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất, nhờ đó tầng mã hóa tham số được tạo cấu hình để trích ra các tham số tăng trộn mà cho phép tăng trộn N tín hiệu giảm trộn thành M tín hiệu đã tái cấu trúc tương ứng với M kênh cho phạm vi tần số cao hơn tần số đồng phân công suất thứ nhất; và

tầng mã hóa dạng sóng thứ hai được tạo cấu hình để nhận N tín hiệu giảm trộn từ tầng giảm trộn và để tạo ra N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bằng cách mã hóa dạng sóng N tín hiệu giảm trộn trong phạm vi tần số tương ứng với các tần số giữa các tần số đồng phân công suất thứ nhất và thứ hai, nhờ đó N tín hiệu giảm trộn được mã hóa dạng sóng bao gồm các hệ số phổ tương ứng với các tần số giữa tần số đồng phân công suất thứ nhất và tần số đồng phân công suất thứ hai.

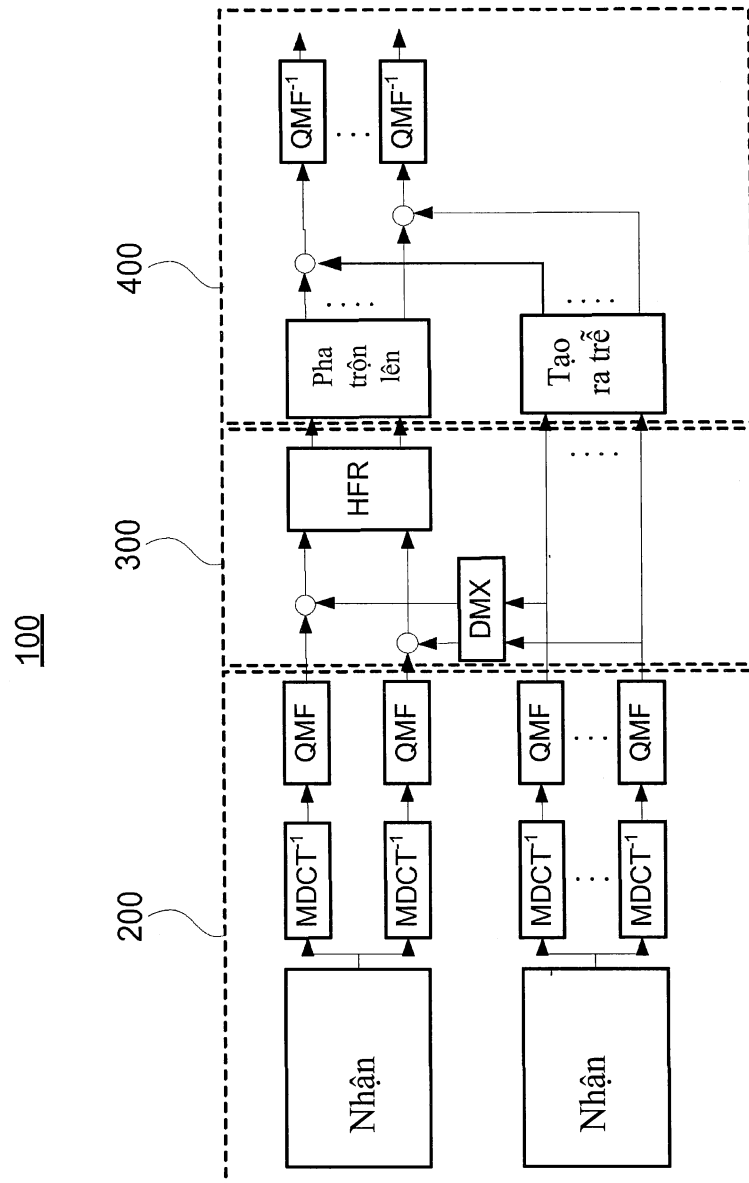


Fig. 1

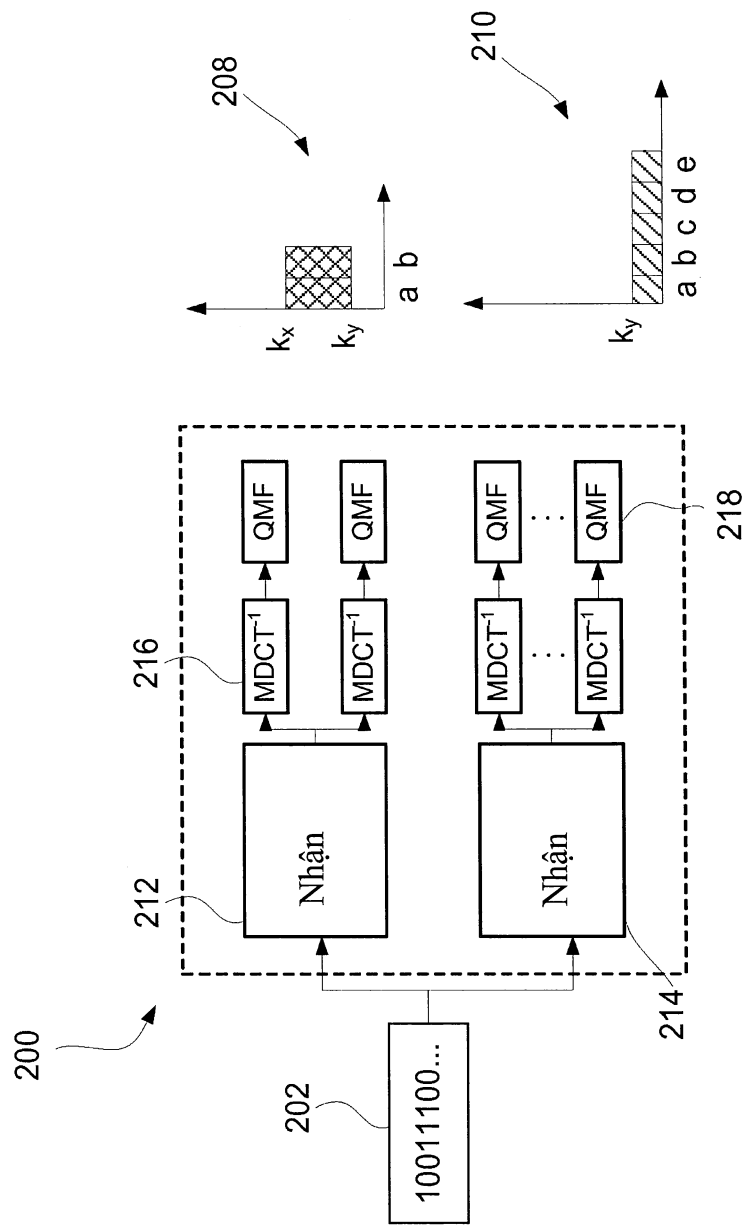


Fig. 2

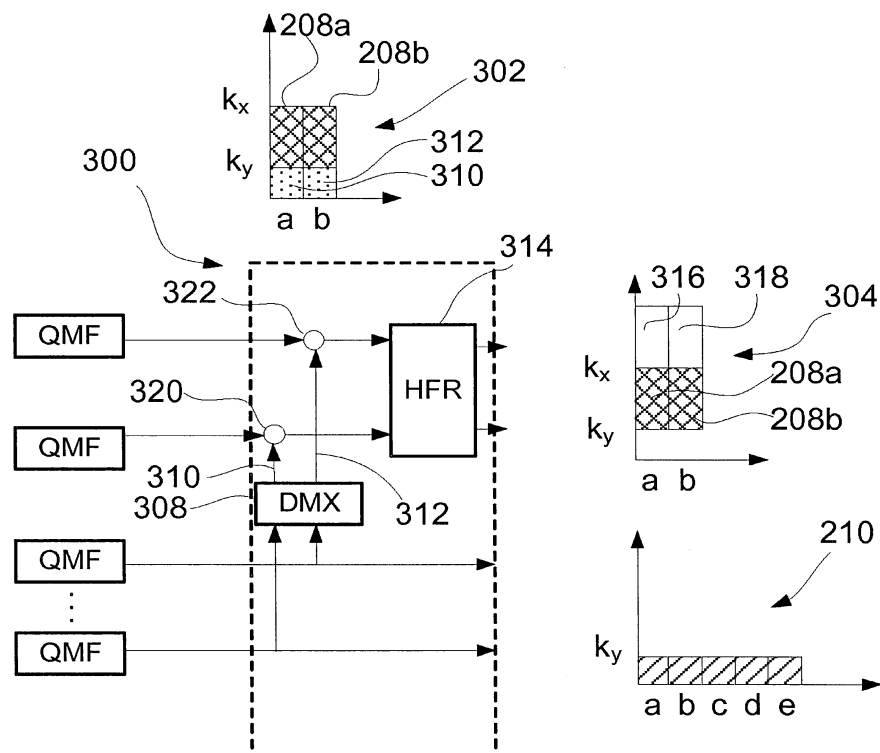


Fig. 3

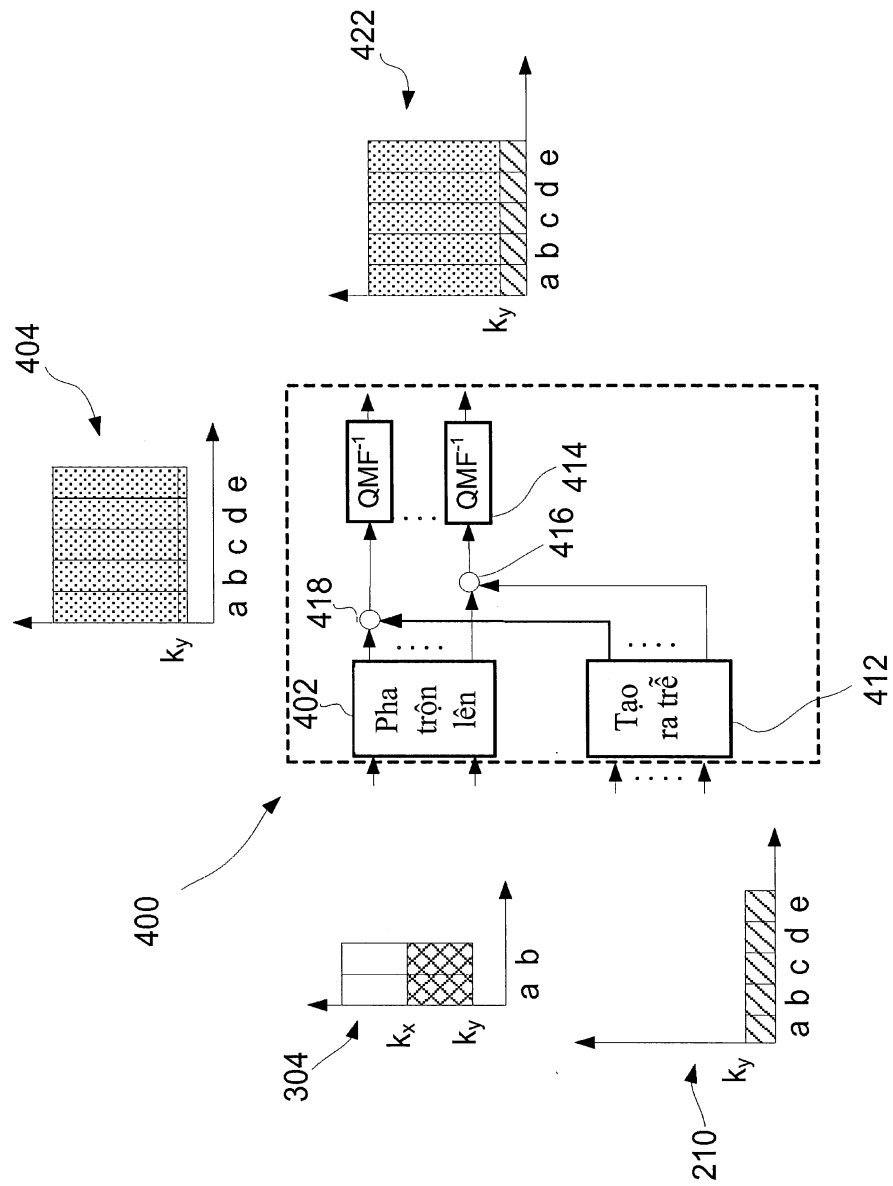


Fig. 4

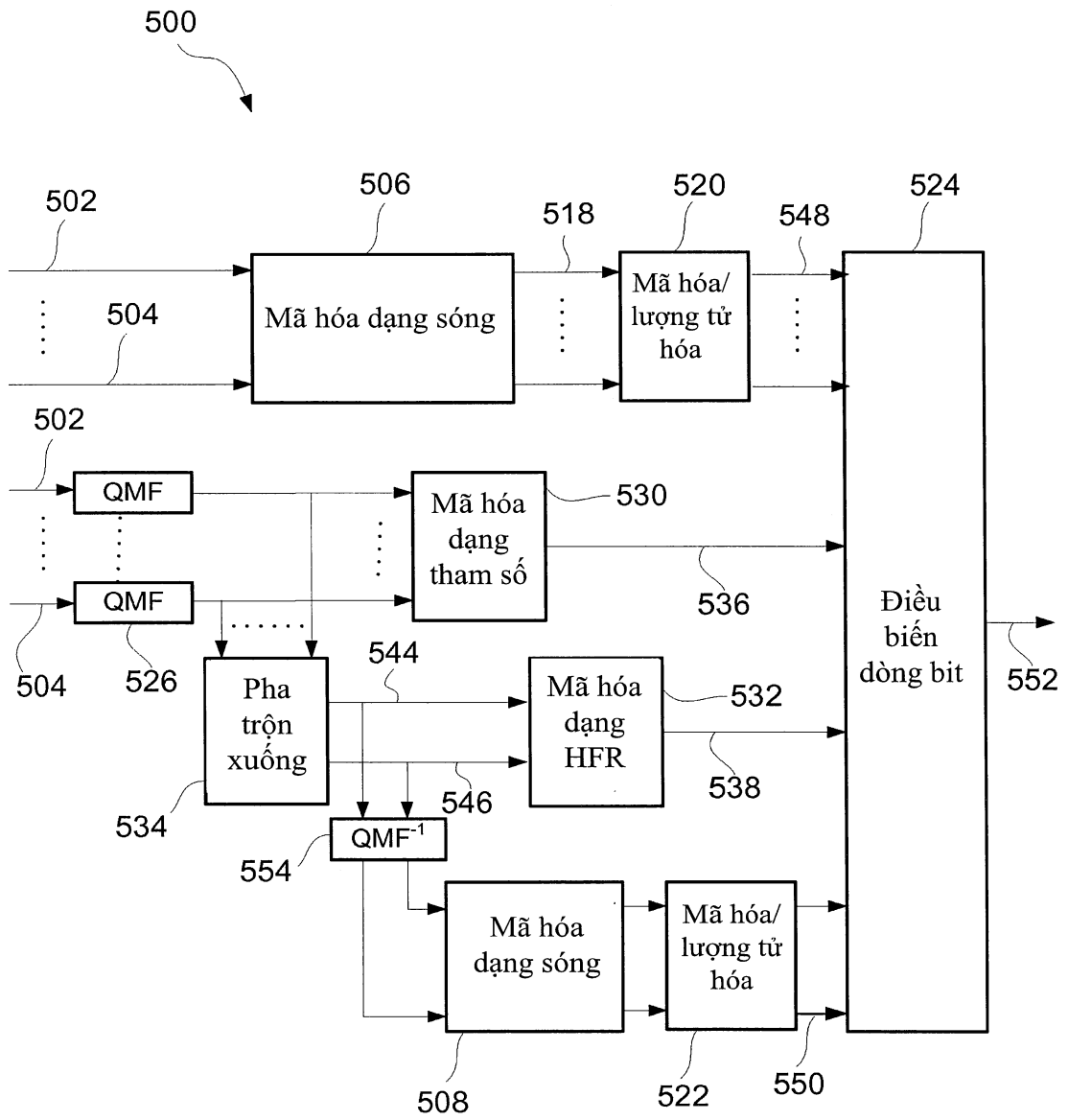


Fig. 5

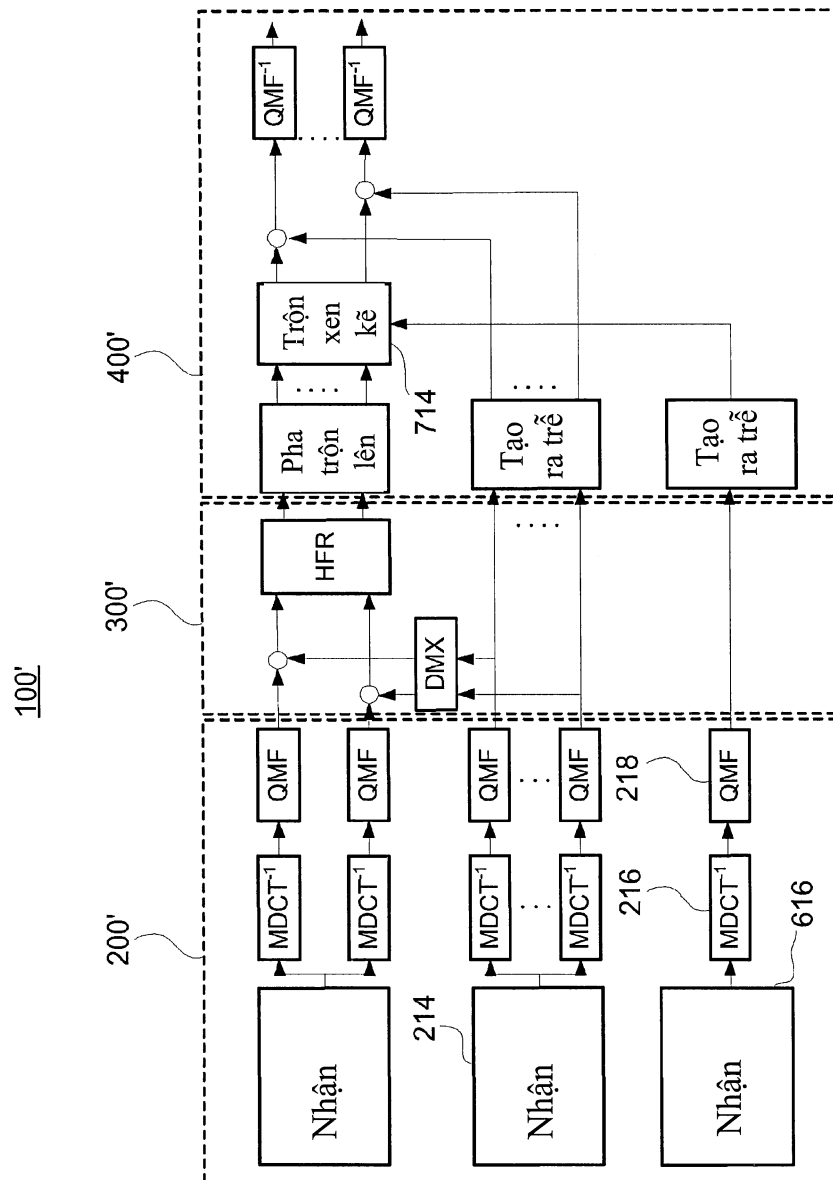


Fig. 6

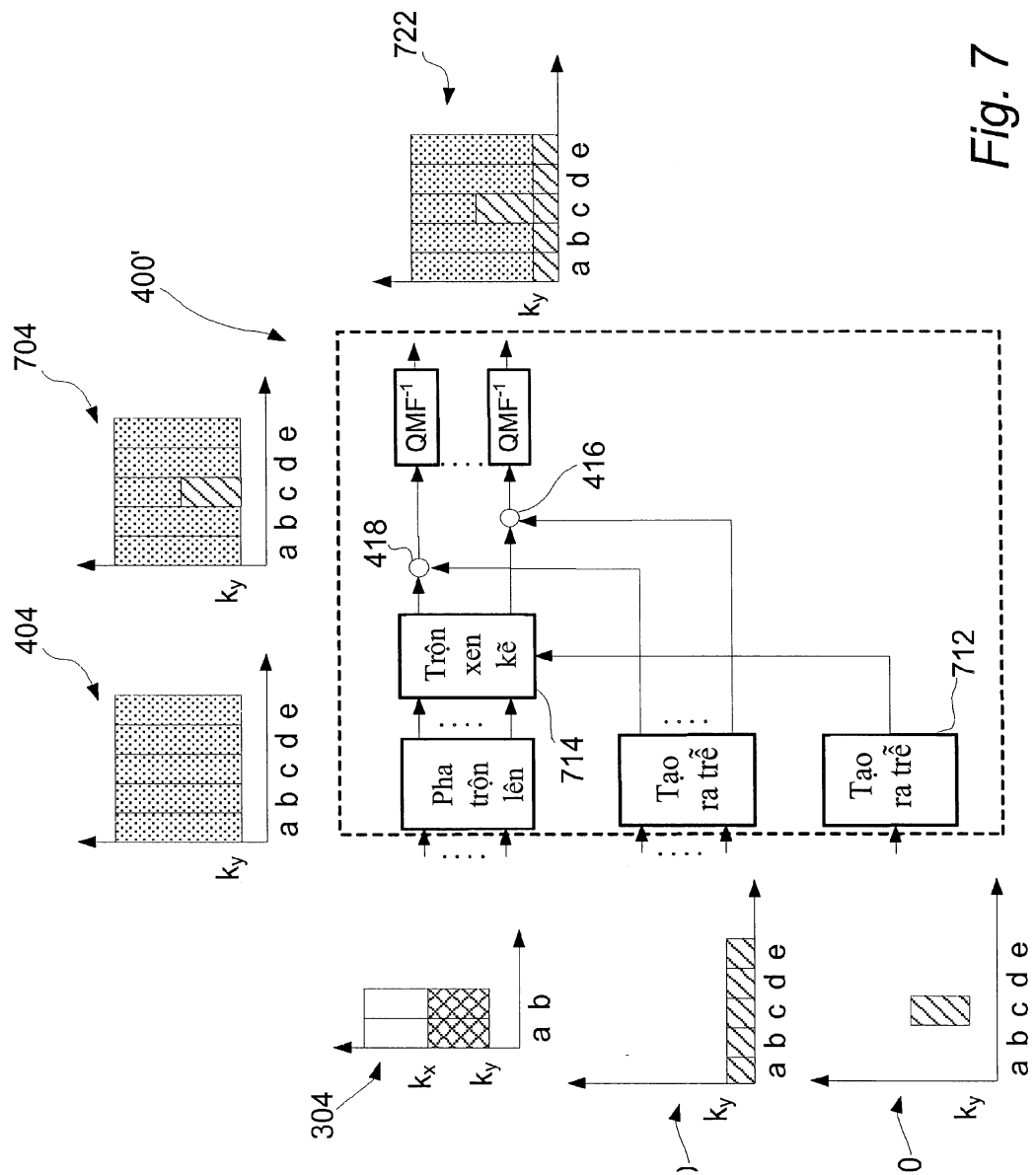


Fig. 7

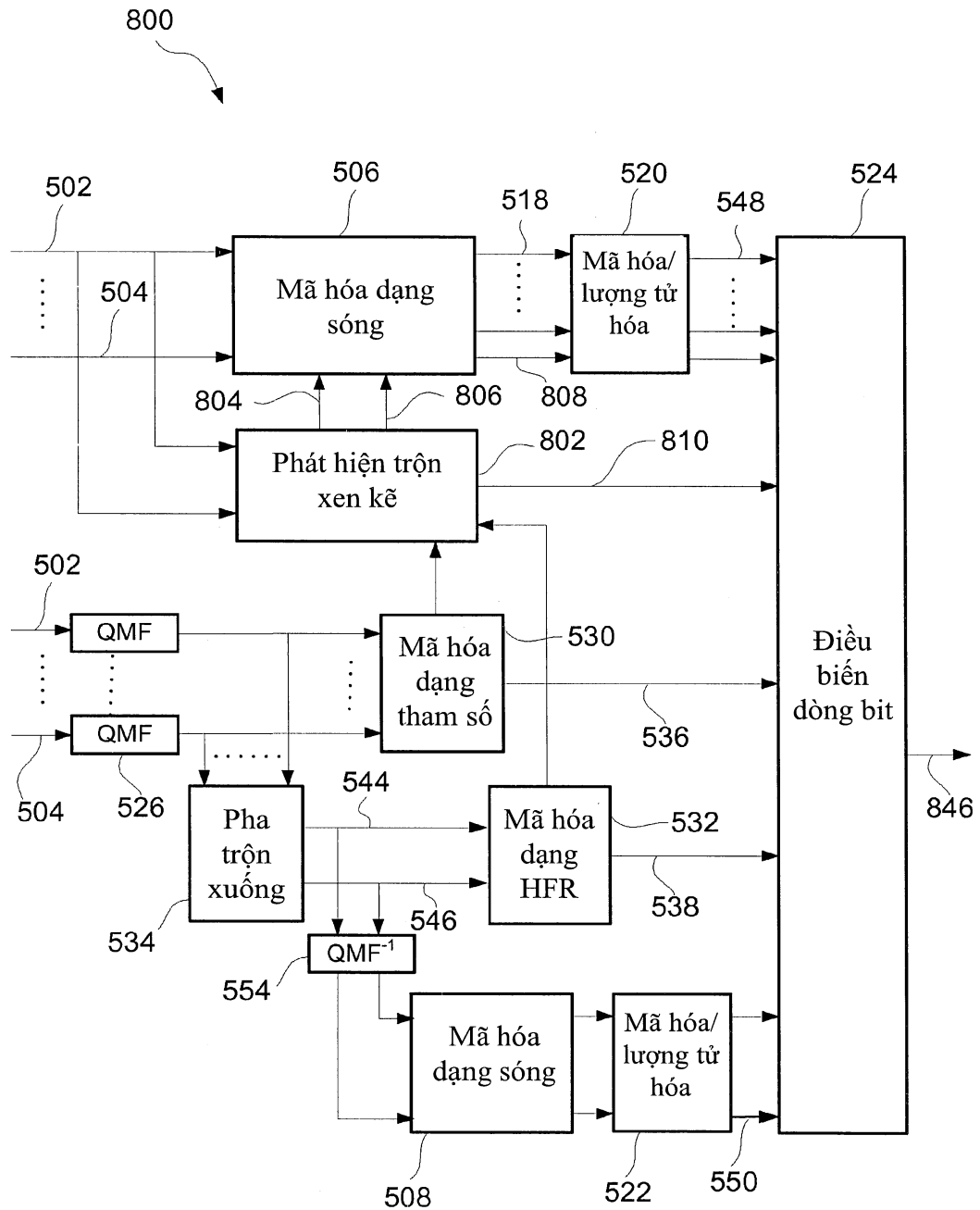


Fig. 8