



(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)



1-0028176

(51)⁷ G10L 19/008

(13) B

(21) 1-2016-00884

(22) 08/09/2014

(86) PCT/EP2014/069043 08/09/2014

(87) WO 2015/036351 A1 19/03/2015

(30) 61/877,189 12/09/2013 US

(45) 25/05/2021 398

(43) 25/08/2016 341A

(73) DOLBY INTERNATIONAL AB (SE)

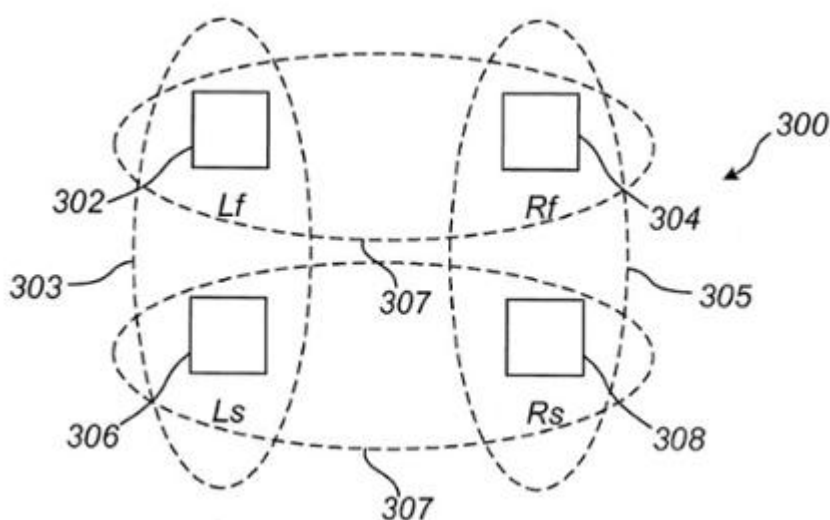
Apollo Building, 3E, Herikerbergweg 1-35, 1101 CN Amsterdam Zuidoost,
Netherlands

(72) KJOERLING, Kristofer (SE); MUNDT, Harald (DE); PURNHAGEN, Heiko (DE).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ TRONG HỆ THỐNG ÂM THANH ĐA KÊNH, HỆ THỐNG ÂM THANH BAO GỒM CÁC THIẾT BỊ MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ, VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa và giải mã để mã hóa các kênh trong hệ thống âm thanh có ít nhất bốn kênh. Thiết bị giải mã này có bộ phận giải mã lập thể thứ nhất để đưa cặp kênh đầu vào thứ nhất vào bước giải mã lập thể thứ nhất, và bộ phận giải mã lập thể thứ hai đưa cặp kênh đầu vào thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ hai. Các kết quả của bộ phận giải mã lập thể thứ nhất và thứ hai được kết hợp chéo với bộ phận giải mã lập thể thứ ba và thứ tư, mỗi bộ phận này thực hiện bước giải mã lập thể trên một kênh thu được từ bộ phận giải mã lập thể thứ nhất, và một kênh thu được từ bộ phận giải mã lập thể thứ hai. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến các phương pháp mã hóa và giải mã và hệ thống âm thanh bao gồm các thiết bị này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa và giải mã âm thanh. Cụ thể, sáng chế đề cập đến bộ mã hóa âm thanh và bộ giải mã âm thanh thích hợp để mã hóa và giải mã các kênh trong hệ thống âm thanh đa kênh bằng cách thực hiện nhiều bước chuyển đổi âm thanh lập thể.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã có các kỹ thuật để mã hóa kênh trong hệ thống âm thanh đa kênh. Ví dụ về hệ thống âm thanh đa kênh là hệ thống kênh 5.1 bao gồm kênh trung tâm (center - C), kênh trước bên trái (left front - Lf), kênh trước bên phải (right front - Rf), kênh xung quanh bên trái (left surround Ls), kênh xung quanh bên phải (right surround - Rs), và kênh hiệu ứng tần số thấp (low frequency effect - Lfe). Một phương pháp đã biết để mã hóa hệ thống như vậy là phương pháp mã hóa riêng kênh trung tâm C, và thực hiện mã hóa lập thể đồng thời các kênh trước Lf và Rf, và mã hóa lập thể đồng thời các kênh xung quanh Ls và Rs. Kênh Lfe cũng được mã hóa riêng và sau đây thường được giả định là mã hóa riêng.

Phương pháp đã biết này có nhiều nhược điểm. Ví dụ, xem xét một trường hợp mà kênh Lf và Ls chứa tín hiệu âm thanh tương tự có âm lượng tương tự. Tín hiệu âm thanh này sẽ được nghe như thể xuất phát từ nguồn âm thanh ảo nằm giữa loa Lf và Ls. Tuy nhiên, phương pháp nêu trên sẽ không thể mã hóa hiệu quả tín hiệu âm thanh như vậy do nó quy định rằng kênh Lf phải được mã hóa với kênh Rf, thay vì thực hiện việc mã hóa đồng thời kênh Lf và kênh Ls. Do đó, sự tương tự giữa các tín hiệu âm thanh của loa Lf và Ls không thể được khai thác để đạt được việc mã hóa hiệu quả.

Do đó, vẫn có nhu cầu về một khung mã hóa/giải mã có độ linh hoạt cao hơn khi đề cập đến sự mã hóa hệ thống đa kênh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Từ nhu cầu nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã và phương pháp tương ứng mang lại sự mã hóa linh hoạt và hiệu quả các kênh trong hệ thống âm thanh đa kênh.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa, thiết bị mã hóa, và sản phẩm chương trình máy tính trong hệ thống âm thanh đa kênh.

Theo các phương án ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa trong hệ thống âm thanh đa kênh bao gồm ít nhất bốn kênh, phương pháp này bao gồm: nhận cặp kênh đầu vào thứ nhất và cặp kênh đầu vào thứ hai; đưa cặp kênh đầu vào thứ nhất vào bước mã hóa lập thể thứ nhất; đưa cặp kênh đầu vào thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ hai; đưa kênh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ nhất và kênh âm thanh kết hợp với kênh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ ba để thu được cặp kênh đầu ra thứ nhất; đưa kênh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ nhất và kênh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ tư để thu được cặp kênh đầu ra thứ hai; và xuất ra cặp kênh đầu ra thứ nhất và thứ hai.

Cặp kênh đầu vào thứ nhất và cặp kênh đầu vào thứ hai tương ứng với các kênh phải được mã hóa. Cặp kênh đầu ra thứ nhất và cặp kênh đầu ra thứ hai tương ứng với các kênh đã được mã hóa.

Xem xét một hệ thống âm thanh ví dụ bao gồm kênh Lf, kênh Rf, kênh Ls, và kênh Rs. Nếu kênh Lf và kênh Ls được kết hợp với cặp kênh đầu vào thứ nhất, và kênh Rf và kênh Rs được kết hợp với cặp kênh đầu vào thứ hai, phương án ví dụ trên ngụ ý là đầu tiên các kênh Lf và Ls được mã hóa cùng nhau, và các kênh Rf và Rs được mã hóa cùng nhau. Nói cách khác, các kênh này được mã hóa đầu tiên theo hướng trước-sau. Kết quả của bước mã hóa đầu tiên (trước-sau) sau đó được mã hóa lại có nghĩa là việc mã hóa được áp dụng theo hướng trái-phải.

Một tùy chọn khác là kết hợp kênh Lf và kênh Rf với cặp kênh đầu vào thứ nhất, và kênh Ls và kênh Rs với cặp kênh đầu vào thứ hai. Việc ánh xạ các kênh như vậy ngụ ý rằng đầu tiên việc mã hóa theo hướng trái-phải được thực hiện, theo sau là bước mã hóa theo hướng trước-sau.

Nói cách khác, phương pháp mã hóa trên cho phép độ linh động cao hơn để mã hóa đồng thời các kênh của hệ thống đa kênh.

Theo các phương án ví dụ, kênh âm thanh kết hợp với kênh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai là kênh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai. Phương án này là hiệu quả khi thực hiện việc mã hóa cho thiết lập bốn kênh.

Theo các phương án ví dụ khác, kênh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ nhất còn được mã hóa tiếp trước khi được đưa vào bước mã hóa lập thể thứ tư. Ví dụ, phương pháp mã hóa này còn có thể bao gồm bước: nhận kênh đầu vào thứ năm; đưa kênh đầu vào thứ năm và kênh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ năm; trong đó kênh âm thanh kết hợp với kênh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai là kênh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ năm; và trong đó kênh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ năm là xuất ra dưới dạng kênh đầu ra thứ năm.

Do đó, theo phương pháp này, kênh đầu vào thứ năm được mã hóa đồng thời với kênh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ nhất. Ví dụ, kênh đầu vào thứ năm có thể tương ứng với kênh trung tâm và kênh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ nhất có thể tương ứng với bước mã hóa đồng thời các kênh Rf và Rs hoặc bước mã hóa đồng thời kênh Lf và Ls. Nói cách khác, theo ví dụ, kênh trung tâm C có thể được mã hóa đồng thời đối với bên trái hoặc bên phải của thiết lập kênh.

Các phương án ví dụ nêu trên đề cập đến hệ thống âm thanh bao gồm bốn hoặc năm kênh. Tuy nhiên, các nguyên tắc được bộc lộ ở đây có thể được mở rộng với sáu kênh, bảy kênh, v.v.. Cụ thể, có thể bổ sung thêm một cặp kênh đầu vào vào thiết lập bốn kênh để trở thành thiết lập sáu kênh. Tương tự, có thể bổ sung thêm một cặp kênh đầu vào vào thiết lập năm kênh để trở thành thiết lập bảy kênh, v.v..

Cụ thể, theo các phương án ví dụ, phương pháp mã hóa có thể còn bao gồm bước: nhận cặp kênh đầu vào thứ ba; đưa kênh thứ hai của cặp kênh đầu vào thứ nhất và kênh thứ nhất của cặp kênh đầu vào thứ ba vào bước mã hóa lập thể thứ sáu; đưa kênh thứ hai của cặp kênh đầu vào thứ hai và kênh thứ hai của cặp kênh đầu vào thứ ba vào bước mã hóa lập thể thứ bảy; trong đó kênh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ sáu và kênh thứ nhất của cặp kênh đầu vào thứ nhất được đưa vào bước mã hóa lập thể thứ nhất;

trong đó, kênh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ bảy và kênh thứ nhất của cặp kênh đầu vào thứ hai được đưa vào bước mã hóa lập thể thứ hai; và đưa kênh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ sáu và kênh thứ hai thu được từ

bước mã hóa lập thể thứ bảy vào bước mã hóa lập thể thứ tám để thu được cặp kênh đầu ra thứ ba.

Trên đây là đề xuất phương pháp linh hoạt để thêm các cặp kênh bổ sung vào thiết lập kênh.

Theo các phương án ví dụ, bước mã hóa lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư và bước mã hóa lập thể thứ năm, thứ sáu, thứ bảy và thứ tám khi có thể áp dụng, bao gồm việc thực hiện mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa bao gồm mã hóa trái-phải (mã hóa LR), mã hóa tổng-hiệu (hoặc mã hóa giữa-bên, mã hóa MS), và mã hóa tổng-hiệu nâng cao (hoặc mã hóa giữa-bên nâng cao, mã hóa MS nâng cao).

Phương pháp này có lợi ở chỗ nó làm tăng hơn nữa độ linh hoạt của hệ thống. Cụ thể hơn, bằng cách chọn các kiểu sơ đồ mã hóa khác nhau, việc mã hóa có thể được làm cho thích hợp để tối ưu hóa việc mã hóa cho tín hiệu âm thanh.

Các sơ đồ mã hóa khác nhau sẽ được mô tả chi tiết sau đây. Tuy nhiên, một cách ngắn gọn, mã hóa trái-phải có nghĩa là các tín hiệu đầu vào được đi qua hoàn toàn (tín hiệu đầu ra bằng tín hiệu đầu vào). Mã hóa tổng-hiệu có nghĩa là một trong số các tín hiệu đầu ra là tổng của các tín hiệu đầu vào, và tín hiệu đầu ra khác là hiệu của các tín hiệu đầu vào. Mã hóa MS nâng cao có nghĩa là một trong số các tín hiệu đầu ra là tổng có trọng số của các tín hiệu đầu vào và tín hiệu đầu ra khác là hiệu có trọng số của các tín hiệu đầu vào.

Bước mã hóa lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư và bước mã hóa lập thể thứ năm, thứ sáu, thứ bảy, và thứ tám khi có thể áp dụng, tất cả có thể áp dụng cùng một sơ đồ mã hóa lập thể. Tuy nhiên, bước mã hóa lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư và bước mã hóa lập thể thứ năm, thứ sáu, thứ bảy, và thứ tám khi có thể áp dụng, cũng có thể áp dụng các sơ đồ mã hóa lập thể khác nhau.

Theo các phương án ví dụ, các sơ đồ mã hóa khác nhau có thể được sử dụng cho các dải tần số khác nhau. Theo cách này, việc mã hóa có thể được tối ưu hóa về nội dung âm thanh trong các dải tần số khác nhau. Ví dụ, một phương pháp mã hóa chính xác hơn (về số bit sử dụng trong quá trình mã hóa) có thể được áp dụng ở các dải tần số thấp mà tai nhạy cảm nhất với chúng.

Theo các phương án ví dụ, các sơ đồ mã hóa khác nhau có thể được sử dụng cho các khung thời gian khác nhau. Do đó, việc mã hóa có thể được điều chỉnh cho thích hợp và tối ưu hóa về nội dung âm thanh trong các khung thời gian khác nhau.

Các bước mã hóa lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư, và các bước mã hóa lập thể thứ năm, thứ sáu, thứ bảy và thứ tám, nếu có thể áp dụng, được thực hiện trong miền biến đổi cosin rời rạc được điều chỉnh, lấy mẫu tới hạn, MDCT. Thuật ngữ “lấy mẫu tới hạn” có nghĩa là số lượng mẫu của các tín hiệu cần mã hóa bằng với số lượng mẫu của tín hiệu nguồn.

MDCT biến đổi một tín hiệu từ miền thời gian đến miền MDCT dựa vào trình tự cửa sổ. Ngoài một số trường hợp đặc biệt, kênh đầu vào được biến đổi đến miền MDCT bởi cửa sổ giống nhau, cả về cỡ cửa sổ và chiều dài biến đổi. Điều này cho phép việc mã hóa lập thể áp dụng phép mã hóa giữa-bên và mã hóa MS nâng cao cho các tín hiệu.

Các phương án ví dụ cũng đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính bao gồm vật ghi đọc được bởi máy tính với các lệnh để thực hiện phương pháp mã hóa bất kỳ nêu trên. Vật ghi đọc được bởi máy tính này có thể là vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính.

Theo các phương án ví dụ, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa trong hệ thống âm thanh đa kênh bao gồm ít nhất bốn kênh, bao gồm: bộ phận nhận được tạo cấu hình để nhận cặp kênh đầu vào thứ nhất và cặp kênh đầu vào thứ hai; bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất được tạo cấu hình để đưa cặp kênh đầu vào thứ nhất vào bước mã hóa lập thể thứ nhất;

bộ phận mã hóa lập thể thứ hai được tạo cấu hình để đưa cặp kênh đầu vào thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ hai; bộ phận mã hóa lập thể thứ ba được tạo cấu hình để đưa kênh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ nhất và kênh âm thanh kết hợp với kênh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ ba để tạo ra cặp kênh đầu ra thứ nhất; bộ phận mã hóa lập thể thứ tư được tạo cấu hình để đưa kênh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ nhất và kênh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ tư để thu được cặp kênh đầu ra thứ hai; và bộ phận đầu ra được tạo cấu hình để xuất cặp kênh đầu ra thứ nhất và cặp kênh đầu ra thứ hai.

Các phương án ví dụ cũng đề xuất hệ thống âm thanh bao gồm thiết bị mã hóa theo các điểm trên.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã, thiết bị giải mã, và sản phẩm chương trình máy tính trong hệ thống âm thanh đa kênh.

Khía cạnh thứ hai có thể có đặc điểm và thuận lợi chung như khía cạnh thứ nhất.

Theo các phương án ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã trong hệ thống âm thanh đa kênh bao gồm ít nhất bốn kênh, phương pháp này bao gồm: nhận cặp kênh đầu vào thứ nhất và cặp kênh đầu vào thứ hai; đưa cặp kênh đầu vào thứ nhất vào bước giải mã lập thể thứ nhất; đưa cặp kênh đầu vào thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ hai; đưa kênh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất và kênh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập thể thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ ba để thu được cặp kênh đầu ra thứ nhất; đưa kênh âm thanh kết hợp với kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất và kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ tư để thu được cặp kênh đầu ra thứ hai; và xuất ra cặp kênh đầu ra thứ nhất và cặp kênh đầu ra thứ hai.

Cặp kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai tương ứng với các kênh được mã hóa cần được giải mã. Cặp kênh đầu ra thứ nhất và cặp kênh đầu ra thứ hai tương ứng với các kênh đã được giải mã.

Theo các phương án ví dụ, kênh âm thanh kết hợp với kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất có thể tương đương với kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất.

Ví dụ, phương pháp này có thể còn bao gồm bước nhận kênh đầu vào thứ năm; đưa kênh đầu vào thứ năm và kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất vào bước giải mã lập thể thứ năm; trong đó kênh âm thanh kết hợp với kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất tương đương với kênh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập thể thứ năm; và trong đó kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ năm được xuất ra dưới dạng kênh đầu ra thứ năm.

Phương pháp giải mã này còn bao gồm bước: nhận cặp kênh đầu vào thứ ba; đưa cặp kênh hoặc kênh đầu vào thứ ba vào bước giải mã lập thể thứ sáu; đưa kênh thứ hai của cặp kênh đầu ra thứ nhất và kênh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập

thể thứ sáu vào bước giải mã lập thể thứ bảy; đưa kênh thứ hai của cặp kênh đầu ra thứ hai và kênh thứ hai thu được từ bước giải mã thứ sáu vào bước giải mã lập thể thứ tám; và xuất ra kênh thứ nhất của cặp kênh đầu ra thứ nhất, cặp kênh thu được từ bước giải mã lập thể thứ bảy, kênh thứ nhất của cặp kênh đầu ra thứ hai và cặp kênh thu được từ bước giải mã lập thể thứ tám.

Theo các phương án ví dụ, bước giải mã lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư và bước giải mã lập thể thứ năm, thứ sáu, thứ bảy, và thứ tám khi có thể áp dụng, bao gồm việc thực hiện bước giải mã lập thể theo sơ đồ mã hóa gồm mã hóa trái-phải, mã hóa tổng-hiệu, và mã hóa tổng-hiệu nâng cao.

Các sơ đồ mã hóa khác nhau được sử dụng đối với các dải tần số khác nhau. Các sơ đồ mã hóa khác nhau có thể được sử dụng đối với các khung thời gian khác nhau.

Bước giải mã lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư, và thứ năm, thứ sáu, thứ bảy, và thứ tám, nếu có thể, tốt hơn là được thực hiện trong miền biến đổi cosin rời rạc được điều chỉnh, lấy mẫu tới hạn, MDCT. Tốt hơn là, tất cả các kênh đầu vào được biến đổi thành miền MDCT bởi cửa sổ giống nhau, cả về dạng cửa sổ và chiều dài biến đổi.

Cặp kênh đầu vào thứ hai có thể có dung lượng phổ tương ứng với các dải tần số đạt đến ngưỡng tần số thứ nhất, nhờ đó cặp kênh thu được từ bước giải mã lập thể thứ hai là bằng 0 với dải tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất. Ví dụ, dung lượng phổ của cặp kênh đầu vào thứ hai có thể được đặt ở mức 0 ở phía bộ mã hóa để làm giảm lượng dữ liệu cần phải truyền tới bộ giải mã.

Trong trường hợp cặp kênh đầu vào thứ hai chỉ có dung lượng phổ tương ứng với các dải tần số đạt đến ngưỡng tần số thứ nhất và cặp kênh đầu vào thứ nhất có dung lượng phổ tương ứng với các dải tần số đạt đến ngưỡng tần số thứ hai lớn hơn ngưỡng tần số thứ nhất, phương pháp này còn có thể áp dụng kỹ thuật trộn tăng theo tham số cho các tần số trên tần số thứ nhất để bù cho giới hạn tần số của cặp kênh đầu vào thứ hai. Cụ thể, phương pháp này có thể bao gồm bước: thể hiện cặp kênh đầu ra thứ nhất ở dạng tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu hiệu thứ nhất, và thể hiện cặp kênh đầu ra thứ hai ở dạng tín hiệu tổng thứ hai và tín hiệu hiệu thứ hai; mở rộng tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu tổng thứ hai đến dải tần số ở trên ngưỡng tần số thứ hai bằng cách thực hiện phép tái cấu trúc tần số cao; trộn tín hiệu tổng thứ nhất và tín

hiệu hiệu thứ nhất, trong đó với tần số dưới ngưỡng tần số thứ nhất, bước trộn bao gồm bước thực hiện kỹ thuật biến đổi tổng-và-hiệu thuận nghịch với tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu hiệu thứ nhất, và với tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất, bước trộn bao gồm bước thực hiện kỹ thuật trộn tăng theo tham số phần tín hiệu tổng thứ nhất tương ứng với các dải tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất; và trộn tín hiệu tổng thứ hai và tín hiệu hiệu thứ hai, trong đó với tần số dưới ngưỡng tần số thứ nhất, bước trộn bao gồm thực hiện kỹ thuật biến đổi tổng-và-hiệu thuận nghịch với tín hiệu tổng thứ hai và tín hiệu hiệu thứ hai, và với tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất, bước trộn bao gồm thực hiện kỹ thuật trộn tăng theo tham số phần tín hiệu tổng thứ hai tương ứng với dải tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất.

Các bước để mở rộng tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu tổng thứ hai đến dải tần số trên ngưỡng tần số thứ hai, trộn tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu hiệu thứ nhất, và trộn tín hiệu tổng thứ hai và tín hiệu hiệu thứ hai được thực hiện trong miền bộ lọc gương cầu phương, QMF. Điều này trái ngược với bước giải mã lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư thường được thực hiện trong miền MDCT.

Theo các phương án ví dụ, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm vật ghi đọc được bởi máy tính có các lệnh để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên. Vật ghi đọc được bởi máy tính có thể là vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính.

Theo các phương án ví dụ, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã trong hệ thống âm thanh đa kênh bao gồm ít nhất bốn kênh, thiết bị này bao gồm: bộ phận nhận được tạo cấu hình để nhận cặp kênh đầu vào thứ nhất và cặp kênh đầu vào thứ hai; bộ phận giải mã lập thể thứ nhất được tạo cấu hình để đưa cặp kênh đầu vào thứ nhất vào bước giải mã lập thể thứ nhất; bộ phận giải mã lập thể thứ hai được tạo cấu hình để đưa cặp kênh đầu vào thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ hai; bộ phận giải mã lập thể thứ ba được tạo cấu hình để đưa kênh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất và kênh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập thể thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ ba để thu được cặp kênh đầu ra thứ nhất; bộ phận giải mã lập thể thứ tư được tạo cấu hình để đưa kênh âm thanh kết hợp với kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất và kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ tư để thu được cặp kênh đầu ra thứ hai; và bộ phận đầu ra được tạo cấu hình để xuất ra cặp kênh đầu ra thứ nhất và cặp kênh đầu ra thứ hai.

Theo các phương án ví dụ, sáng chế đề xuất hệ thống âm thanh bao gồm thiết bị giải mã theo các điểm trên.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất định dạng truyền tín hiệu để chỉ báo cho bộ giải mã bởi bộ mã hóa một cấu hình mã hóa để sử dụng khi giải mã một tín hiệu biểu hiện nội dung âm thanh của hệ thống âm thanh đa kênh, hệ thống âm thanh đa kênh này bao gồm ít nhất bốn kênh, trong đó ít nhất bốn kênh này là có thể chia thành các nhóm khác nhau theo nhiều cấu hình, mỗi nhóm tương ứng với các kênh được mã hóa đồng thời, định dạng truyền tín hiệu bao gồm ít nhất hai bit chỉ báo cho một trong nhiều cấu hình sẽ được sử dụng bởi bộ giải mã.

Đây là lợi điểm trong đó nó mang lại một phương thức truyền tín hiệu hiệu quả đến bộ giải mã mà cấu hình mã hóa của nó, trong số nhiều cấu hình mã hóa có thể, được sử dụng khi giải mã.

Các cấu hình mã hóa có thể được gán với một số hiệu định danh. Vì lý do này, ít nhất hai bit chỉ báo một trong số nhiều cấu hình bằng cách chỉ báo số hiệu định danh của một trong số nhiều cấu hình.

Theo các phương án ví dụ, hệ thống âm thanh đa kênh bao gồm năm kênh và cấu hình mã hóa tương ứng với: mã hóa đồng thời năm kênh; mã hóa đồng thời bốn kênh và mã hóa riêng kênh cuối cùng; mã hóa đồng thời ba kênh và mã hóa đồng thời riêng biệt hai kênh khác; và mã hóa đồng thời hai kênh, mã hóa đồng thời riêng biệt hai kênh khác, và mã hóa riêng kênh cuối cùng.

Trong trường hợp ít nhất hai bit chỉ báo việc mã hóa đồng thời hai kênh, mã hóa đồng thời riêng hai kênh khác, và mã hóa riêng kênh cuối cùng, ít nhất hai bit này còn có thể chứa một bit chỉ báo hai kênh nào được mã hóa đồng thời và hai kênh khác nào được mã hóa đồng thời.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, các phương án ví dụ sẽ được mô tả chi tiết và tham khảo hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1a minh họa thiết lập hai kênh ví dụ.

Fig.1b và 1c minh họa các bộ phận mã hóa và giải mã lập thể theo một ví dụ.

Fig.2a minh họa thiết lập ba kênh ví dụ.

Fig.2b và 2c lần lượt minh họa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã cho thiết lập ba kênh theo một ví dụ.

Fig.3a minh họa thiết lập bốn kênh ví dụ.

Fig.3b và 3c lần lượt minh họa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã cho thiết lập bốn kênh theo một phương án ví dụ.

Fig.4a minh họa thiết lập năm kênh ví dụ.

Fig.4b và 4c lần lượt minh họa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã cho thiết lập năm kênh theo một phương án ví dụ.

Fig.5a minh họa thiết lập đa kênh ví dụ.

Fig.5b và 5c lần lượt minh họa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã cho thiết lập đa kênh theo một phương án ví dụ.

Fig.6a, 6b, 6c, 6d và 6e minh họa các cấu hình mã hóa của hệ âm thanh năm kênh theo một ví dụ.

Fig.7 minh họa thiết bị giải mã theo các phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1a minh họa thiết lập kênh 100 của hệ thống âm thanh bao gồm kênh thứ nhất 102, trong trường hợp này kênh thứ nhất này tương ứng với loa bên trái L, và kênh thứ hai 104, trong trường hợp này kênh thứ hai này tương ứng với loa bên phải R. Kênh thứ nhất 102 và kênh thứ hai 104 có thể được đưa vào bước mã hóa và giải mã lập thể đồng thời.

Fig.1b minh họa bộ phận mã hóa lập thể 110 có thể được sử dụng để thực hiện bước mã hóa lập thể đồng thời kênh thứ nhất 102 và kênh thứ hai 104 trên Fig.1a. Thông thường, bộ phận mã hóa lập thể 110 chuyển đổi kênh thứ nhất 112 (chẳng hạn kênh thứ nhất 102 trên Fig.1a), ở đây ký hiệu là L_n , và kênh thứ hai 114 (chẳng hạn kênh thứ hai 104 trên Fig.1a), ở đây ký hiệu là R_n , thành kênh đầu ra thứ nhất 116, ở đây ký hiệu là A_n , và kênh đầu ra thứ hai 118, ở đây ký hiệu là B_n . Trong quá trình mã hóa, bộ phận mã hóa lập thể 110 có thể trích thông tin phụ 115, bao gồm thông số, sẽ được bàn luận chi tiết sau đây. Thông số này phải khác nhau đối với các dải tần số khác nhau.

Bộ phận mã hóa 110 lượng tử hóa kênh đầu ra thứ nhất 116, kênh đầu ra thứ hai 118, và thông tin phụ 115 và mã hóa nó thành dạng dòng bit, dòng bit này được gửi đến bộ giải mã tương ứng.

Fig.1c minh họa bộ phận giải mã lập thể 120 tương ứng. Bộ phận giải mã lập thể 120 nhận dòng bit từ thiết bị mã hóa 110 và giải mã và khử lượng tử kênh thứ nhất 116' An (tương ứng với kênh đầu ra thứ nhất 116 ở phía bộ mã hóa), kênh thứ hai 118' Bn (tương ứng với kênh đầu ra thứ hai 118 ở phía bộ mã hóa), và thông tin phụ 115'. Bộ phận giải mã lập thể 120 xuất ra kênh đầu ra thứ nhất 112' Ln và kênh đầu ra thứ hai 114' Rn. Bộ phận giải mã lập thể 120 còn có thể thu nhận thông tin phụ 115' làm dữ liệu đầu vào, thông tin này tương ứng với thông tin phụ 115 được trích ra ở phía bộ mã hóa.

Bộ phận mã hóa/giải mã lập thể 110, 120 có thể áp dụng các sơ đồ mã hóa khác nhau. Sơ đồ mã hóa nào để áp dụng có thể được truyền tín hiệu đến bộ phận giải mã 120 bởi bộ phận mã hóa 110 trong thông tin phụ 115. Bộ phận mã hóa 110 quyết định sử dụng sơ đồ nào trong số ba sơ đồ mã hóa khác nhau được mô tả sau đây. Quyết định này có tính thích ứng theo tín hiệu và do đó có thể thay đổi theo thời gian giữa các khung. Hơn nữa, nó thậm chí có thể thay đổi giữa các dải tần số khác nhau. Quy trình quyết định trên thực tế trong bộ mã hóa là khá phức tạp, và thường sẽ cân nhắc các tác động lượng tử hóa/mã hóa trong miền MDCT cũng như khía cạnh cảm nhận và giá trị của thông tin phụ.

Theo sơ đồ mã hóa thứ nhất ở đây được gọi là mã hóa trái-phải “mã hóa LR”, kênh đầu vào và kênh đầu ra của bộ phận chuyển đổi lập thể 110 và 120 liên quan theo biểu thức sau:

$$L_n = A_n; R_n = B_n.$$

Nói cách khác, mã hóa LR chỉ ngụ ý việc truyền qua hoàn toàn của kênh đầu vào. Phép mã hóa này có thể hữu dụng nếu các kênh đầu vào rất khác nhau.

Theo sơ đồ mã hóa thứ hai ở đây được gọi là mã hóa giữa-bên (hoặc mã hóa tổng-và-hiệu) “mã hóa MS”, kênh đầu vào và kênh đầu ra của bộ phận mã hóa/giải mã lập thể 110 và 120 có liên quan theo biểu thức sau:

$$L_n = (A_n + B_n); R_n = (A_n - B_n).$$

Từ bộ mã hóa suy ra các biểu thức tương ứng sau:

$$A_n = 0,5 (L_n + R_n); B_n = 0,5 (L_n - R_n).$$

Nói cách khác, mã hóa MS bao gồm bước tính tổng và hiệu của các kênh đầu vào. Vì vậy, kênh A_n (kênh đầu ra thứ nhất 116 ở phía bộ mã hóa, và kênh đầu vào thứ nhất 116' ở phía bộ giải mã) có thể xem là tín hiệu giữa (tín hiệu tổng) của kênh thứ nhất và kênh thứ hai L_n và R_n , và kênh B_n có thể xem là tín hiệu bên (tín hiệu hiệu) của kênh thứ nhất và kênh thứ hai L_n và R_n . Mã hóa MS có thể hữu dụng nếu các kênh đầu vào L_n và R_n là tương tự nhau về dạng tín hiệu cũng như âm lượng, khi đó tín hiệu bên B_n sẽ gần tới giá trị 0. Trong trường hợp như vậy, nguồn âm thanh sẽ nghe như nó được đặt ở vùng giữa kênh thứ nhất 102 và kênh thứ hai 104 trên Fig.1a.

Sơ đồ mã hóa giữa-bên có thể được tổng quát hóa thành sơ đồ mã hóa thứ ba ở đây được gọi là “mã hóa MS nâng cao” (hoặc mã hóa tổng-hiệu nâng cao). Trong phép mã hóa MS nâng cao, kênh đầu vào và kênh đầu ra của bộ phận mã hóa/giải mã lập thể 110 và 120 có liên quan theo biểu thức sau:

$$L_n = (1 + \alpha)A_n + B_n; R_n = (1 - \alpha)A_n - B_n,$$

khi α là thông số có thể là một phần của thông tin phụ 115, 115'. Các phương trình trên mô tả quy trình từ tầm nhìn của bộ giải mã, tức là đi từ A_n , B_n đến L_n , R_n . Cũng trong trường hợp này, tín hiệu A_n có thể được coi là tín hiệu giữa và tín hiệu B_n là tín hiệu bên được điều chỉnh. Đáng chú ý, với $\alpha = 0$, sơ đồ mã hóa MS nâng cao suy biến thành sơ đồ mã hóa giữa-bên. Mã hóa MS nâng cao có thể hữu dụng để mã hóa các tín hiệu tương tự nhưng có âm lượng khác nhau. Ví dụ, nếu kênh bên trái 102 và kênh bên phải 104 trên Fig.1a bao gồm tín hiệu giống nhau nhưng âm lượng cao hơn ở kênh bên trái 102, nguồn âm này sẽ nghe như là được đặt gần hơn về phía bên trái, như được minh họa bởi mục 105 trên Fig.1a. Trong trường hợp như vậy, mã hóa giữa-bên sẽ tạo ra tín hiệu bên không phải bằng 0. Tuy nhiên, bằng cách chọn giá trị α thích hợp nằm trong khoảng từ 0 đến 1, tín hiệu bên được điều chỉnh B_n có thể bằng hoặc gần bằng 0. Tương tự, giá trị của α nằm trong khoảng từ 0 đến -1 tương ứng với trường hợp mà âm lượng ở kênh bên phải cao hơn.

Theo lập luận trên, do đó các bộ phận mã hóa/giải mã lập thể 110 và 120 có thể được tạo cấu hình để áp dụng các sơ đồ mã hóa lập thể khác nhau. Các bộ phận mã hóa/giải mã lập thể 110 và 120 cũng có thể áp dụng các sơ đồ mã hóa lập thể khác nhau cho các dải tần số khác nhau. Ví dụ, sơ đồ mã hóa lập thể thứ nhất có thể được áp dụng cho các tần số lên đến tần số thứ nhất và sơ đồ mã hóa lập thể thứ hai

có thể áp dụng cho các dải tần số trên tần số thứ nhất. Hơn nữa, thông số α có thể là phụ thuộc tần số.

Các bộ phận mã hóa/giải mã lập thể 110 và 120 được tạo cấu hình để hoạt động trên các tín hiệu trong miền biến đổi cosin rời rạc được điều chỉnh, lấy mẫu tới hạn (MDCT), là miền trình tự cửa sổ trùng. Thuật ngữ “lấy mẫu tới hạn” có nghĩa là số lượng lấy mẫu trong tín hiệu miền tần số bằng với số mẫu trong tín hiệu miền thời gian. Trong trường hợp các bộ phận mã hóa/giải mã lập thể 110 và 120 được tạo cấu hình để áp dụng sơ đồ mã hóa LR, các kênh đầu vào 112 và 114 có thể được mã hóa bởi các cửa sổ khác nhau. Tuy nhiên, nếu bộ phận mã hóa/giải mã lập thể 110 và 120 được tạo cấu hình để áp dụng sơ đồ mã hóa bất kỳ trong số mã hóa MS hoặc mã hóa MS nâng cao, các kênh đầu vào phải được mã hóa bằng cửa sổ giống nhau về dạng cửa sổ cũng như chiều dài biến đổi.

Các bộ phận mã hóa/giải mã lập thể 110 và 120 có thể được sử dụng ở dạng khối hợp nhất nhằm thực thi các sơ đồ mã hóa/giải mã linh hoạt cho hệ thống âm thanh chứa nhiều hơn hai kênh. Để minh họa cho nguyên tắc này, thiết lập ba kênh 200 của hệ thống âm thanh đa kênh được minh họa trên Fig.2a. Hệ thống âm thanh bao gồm kênh âm thanh thứ nhất 202 (ở đây là kênh bên trái L), kênh âm thanh thứ hai 204 (ở đây là kênh bên phải R), và kênh thứ ba 206 (ở đây là kênh trung tâm C).

Fig.2b minh họa thiết bị mã hóa 210 để mã hóa ba kênh 202, 204, và 206 trên Fig.2a. Thiết bị mã hóa 210 bao gồm bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 210a và bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 210b được kết hợp theo kiểu tầng.

Thiết bị mã hóa 210 nhận kênh đầu vào thứ nhất 212 (ví dụ, tương ứng với kênh thứ nhất 202 trên Fig.2a), kênh đầu vào thứ hai 214 (ví dụ, tương ứng với kênh thứ hai 204 trên Fig.2a), và kênh đầu vào thứ ba 216 (ví dụ, tương ứng với kênh thứ ba 206 trên Fig.2a). Kênh thứ nhất 212 và kênh đầu vào thứ ba 216 được đưa vào bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 210a, bộ phận này sẽ thực hiện mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa lập thể bất kỳ mô tả trên. Kết quả là, bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 210a xuất ra kênh đầu ra trung gian thứ nhất 213 và kênh đầu ra trung gian thứ hai 215. Như sử dụng ở đây, kênh đầu ra trung gian để chỉ kết quả của bước mã hóa lập thể hoặc bước giải mã lập thể. Kênh đầu ra trung gian thường không phải là tín hiệu vật lý có nghĩa là nó cần phải được tạo ra hoặc có thể được định lượng trong một ứng dụng thực hành. Hơn nữa, các kênh đầu ra trung gian được sử dụng ở đây để minh

họa cách các bộ phận mã hóa hoặc giải mã lập thể khác nhau có thể được kết hợp và/hoặc sắp xếp tương ứng với nhau. Thuật ngữ “trung gian” có nghĩa là các kênh đầu ra 213 và 215 biểu thị các giai đoạn trung gian của thiết bị mã hóa 210, trái ngược với các kênh đầu ra là các kênh đã được mã hóa. Ví dụ, kênh đầu ra trung gian thứ nhất 213 có thể là tín hiệu giữa và kênh đầu ra trung gian thứ hai 215 có thể là tín hiệu bên được điều chỉnh.

Đối với thiết lập kênh ví dụ 200 trên Fig.1a, việc xử lý được thực hiện bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 210a ví dụ có thể tương ứng với việc mã hóa lập thể đồng thời 207 của kênh bên trái 202 và kênh trung tâm 206. Trong trường hợp các tín hiệu giống nhau trong kênh bên trái 202 và kênh trung tâm 206 với âm lượng khác nhau, việc mã hóa lập thể đồng thời như vậy có thể hiệu quả để bắt nguồn âm thanh ảo 205 được đặt giữa kênh bên trái 202 và kênh trung tâm 206.

Kênh đầu ra trung gian thứ nhất 213, và kênh đầu vào thứ hai 214 sau đó được nhập vào bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 210b mà thực hiện mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa lập thể bất kỳ mô tả trên. Bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 210b xuất ra kênh đầu ra thứ nhất 217 và kênh đầu ra thứ hai 218. Đối với thiết lập kênh ví dụ trên Fig.1a, việc xử lý được thực hiện bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 210b ví dụ có thể tương ứng với bước mã hóa lập thể đồng thời 208 cho kênh bên phải 204 và tín hiệu giữa của kênh bên trái 202 và kênh trung tâm 206 tạo ra bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 210a.

Thiết bị mã hóa 210 xuất ra kênh đầu ra thứ nhất 217, kênh đầu ra thứ hai 218 và kênh trung gian thứ hai 215 làm kênh đầu ra thứ ba. Ví dụ, kênh đầu ra thứ nhất 217 có thể tương ứng với tín hiệu giữa, và kênh đầu ra thứ hai và thứ ba 218 và 215, lần lượt, có thể tương ứng với các tín hiệu bên được điều chỉnh.

Thiết bị mã hóa 210 lượng tử hóa và mã hóa tín hiệu đầu ra cùng với thông tin phụ thành dòng bit được truyền đến bộ giải mã.

Thiết bị giải mã tương ứng 220 được minh họa trên Fig.2c. Thiết bị giải mã 220 bao gồm bộ phận giải mã lập thể thứ nhất 220b và bộ phận giải mã lập thể thứ hai 220a. Bộ phận giải mã lập thể thứ nhất 220b trong thiết bị giải mã 220 được tạo cấu hình để áp dụng sơ đồ mã hóa đảo ngược với sơ đồ mã hóa của bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 210b ở phía bộ mã hóa. Tương tự, bộ phận giải mã lập thể thứ hai 220a trong thiết bị giải mã 220 được tạo cấu hình để áp dụng sơ đồ mã hóa ngược

với sơ đồ mã hóa của bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 210a ở phía bộ mã hóa. Các sơ đồ mã hóa để áp dụng ở phía bộ giải mã có thể được chỉ báo bởi tín hiệu truyền trong dòng bit được gửi từ thiết bị mã hóa 210 đến thiết bị giải mã 220. Ví dụ, nó có thể bao gồm việc chỉ báo cho bộ phận giải mã lập thể 220b và 220a nên áp dụng sơ đồ mã hóa nào trong số mã hóa LR, mã hóa MS hoặc mã hóa MS nâng cao. Còn có thể có thêm một hoặc nhiều bit chỉ báo liệu kênh trung tâm được mã hóa cùng với kênh bên trái hoặc kênh bên phải hay không.

Thiết bị giải mã 220 nhận, giải mã và khử lượng tử dòng bit được truyền từ thiết bị mã hóa 210. Theo cách này, thiết bị giải mã 220 nhận kênh đầu vào thứ nhất 217' (tương ứng với kênh đầu ra thứ nhất của thiết bị mã hóa 210), kênh đầu vào thứ hai 218' (tương ứng với kênh đầu ra thứ hai của thiết bị mã hóa 210), và kênh đầu vào thứ ba 215' (tương ứng với kênh đầu ra thứ ba của thiết bị mã hóa 210). Kênh đầu vào thứ nhất và kênh đầu vào thứ hai 217' và 218' được nhập vào bộ phận giải mã lập thể thứ nhất 220b. Bộ phận giải mã lập thể thứ nhất 220b thực hiện bước giải mã lập thể theo sơ đồ mã hóa đảo nghịch đã được áp dụng trong bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 210b ở phía bộ mã hóa. Kết quả là, kênh đầu ra trung gian thứ nhất 213' và kênh đầu ra trung gian thứ hai 214' là kết quả xuất ra của bộ phận giải mã lập thể thứ nhất 220b. Tiếp theo, kênh đầu ra trung gian thứ nhất 213' và kênh đầu vào thứ ba 215' được nhập vào bộ phận giải mã lập thể thứ hai 220a. Bộ phận giải mã lập thể thứ hai 220a thực hiện bước giải mã lập thể các tín hiệu đầu vào của nó theo sơ đồ mã hóa mà sơ đồ này ngược với sơ đồ mã hóa đã sử dụng trong bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 210a ở phía bộ mã hóa. Bộ phận giải mã lập thể thứ hai 220a xuất ra kênh đầu ra thứ nhất 212' (tương ứng với tín hiệu đầu vào thứ nhất 212 ở phía bộ mã hóa), kênh đầu ra thứ hai 214' (tương ứng với tín hiệu đầu vào thứ hai 214 ở phía bộ mã hóa), và kênh đầu ra trung gian thứ hai 214' là kênh đầu ra thứ ba 216' (tương ứng với tín hiệu đầu vào thứ ba 216 ở phía bộ mã hóa).

Trong các ví dụ nêu trên, kênh đầu vào thứ nhất 212 có thể tương ứng với kênh bên trái 202, kênh đầu vào thứ hai 214 có thể tương ứng với kênh bên phải 204, và kênh đầu vào thứ ba 216 có thể tương ứng với kênh trung tâm 206. Tuy nhiên, chú ý rằng kênh đầu vào thứ nhất, thứ hai và thứ ba 212, 214, 216, có thể tương ứng với các kênh 202, 204, và 206 trên Fig.2a theo thứ tự hoán vị bất kỳ. Theo cách này, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã 210, 220 tạo ra một quy trình vô cùng linh hoạt về cách mã hóa/mã hóa ba kênh 202, 204, và 206 trên Fig.2a. Hơn nữa, thậm chí tính linh

hoạt còn tăng lên khi sơ đồ mã hóa của các bộ phận mã hóa lập thể 210a và 210b có thể được chọn theo cách bất kỳ. Ví dụ, cả hai bộ phận mã hóa lập thể 210a và 210b có thể áp dụng cùng một sơ đồ mã hóa, như mã hóa MS nâng cao, hoặc các sơ đồ mã hóa khác nhau. Hơn nữa, các sơ đồ mã hóa có thể thay đổi phụ thuộc vào dải tần số được mã hóa và/hoặc phụ thuộc vào khung thời gian được mã hóa. Sơ đồ mã hóa được áp dụng có thể được truyền tín hiệu trong dòng bit từ thiết bị mã hóa 210 đến thiết bị giải mã 220 làm thông tin phụ.

Phương án ví dụ sẽ được mô tả có tham khảo Fig.3a đến Fig.3c. Fig.3a minh họa thiết lập bốn kênh 300 của hệ thống âm thanh đa kênh. Hệ thống âm thanh này bao gồm kênh thứ nhất 302, ở đây tương ứng với loa trước bên trái Lf, kênh thứ hai 304, ở đây tương ứng với loa phải Rf, kênh thứ ba 306, ở đây tương ứng với loa âm thanh nổi trái Ls, và kênh thứ tư 308, ở đây tương ứng với loa âm thanh nổi phải Rs.

Fig.3b và 3c lần lượt minh họa thiết bị mã hóa 310 và thiết bị giải mã 320, được sử dụng để mã hóa/giải mã bốn kênh 302, 304, 306, và 308 trên Fig.3a.

Thiết bị mã hóa 310 bao gồm bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 310a, bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 310b, bộ phận mã hóa lập thể thứ ba 310c, và bộ phận mã hóa lập thể thứ tư 310d. Quá trình hoạt động của thiết bị mã hóa 310 sẽ được giải thích sau đây.

Thiết bị mã hóa 310 nhận cặp kênh đầu vào thứ nhất. Cặp kênh đầu vào thứ nhất bao gồm kênh đầu vào thứ nhất 312 (ví dụ, có thể tương ứng với kênh Lf 302 trên Fig.3a) và kênh đầu vào thứ hai 316 (ví dụ, có thể tương ứng với kênh Ls 306 trên Fig.3a). Thiết bị mã hóa 310 còn nhận cặp kênh đầu vào thứ hai. Cặp kênh đầu vào thứ hai bao gồm kênh đầu vào thứ nhất 314 (ví dụ, có thể tương ứng với kênh Rf 304 trên Fig.3a) và kênh đầu vào thứ hai 318 (ví dụ, có thể tương ứng với kênh Rs 308 trên Fig.3a). Cặp kênh đầu vào thứ nhất và cặp kênh đầu vào thứ hai 312, 316, 314, 318 thường được thể hiện ở dạng phổ MDCT.

Cặp kênh đầu vào thứ nhất 312, 316 được nhập vào bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 310a, bộ phận này đưa cặp kênh đầu vào thứ nhất 312, 316 vào bước mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa lập thể bất kỳ được mô tả trên. Bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 310a xuất ra cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất bao gồm kênh thứ nhất 313 và kênh thứ hai 317. Theo cách ví dụ, nếu áp dụng mã hóa MS hoặc mã hóa MS

nâng cao, kênh thứ nhất 313 có thể tương ứng với tín hiệu giữa và kênh thứ hai 317 có thể tương ứng với tín hiệu bên được điều chỉnh.

Tương tự, cặp kênh đầu vào thứ hai 314, 318 được nhập vào bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 310b, bộ phận này đưa cặp kênh đầu vào thứ hai 314, 318 vào bước mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa lập thể bất kỳ được mô tả trên. Bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 310b xuất ra cặp kênh đầu ra trung gian thứ hai bao gồm kênh thứ nhất 315 và kênh thứ hai 319. Theo cách ví dụ, nếu áp dụng mã hóa MS hoặc mã hóa MS nâng cao, kênh thứ nhất 315 có thể tương ứng với tín hiệu giữa và kênh thứ hai 319 có thể tương ứng với tín hiệu bên được điều chỉnh.

Xem xét thiết lập kênh trên Fig.3a, quy trình xử lý được áp dụng bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 310a có thể tương ứng với việc thực hiện mã hóa lập thể đồng thời 303 kênh Lf 302 và kênh Ls 306. Tương tự, quy trình xử lý được áp dụng bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 310b có thể tương ứng với việc thực hiện mã hóa lập thể đồng thời 305 kênh Rf 304 và kênh Rs 308.

Sau đó, kênh thứ nhất 313 của cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất và kênh thứ nhất 315 của cặp kênh đầu ra trung gian thứ hai sau đó được nhập vào bộ phận mã hóa lập thể thứ ba 310c. Bộ phận mã hóa lập thể thứ ba 310c đưa các kênh 313 và 315 vào mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa lập thể bất kỳ được mô tả trên. Bộ phận mã hóa lập thể thứ ba 310c xuất ra cặp kênh đầu ra thứ nhất bao gồm kênh đầu ra thứ nhất 322 và kênh đầu ra thứ hai 324.

Tương tự, kênh thứ hai 317 của cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất và kênh thứ hai 319 của cặp kênh đầu ra trung gian thứ hai được nhập vào bộ phận mã hóa lập thể thứ tư 310d. Bộ phận mã hóa lập thể thứ tư 310d đưa các kênh 317 và 319 vào mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa lập thể bất kỳ được mô tả trên. Bộ phận mã hóa lập thể thứ tư 310d xuất ra cặp kênh đầu ra thứ hai gồm có kênh đầu ra thứ nhất 326 và kênh đầu ra thứ hai 328.

Xem xét lần nữa thiết lập kênh trên Fig.3a, quy trình thực hiện bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ ba và thứ tư 310c và 310d có thể được làm giống với bước mã hóa lập thể đồng thời 307 cho phía trái và phía phải của thiết lập kênh. Theo cách ví dụ, nếu các kênh thứ nhất 313 và 315 của cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất và thứ hai, lần lượt là, các tín hiệu giữa, bộ phận mã hóa lập thể thứ ba 310c sẽ thực hiện mã hóa lập thể đồng thời các tín hiệu giữa. Tương tự, nếu kênh thứ hai 317 và 319 của cặp

kênh đầu ra trung gian thứ nhất và thứ hai, lần lượt là các tín hiệu bên (được điều chỉnh), bộ phận mã hóa lập thể thứ ba 310c thực hiện mã hóa lập thể đồng thời các tín hiệu bên (được điều chỉnh). Theo các phương án ví dụ, các tín hiệu bên (được điều chỉnh) 317 và 319 có thể được đặt ở giá trị 0 cho các dải tần số cao hơn (với mức bù năng lượng yêu cầu đối với các tín hiệu giữa 313 và 315), như đối với các tần số trên một ngưỡng tần số nhất định. Theo cách ví dụ, ngưỡng tần số có thể là 10 kHz.

Thiết bị mã hóa 310 lượng tử hóa và mã hóa các tín hiệu đầu ra 322, 324, 326, 328 để tạo ra dòng bit được gửi đến thiết bị giải mã.

Tiếp tục xem xét Fig.3c, thiết bị giải mã tương ứng 320 được minh họa. Thiết bị giải mã 320 bao gồm bộ phận giải mã lập thể thứ nhất 320c, bộ phận giải mã lập thể thứ hai 320d, bộ phận giải mã lập thể thứ ba 320a và bộ phận giải mã lập thể thứ tư 320b. Hoạt động của thiết bị giải mã 320 sẽ được giải thích sau đây.

Thiết bị giải mã 320 nhận, giải mã và khử lượng tử dòng bit nhận được từ thiết bị mã hóa 310. Theo cách này, thiết bị giải mã 320 nhận cặp kênh đầu vào thứ nhất gồm có kênh thứ nhất 322' (tương ứng với kênh đầu ra 322 trên Fig.3b) và kênh thứ hai 324' (tương ứng với kênh đầu ra 324 trên Fig.3b). Thiết bị mã hóa 320 còn nhận cặp kênh đầu vào thứ hai gồm có kênh thứ nhất 326' (tương ứng với kênh đầu ra 326 trên Fig.3b) và kênh thứ hai 328' (tương ứng với kênh đầu ra 328 trên Fig.3b). Cặp kênh đầu vào thứ nhất và cặp kênh đầu vào thứ hai thường ở dạng phổ MDCT.

Cặp kênh đầu vào thứ nhất 322', 324' được nhập vào bộ phận giải mã lập thể thứ nhất 320c trong đó nó được đưa vào bước giải mã lập thể theo sơ đồ mã hóa lập thể ngược với sơ đồ mã hóa lập thể áp dụng bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ ba 310c ở phía bộ mã hóa. Bộ phận giải mã lập thể thứ nhất 320c xuất ra cặp kênh trung gian thứ nhất gồm có kênh thứ nhất 313' và kênh thứ hai 315'.

Trong một mô hình tương tự, cặp kênh đầu vào thứ hai 326', 328' được nhập vào bộ phận giải mã lập thể thứ hai 320d, bộ phận này áp dụng sơ đồ mã hóa lập thể ngược với sơ đồ mã hóa lập thể áp dụng bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ tư 310d ở phía bộ mã hóa. Bộ phận giải mã lập thể thứ hai 320d xuất ra cặp kênh trung gian thứ hai gồm có kênh thứ nhất 317' và kênh thứ hai 319'.

Sau đó, các kênh thứ nhất 313' và 317' của cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất và thứ hai được nhập vào bộ phận giải mã lập thể thứ ba 320a, bộ phận này áp dụng sơ đồ mã hóa lập thể ngược với sơ đồ mã hóa lập thể áp dụng ở bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 310a ở phía bộ mã hóa. Do đó, bộ phận giải mã lập thể thứ ba 320a tạo ra cặp kênh đầu ra thứ nhất bao gồm kênh đầu ra 312' (tương ứng với kênh đầu vào 312 ở phía bộ mã hóa) và kênh đầu ra 316' (tương ứng với kênh đầu vào 316 ở phía bộ mã hóa).

Trong một mô hình tương tự, kênh thứ hai 315' và 319' của cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất và thứ hai được nhập vào bộ phận giải mã lập thể thứ tư 320b áp dụng sơ đồ mã hóa lập thể ngược với sơ đồ mã hóa lập thể áp dụng ở bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 310b ở phía bộ mã hóa. Theo cách này, bộ phận giải mã lập thể thứ ba 320a tạo ra cặp kênh đầu ra thứ hai bao gồm kênh đầu ra 312' (tương ứng với kênh đầu vào 312 ở phía bộ mã hóa) và kênh đầu ra 316' (tương ứng với kênh đầu vào 316 ở phía bộ mã hóa).

Trong các ví dụ nêu trên, kênh đầu vào thứ nhất 312 tương ứng với kênh Lf 302, kênh đầu vào thứ hai 316 tương ứng với kênh Ls 306, kênh đầu vào thứ ba 314 tương ứng với kênh Rf 304, và kênh thứ tư tương ứng với kênh Rs 308. Tuy nhiên, trật tự hoán vị bất kỳ của các kênh 302, 304, 306, và 308 trên Fig.3a về các kênh đầu vào 312, 314, 316, và 318 trên Fig.3b là có khả năng như nhau. Theo cách này, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã 310 và 320 cấu tạo ra khung linh động để chọn các kênh để mã hóa từng cặp và theo trật tự nào. Ví dụ, việc chọn có thể dựa trên cân nhắc về sự tương đồng giữa các kênh.

Tính linh hoạt tăng thêm do sơ đồ mã hóa áp dụng bởi bộ phận mã hóa lập thể 310a, 310b, 310c, 310d có thể được chọn. Tốt hơn là, sơ đồ mã hóa được chọn sao cho tổng lượng dữ liệu được truyền từ bộ mã hóa đến bộ giải mã được tối thiểu hóa. Việc chọn sơ đồ mã hóa được sử dụng bởi các bộ phận giải mã lập thể khác nhau 320a-d ở phía giải mã có thể được truyền tín hiệu đến thiết bị giải mã 320 bởi thiết bị mã hóa 310 dưới dạng thông tin phụ (mục số 115, 115' trên Fig.1b đến Fig.1c). Do đó, bộ phận chuyển đổi lập thể 310a, 310b, 310c, 310d có thể áp dụng các sơ đồ mã hóa lập thể khác nhau. Tuy nhiên, theo một số phương án tất cả các bộ phận chuyển đổi lập thể 310a, 310b, 310c, 310d áp dụng sơ đồ chuyển đổi lập thể giống nhau, ví dụ sơ đồ mã hóa MS nâng cao.

Bộ phận mã hóa lập thể 310a, 310b, 310c, 310d còn có thể áp dụng các sơ đồ mã hóa lập thể khác nhau cho các dải tần số khác nhau. Hơn nữa, các sơ đồ mã hóa lập thể khác nhau có thể được áp dụng cho các khung thời gian khác nhau.

Như bàn luận trên, các bộ phận mã hóa/giải mã lập thể 310a-d và 320a-d hoạt động trong miền MDCT lấy mẫu tới hạn. Việc lựa chọn cửa sổ sẽ bị giới hạn bởi sơ đồ mã hóa lập thể được áp dụng. Cụ thể hơn, nếu bộ phận mã hóa lập thể 310a-d áp dụng mã hóa MS hoặc mã hóa MS nâng cao, tín hiệu đầu vào của nó cần được mã hóa bằng cửa sổ giống nhau, về cả dạng cửa sổ và chiều dài biến đổi. Do đó, theo một số phương án, tất cả các tín hiệu đầu vào 312, 314, 316, và 318 được mã hóa bằng cửa sổ giống nhau.

Phương án ví dụ sẽ được mô tả đối với Fig.4a đến Fig.4c. Fig.4a minh họa thiết lập năm kênh 400 của hệ thống âm thanh. Tương tự như thiết lập bốn kênh 300 đã được bàn luận ở Fig.3a, thiết lập năm kênh bao gồm kênh thứ nhất 402, kênh thứ hai 404, kênh thứ ba 406, và kênh thứ tư 408, ở đây lần lượt tương ứng với loa Lf, loa Rf, loa Ls và loa Rs. Ngoài ra, thiết lập năm kênh 400 bao gồm kênh thứ năm 409 tương ứng với loa trung tâm C.

Fig.4b minh họa thiết bị mã hóa 410, ví dụ có thể được sử dụng để mã hóa năm kênh của thiết lập năm kênh trên Fig.4a. Thiết bị mã hóa 410 trên Fig.4b khác với thiết bị mã hóa 310 trên Fig.3a trong đó còn bao gồm bộ phận mã hóa lập thể thứ năm 410e. Hơn nữa, trong quá trình hoạt động, thiết bị mã hóa 410 nhận kênh đầu vào thứ năm 419 (ví dụ có thể tương ứng với kênh trung tâm 409 trên Fig.4a). Kênh đầu vào thứ năm 419 và kênh thứ nhất 317 của cặp kênh đầu ra trung gian thứ hai được nhập vào bộ phận mã hóa lập thể thứ năm 410e, bộ phận này sẽ thực hiện bước mã hóa lập thể phù hợp với sơ đồ mã hóa lập thể bất kỳ được bộc lộ trên. Bộ phận mã hóa lập thể thứ năm 410e xuất ra cặp kênh đầu ra trung gian thứ ba gồm có kênh thứ nhất 417 và kênh thứ hai 421. Kênh thứ nhất 417 của cặp kênh đầu ra trung gian thứ ba và kênh thứ nhất 313 của cặp kênh trung gian thứ nhất sau đó được nhập vào bộ phận mã hóa lập thể thứ ba 310c để tạo ra cặp kênh đầu ra thứ nhất 422, 424. Thiết bị mã hóa 410 xuất ra năm kênh đầu ra, tức là cặp kênh đầu ra thứ nhất 422, 424, kênh thứ hai 421 của cặp kênh trung gian đầu ra thứ ba là tín hiệu đầu ra của bộ phận mã hóa lập thể thứ năm 410e, và cặp kênh đầu ra thứ hai 326, 328 là tín hiệu đầu ra của bộ phận mã hóa lập thể thứ tư 310d.

Các kênh đầu ra 422, 424, 421, 326, 328 được lượng tử hóa và mã hóa để tạo ra dòng bit được truyền đến thiết bị giải mã tương ứng.

Xem xét thiết lập năm kênh trên Fig.4a và ánh xạ kênh Lf 402 trên kênh đầu vào 312, kênh Ls 406 trên kênh đầu vào 316, kênh C trên kênh đầu vào 419, kênh Rf trên kênh đầu vào 314, và kênh Rs trên kênh đầu vào 318, thu được ứng dụng sau đây: Đầu tiên, bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất và thứ hai 310a và 310b lần lượt thực hiện mã hóa lập thể đồng thời kênh Lf và Ls, và kênh Rf và Rs. Thứ hai, bộ phận mã hóa lập thể thứ năm 410e thực hiện mã hóa lập thể kênh trung tâm C đồng thời với kết quả của bước mã hóa đồng thời kênh Rf và Rs. Thứ ba, bộ phận mã hóa lập thể thứ ba và thứ tư 310c và 310d thực hiện mã hóa lập thể đồng thời giữa phía bên trái và bên phải của thiết lập kênh 400. Theo một ví dụ, nếu bộ phận mã hóa lập thể 310a và 310b được đặt để truyền qua, tức là để áp dụng mã hóa LR, thiết bị mã hóa 410 sẽ mã hóa ba kênh trước C, Lf, Rf đồng thời và hai kênh xung quanh Ls và Rs sẽ được mã hóa đồng thời. Tuy nhiên, như bàn luận ở các phương án trước, việc ánh xạ năm kênh trong thiết lập kênh 400 lên kênh đầu vào 312, 314, 316, 318, 419 có thể được thực hiện theo trật tự hoán vị bất kỳ. Ví dụ, kênh trung tâm 409 có thể được mã hóa đồng thời với bên trái của thiết lập kênh thay vì bên phải của thiết lập kênh. Hơn nữa, chú ý rằng nếu bộ phận mã hóa lập thể thứ năm 410e thực hiện mã hóa LR, tức là truyền qua hoàn toàn tín hiệu đầu vào của nó, thiết bị mã hóa 410 sẽ thực hiện mã hóa đồng thời kênh đầu vào 312, 314, 316, 318 giống với thiết bị mã hóa 310, và mã hóa riêng kênh đầu vào 419.

Fig.4c minh họa thiết bị giải mã 420 tương ứng với thiết bị mã hóa 410. So với thiết bị giải mã 320 trên Fig.3c, thiết bị giải mã 420 bao gồm bộ phận giải mã lập thể thứ năm 420e. Ngoài cặp kênh đầu vào thứ nhất 422', 424' và cặp kênh đầu vào thứ hai 326', 328', thiết bị giải mã 420 nhận kênh đầu vào thứ năm 421' tương ứng với kênh đầu ra 421 ở phía bộ mã hóa. Sau khi đưa cặp kênh đầu vào thứ nhất 422', 424' vào bước giải mã lập thể trong bộ phận giải mã lập thể thứ nhất 320a, kênh đầu ra thứ hai 417' của bộ phận giải mã lập thể thứ nhất 320a và kênh đầu vào thứ năm 421 được nhập vào bộ phận giải mã lập thể thứ năm 420e. Bộ phận giải mã lập thể thứ năm 420e áp dụng sơ đồ mã hóa lập thể ngược với sơ đồ mã hóa lập thể áp dụng bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ năm 410e ở phía bộ mã hóa. Bộ phận giải mã lập thể thứ năm 420e xuất ra cặp kênh đầu ra trung gian thứ ba gồm có kênh thứ nhất 315' và kênh thứ hai 419'. Sau đó, kênh thứ nhất 315' cùng với kênh thứ hai 319' của cặp

kênh đầu ra trung gian thứ hai, được nhập vào bộ phận giải mã lập thể thứ tư 320d. Thiết bị giải mã 420 xuất ra kênh đầu ra 312', 316' của bộ phận giải mã lập thể thứ ba 320c, kênh thứ hai 419' của cặp kênh đầu ra trung gian thứ ba, và các kênh đầu ra 314', 318' của bộ phận giải mã lập thể thứ tư 320d.

Như trên, khái niệm kênh đầu ra trung gian được sử dụng để giải thích cách mà các bộ phận mã hóa/giải mã lập thể có thể được kết hợp hoặc sắp xếp tương ứng với nhau. Tuy nhiên, như đã bàn luận ở trên, kênh đầu ra trung gian chỉ đề cập đến kết quả của bước mã hóa lập thể hoặc bước giải mã lập thể. Cụ thể, kênh đầu ra trung gian thường không phải là tín hiệu vật lý có nghĩa là nó cần được tạo ra hoặc có thể được định lượng trong một ứng dụng thực hành. Ví dụ về các ứng dụng dựa trên phép toán ma trận sẽ được giải thích sau đây.

Sơ đồ mã hóa/giải mã mô tả đối với Fig.3a đến Fig.3c (trường hợp bốn kênh) và Fig.4a đến Fig.4c (trường hợp năm kênh) có thể được thực thi bằng phương thức thực hiện phép toán ma trận. Ví dụ, bộ phận giải mã thứ nhất 320c có thể kết hợp với ma trận 2x2 thứ nhất A1, bộ phận giải mã thứ hai 320d có thể kết hợp với ma trận 2x2 thứ hai B1, bộ phận giải mã thứ ba 320a có thể kết hợp với ma trận 2x2 thứ ba A2, bộ phận giải mã thứ tư 320b có thể kết hợp với ma trận 2x2 thứ tư B2, và bộ phận giải mã thứ năm 420e có thể kết hợp với ma trận 2x2 thứ năm A. Các bộ phận mã hóa tương ứng 310a, 310b, 410e, 310c, 310d có thể kết hợp theo cùng một kiểu với ma trận 2x2 là đảo ngược với ma trận tương ứng ở phía bộ giải mã.

Trong trường hợp thông thường, các ma trận này được xác định như sau:

$$A_1 = \begin{bmatrix} A_1^{11} & A_1^{12} \\ A_1^{21} & A_1^{22} \end{bmatrix}, A_2 = \begin{bmatrix} A_2^{11} & A_2^{12} \\ A_2^{21} & A_2^{22} \end{bmatrix}, B_1 = \begin{bmatrix} B_1^{11} & B_1^{12} \\ B_1^{21} & B_1^{22} \end{bmatrix},$$

$$B_2 = \begin{bmatrix} B_2^{11} & B_2^{12} \\ B_2^{21} & B_2^{22} \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} A^{11} & A^{12} \\ A^{21} & A^{22} \end{bmatrix}.$$

Đầu vào của các ma trận trên phụ thuộc vào sơ đồ mã hóa (mã hóa LR, mã hóa MS, mã hóa MS nâng cao) được áp dụng. Ví dụ, đối với mã hóa LR, ma trận 2x2 tương ứng bằng với ma trận đơn vị, tức là.

$$\begin{bmatrix} L_n \\ R_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_n \\ B_n \end{bmatrix}.$$

Đối với mã hóa MS, ma trận 2x2 tương ứng suy ra từ:

$$\begin{bmatrix} Ln \\ Rn \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} An \\ Bn \end{bmatrix}.$$

Đối với mã hóa MS nâng cao, ma trận 2x2 tương ứng suy ra từ:

$$\begin{bmatrix} Ln \\ Rn \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 + \alpha & 1 \\ 1 - \alpha & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} An \\ Bn \end{bmatrix}.$$

Sơ đồ mã hóa để áp dụng được truyền tín hiệu từ bộ mã hóa đến bộ giải mã dưới dạng thông tin phụ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Một số ví dụ khác sẽ được bộc lộ ở đây. Theo mục đích của các ví dụ này, các kênh 312, 312' được định danh bởi kênh Lf 402, các kênh 316, 316' được định danh bởi kênh Ls 406, kênh 419 được định danh bởi kênh C 409, các kênh 314, 314' được định danh bởi kênh Rf 404, và kênh 318, 318' được định danh bởi kênh Rs 408. Hơn nữa, kênh 422', 424', 421', 326' và 328' sẽ được ký hiệu lần lượt là $x1$, $x2$, $x3$, $x4$, và $x5$.

Ví dụ 1: Mã hóa đồng thời bốn kênh và mã hóa riêng kênh trung tâm

Theo ví dụ này, các kênh Lf, Ls, Rf, và Rs được mã hóa đồng thời và kênh C được mã hóa riêng. Để minh họa cấu hình mã hóa này, xem ví dụ Fig.6d. Để mã hóa các kênh Lf, Ls, Rf, và Rs đồng thời, phổ MDCT biểu diễn các kênh này nên được mã hóa với cùng một cửa sổ chung về dạng cửa sổ và chiều dài biến đổi.

Để đạt được việc mã hóa riêng kênh trung tâm, bộ phận giải mã 420e được đặt ở mức truyền qua (mã hóa LR) có nghĩa là ma trận A bằng với ma trận đơn vị.

Các kênh Lf, Ls, Rf, và Rs có thể được mã hóa đồng thời theo phép toán ma trận sau:

$$\begin{bmatrix} Lf \\ Ls \\ Rf \\ Rs \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix}, \text{ với } M = \begin{bmatrix} A_2^{11} A_1^{11} & A_2^{11} A_1^{12} & A_2^{12} B_1^{11} & A_2^{12} B_1^{12} \\ A_2^{21} A_1^{11} & A_2^{21} A_1^{12} & A_2^{22} B_1^{11} & A_2^{22} B_1^{12} \\ B_2^{11} A_1^{21} & B_2^{11} A_1^{22} & B_2^{12} B_1^{21} & B_2^{12} B_1^{22} \\ B_2^{21} A_1^{21} & B_2^{21} A_1^{22} & B_2^{22} B_1^{21} & B_2^{22} B_1^{22} \end{bmatrix}.$$

Ví dụ 2: Mã hóa từng cặp bốn kênh và mã hóa riêng kênh trung tâm

Theo ví dụ này, các kênh Lf và Ls được mã hóa đồng thời. Hơn nữa, kênh Rf, và Rs được mã hóa đồng thời (riêng biệt với kênh Rf và Rs) và kênh C được mã hóa riêng. Để minh họa cho cấu hình mã hóa, ví dụ xem Fig.6b. (trường hợp Fig.6a có thể đạt được bằng cách hoán vị các kênh).

Để đạt được sự mã hóa riêng kênh trung tâm, bộ phận giải mã 420e được đặt ở mức truyền qua (mã hóa LR) có nghĩa là ma trận A bằng với ma trận đơn vị.

Hơn nữa, để đạt được sự mã hóa riêng Lf/Ls và Rf/Rs, các bộ phận giải mã 320c, 320d được đặt ở mức truyền qua (mã hóa LR) có nghĩa là các ma trận A1 và B1 bằng với ma trận đơn vị. Hơn nữa, phổ MDCT biểu diễn các kênh Lf và Ls nên được mã hóa với cửa sổ giống nhau về dạng cửa sổ và chiều dài biến đổi. Cũng như vậy, phổ MDCT bao gồm các kênh Rf và Rs nên được mã hóa với cửa sổ giống nhau về dạng cửa sổ và chiều dài biến đổi. Tuy nhiên, cửa sổ đối với Lf/Ls có thể khác với cửa sổ đối với Rf/Rs. Các kênh Lf, Ls, Rf, và Rs có thể được giải mã theo phép toán ma trận sau:

$$\begin{bmatrix} Lf \\ Ls \end{bmatrix} = A_2 \begin{bmatrix} x_1 \\ x_4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} Rf \\ Rs \end{bmatrix} = B_2 \begin{bmatrix} x_2 \\ x_5 \end{bmatrix}$$

Ví dụ 3: Mã hóa đồng thời năm kênh

Theo ví dụ này, các kênh Lf, Ls, Rf, Rs, và C được mã hóa đồng thời. Để minh họa cho cấu hình mã hóa như vậy, ví dụ xem Fig.6e. Để mã hóa các kênh Lf, Ls, Rf, Rs và C đồng thời, phổ MDCT biểu diễn các kênh này nên được mã hóa với cửa sổ giống nhau về dạng cửa sổ và chiều dài biến đổi. Các kênh Lf, Ls, Rf, và Rs có thể được giải mã theo phép toán ma trận sau:

$$\begin{bmatrix} Lf \\ Ls \\ C \\ Rf \\ Rs \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix},$$

trong đó M được xác định bởi ma trận A1, B1, A, A2, B2 theo cùng dòng với ma trận M trong ví dụ 1 nêu trên.

Ví dụ 4: Mã hóa đồng thời các kênh phía trước và mã hóa đồng thời các kênh xung quanh

Theo ví dụ này, các kênh C, Lf, và Rf được mã hóa đồng thời và các kênh Rs, Ls được mã hóa đồng thời. Để minh họa cho cấu hình mã hóa này, ví dụ xem Fig.6c. Để mã hóa các kênh C, Lf, và Rf đồng thời, phổ MDCT biểu diễn các kênh này nên được mã hóa với cửa sổ giống nhau về dạng cửa sổ và chiều dài biến đổi. Cũng như vậy, phổ MDCT biểu diễn các kênh Rs và Ls nên được mã hóa với cửa sổ giống

nhau về dạng cửa sổ và chiều dài biến đổi. Tuy nhiên, cửa sổ đối với C/Lf/Rf có thể khác với cửa sổ đối với Rs/Ls.

Để đạt được sự mã hóa riêng kênh phía trước và kênh xung quanh, các ma trận A2 và B2 nên được đặt ở giá trị ma trận đơn vị.

Kênh phía trước có thể được giải mã theo

$$\begin{bmatrix} C \\ Lf \\ Rf \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix},$$

trong đó M được xác định bởi A1 và A. Kênh xung quanh có thể được giải mã theo

$$\begin{bmatrix} Ls \\ Rs \end{bmatrix} = B_1 \begin{bmatrix} x_4 \\ x_5 \end{bmatrix}.$$

Trong một số trường hợp, thiết bị mã hóa 310 và 410 có thể đặt cặp kênh đầu ra thứ hai 326, 328 ở mức 0 trên một tần số nhất định, ở đây gọi là tần số thứ nhất (có mức bù năng lượng yêu cầu đối với cặp kênh hoặc kênh đầu ra thứ nhất 322, 324 hoặc 422, 424). Lý do là để làm giảm lượng dữ liệu gửi từ thiết bị mã hóa 310, 410 đến thiết bị giải mã tương ứng 320, 420. Trong trường hợp như vậy, cặp kênh đầu vào thứ hai 326', 328' ở phía bộ giải mã sẽ bằng 0 đối với các dải tần số trên tần số thứ nhất. Điều này có nghĩa là cặp kênh trung gian thứ hai 317', 319' cũng không có dung lượng phổ cao hơn tần số thứ nhất. Theo các phương án ví dụ, cặp kênh đầu vào thứ hai 326', 328' được diễn dịch là các tín hiệu bên (được điều chỉnh). Do đó, trạng thái mô tả trên có nghĩa là đối với các tần số trên tần số thứ nhất, không có tín hiệu bên (được điều chỉnh) nhập vào bộ phận giải mã thứ ba và thứ tư 320a, 320b.

Fig.7 minh họa thiết bị giải mã 720 là kiểu biến đổi khác của thiết bị giải mã 320 và 420. Thiết bị giải mã 720 bù dung lượng phổ bị giới hạn của cặp kênh đầu vào thứ hai 326', 328' trên Fig.3c và 4c. Cụ thể, giả sử rằng cặp kênh đầu vào thứ hai 326', 328' có dung lượng phổ tương ứng với dải tần số lên đến tần số thứ nhất và cặp kênh đầu vào thứ nhất 322', 324' (hoặc 422', 424') có dung lượng phổ tương ứng với dải tần số lên đến tần số thứ hai lớn hơn tần số thứ nhất.

Thiết bị giải mã 720 bao gồm bộ phận giải mã thứ nhất tương ứng với thiết bị giải mã bất kỳ 320 hoặc 420. Thiết bị giải mã 720 còn bao gồm bộ phận chỉ báo 722 được tạo cấu hình để thể hiện cặp kênh đầu ra thứ nhất 312', 316' là tín hiệu tổng thứ nhất 712 và tín hiệu thứ nhất 716. Cụ thể hơn, đối với dải tần số dưới tần số thứ

nhất, bộ phận chỉ báo 722 sẽ biến đổi cặp kênh đầu ra thứ nhất 312', 316' trên Fig.3c hoặc Fig.4c từ định dạng trái-phải thành định dạng giữa-bên phù hợp với các biểu thức được mô tả trên. Đối với các dải tần số trên tần số thứ nhất, bộ phận chỉ báo 722 ánh xạ dung lượng phổ của kênh 313' trên Fig.3c hoặc Fig.4c đến tín hiệu tổng thứ nhất (và tín hiệu hiệu thứ nhất bằng 0 đối với các dải tần số trên tần số thứ nhất).

Tương tự, bộ phận biểu diễn 722 biểu diễn cặp kênh đầu ra thứ hai 314', 318' dưới dạng tín hiệu tổng thứ hai 714 và tín hiệu hiệu thứ hai 718. Cụ thể hơn, đối với các dải tần số dưới tần số thứ nhất, bộ phận biểu diễn 722 biến đổi cặp kênh đầu ra thứ hai 314, 318 trên Fig.3c hoặc Fig.4c từ định dạng trái-phải thành định dạng giữa-bên phù hợp với các biểu thức được mô tả trên. Đối với các dải tần số trên tần số thứ nhất, bộ phận biểu diễn 722 ánh xạ dung lượng phổ của kênh 315' trên Fig.3c hoặc Fig.4c tới tín hiệu tổng thứ hai (và tín hiệu hiệu thứ hai bằng 0 đối với các dải tần số trên tần số thứ nhất).

Thiết bị giải mã 720 còn bao gồm bộ phận mở rộng tần số 724. Bộ phận mở rộng tần số 724 được tạo cấu hình để mở rộng tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu tổng thứ hai đến dải tần số trên ngưỡng tần số thứ hai bằng cách thực hiện bước tái cấu trúc tần số cao. Tín hiệu tổng thứ nhất và thứ hai đã mở rộng tần số được ký hiệu là 728 và 730. Ví dụ, bộ phận mở rộng tần số 724 có thể áp dụng các kỹ thuật tạo bản sao dải âm phổ để mở rộng tín hiệu tổng thứ nhất và thứ hai đến tần số cao hơn (xem ví dụ, EP1285436B1).

Thiết bị giải mã 720 còn bao gồm bộ phận trộn tín hiệu 726. Bộ phận trộn tín hiệu 726 thực hiện bước trộn tín hiệu tổng đã mở rộng tần số 728 và tín hiệu hiệu thứ nhất 716. Với các tần số dưới tần số thứ nhất, bước trộn bao gồm thực hiện kỹ thuật biến đổi tổng-và-hiệu thuận nghịch cho tín hiệu tổng thứ nhất đã mở rộng tần số và tín hiệu hiệu thứ nhất. Kết quả là, các kênh đầu ra 732, 734 của bộ phận trộn tín hiệu 726 bằng với cặp kênh đầu ra thứ nhất 312', 316' trên Fig.3c và 4c đối với các dải tần số dưới tần số thứ nhất.

Đối với tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất, việc trộn tín hiệu bao gồm thực hiện trộn tăng theo tham số (từ một tín hiệu thành hai tín hiệu 732, 734) cho phần tín hiệu tổng thứ nhất đã mở rộng tần số tương ứng với các dải tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất. Quy trình trộn tăng theo tham số có thể áp dụng được mô tả, ví dụ trong EP1410687B1). Quy trình trộn tăng theo tham số có thể bao gồm bước tạo ra phiên

bản không tương quan của tín hiệu tổng thứ nhất đã mở rộng tần số 728 mà sau đó được trộn với tín hiệu tổng thứ nhất đã mở rộng tần số 728 phù hợp với các thông số (được tách ở phía bộ mã hóa), các thông số này được nhập vào bộ phận trộn tín hiệu 726. Do đó, đối với các tần số trên tần số thứ nhất, các kênh đầu ra 732, 734 của bộ phận trộn tín hiệu 726 tương ứng với bước trộn tăng tín hiệu tổng thứ nhất đã mở rộng tần số 728.

Theo cách tương tự, bộ phận trộn tín hiệu xử lý tín hiệu tổng thứ hai đã mở rộng tần số 730 và tín hiệu hiệu thứ hai 718.

Trong trường hợp hệ thống năm kênh (khi thiết bị giải mã 720 bao gồm thiết bị giải mã 420), bộ phận mở rộng tần số 724 có thể đưa kênh đầu ra thứ năm 419 vào bước mở rộng tần số để tạo ra kênh đầu ra thứ năm được mở rộng tần số 740.

Hoạt động mở rộng tín hiệu tổng thứ nhất 712 và tín hiệu tổng thứ hai 714 đến dải tần số trên tần số thứ hai, việc trộn tín hiệu tổng thứ nhất 728 và tín hiệu hiệu thứ nhất 716, và việc trộn tín hiệu tổng thứ hai 730 và tín hiệu hiệu thứ hai 718 thường được thực hiện trong miền bộ lọc gương cầu phương, QMF. Do đó, thiết bị giải mã 720 có thể bao gồm bộ phận biến đổi QMF sẽ biến đổi tín hiệu tổng và hiệu 712, 716, 714, 718 (và kênh đầu ra thứ năm 419) đến miền QMF trước khi thực hiện việc mở rộng tần số và trộn. Hơn nữa, thiết bị giải mã 720 có thể bao gồm bộ phận biến đổi QMF ngược sẽ biến đổi tín hiệu đầu ra 732, 734, 736, 738 (và 740) đến miền thời gian.

Fig.5a, 5b và 5c minh họa cách mà cặp kênh bổ sung có thể được kết hợp vào trong khung mã hóa/giải mã được mô tả trên Fig.1a đến Fig.1c, Fig.2a đến Fig.2c, Fig.3a đến Fig.3c và Fig.4a đến Fig.4c. Fig.5a minh họa thiết lập đa kênh 500 bao gồm thiết lập kênh thứ nhất 502 và hai kênh bổ sung 506 và 508. Thiết lập kênh thứ nhất 502 bao gồm ít nhất hai kênh 502a và 502b và ví dụ có thể tương ứng với thiết lập kênh bất kỳ minh họa trên Fig.1a, 2a, 3a, và 4a. Trong ví dụ minh họa, thiết lập kênh thứ nhất 502 bao gồm năm kênh và do đó, tương ứng với thiết lập kênh trên Fig.4a. Trong ví dụ minh họa, hai kênh bổ sung 506, 508 có thể ví dụ tương ứng với loa âm thanh nổi trái- sau Lbs và loa âm thanh nổi phải - sau Rbs.

Fig.5b minh họa thiết bị mã hóa 510 có thể được sử dụng để mã hóa cho thiết lập kênh 500.

Thiết bị mã hóa 510 bao gồm bộ phận mã hóa thứ nhất, 510a, bộ phận mã hóa thứ hai 510b, bộ phận mã hóa thứ ba 510c, và bộ phận mã hóa thứ tư 510d. Bộ phận mã hóa thứ nhất 510a, thứ hai 510b, và thứ tư 510d là các bộ phận mã hóa lập thể như được minh họa trên Fig.1b.

Bộ phận mã hóa thứ ba 510c được tạo cấu hình để nhận ít nhất hai kênh đầu vào và chuyển đổi chúng thành số lượng tương đương các kênh đầu ra. Ví dụ, bộ phận mã hóa thứ ba 510c có thể tương ứng với thiết bị mã hóa bất kỳ 110, 210, 310, 410 trên Fig.1b, 2b, 3b, và 4b. Tuy nhiên, thông thường hơn, bộ phận mã hóa thứ ba 510c có thể là bộ phận mã hóa bất kỳ được tạo cấu hình để nhận ít nhất hai kênh đầu vào và chuyển đổi chúng thành số lượng tương đương các kênh đầu ra.

Thiết bị mã hóa 510 nhận số lượng kênh đầu vào thứ nhất tương ứng với số lượng kênh của thiết lập kênh thứ nhất 502. Theo mô tả trên đây, số lượng thứ nhất do đó ít nhất bằng 2 và số lượng kênh đầu vào thứ nhất bao gồm kênh đầu vào thứ nhất 512a, và kênh đầu vào thứ hai 512b (và cũng có thể một số kênh còn lại 512c). Trong ví dụ minh họa, kênh đầu vào thứ nhất và thứ hai 512a, 512b có thể tương ứng với các kênh 502a, và 502b trên Fig.5a.

Thiết bị mã hóa 510 còn nhận hai kênh đầu vào bổ sung, kênh đầu vào bổ sung thứ nhất 516 và kênh đầu vào bổ sung thứ hai 518. Các kênh đầu vào 512a đến 512c, 516, 518 thường được biểu diễn là phổ MDCT.

Kênh đầu vào thứ nhất 512a và kênh bổ sung thứ nhất 516 được nhập vào bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 510a. Bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 510a thực hiện bước mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa lập thể bất kỳ được bộc lộ trên. Bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 510a xuất ra cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất bao gồm kênh thứ nhất 513 và kênh thứ hai 517.

Tương tự, kênh đầu vào thứ hai 512b và kênh bổ sung thứ hai 518 được nhập vào bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 510b. Bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 510b thực hiện mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa lập thể bất kỳ được bộc lộ trên. Bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 510a xuất ra cặp kênh đầu ra trung gian thứ hai bao gồm kênh thứ nhất 515 và kênh thứ hai 519.

Xem xét ví dụ thiết lập kênh 500 trên Fig.5a, quy trình thực hiện bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất và thứ hai 510a, 510b lần lượt tương ứng với bước mã hóa

lập thể kênh Lbs 506 với kênh Ls 502a, và mã hóa lập thể kênh Rbs 508 và kênh Rs 502b. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng với các thiết lập kênh ví dụ khác, sẽ thu được cách diễn giải khác.

Kênh thứ nhất 513 của cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất và kênh thứ nhất 515 của cặp kênh đầu ra trung gian thứ hai sau đó được nhập vào bộ phận mã hóa thứ ba 510c cùng với số kênh đầu vào 512c thứ nhất riêng biệt với kênh đầu vào thứ nhất 512a và kênh đầu vào thứ hai 512b. Bộ phận mã hóa thứ ba 510c chuyển đổi kênh đầu vào 513, 515, 512c của nó để tạo ra số lượng tương đương các kênh đầu ra, bao gồm cặp kênh đầu ra thứ nhất 522, 524, và, nếu có thể còn bao gồm kênh đầu ra 521. Bộ phận mã hóa thứ ba có thể, ví dụ chuyển đổi kênh đầu vào 513, 515, 512c của nó tương tự như đã bộc lộ với ví dụ trên Fig.1b, Fig.2b, Fig.3b, và Fig.4b.

Tương tự, kênh thứ hai 517 của cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất và kênh thứ hai 519 của cặp kênh đầu ra trung gian thứ hai được nhập vào bộ phận mã hóa lập thể thứ tư 510d mà thực hiện bước mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa lập thể bất kỳ đã bàn luận trên. Bộ phận mã hóa lập thể thứ tư xuất ra cặp kênh đầu ra thứ hai 526, 528.

Các kênh đầu ra 521, 522, 524, 526, 528 được lượng tử hóa và mã hóa để tạo ra dòng bit được truyền đến thiết bị giải mã tương ứng.

Fig.5c minh họa thiết bị giải mã tương ứng 520. Thiết bị giải mã 520 bao gồm bộ phận giải mã thứ nhất, 520c, bộ phận giải mã thứ hai 520d, bộ phận giải mã thứ ba 520a, và bộ phận giải mã thứ tư 520b. Bộ phận giải mã thứ hai 520d, thứ ba 520a, và thứ tư 520b là các bộ phận giải mã lập thể như đã minh họa trên Fig.1c.

Bộ phận giải mã thứ nhất 520a được tạo cấu hình để nhận ít nhất hai kênh đầu vào và chuyển đổi chúng thành số lượng tương đương các kênh đầu ra. Ví dụ, bộ phận giải mã thứ nhất 520c có thể tương ứng với thiết bị giải mã 120, 220, 320, 420 bất kỳ trên Fig.1b, 2b, 3b, và 4b. Tuy nhiên, thông thường hơn, bộ phận giải mã thứ nhất 520c có thể là bộ phận giải mã bất kỳ được tạo cấu hình để nhận ít nhất hai kênh đầu vào và chuyển đổi chúng thành số lượng tương đương các kênh đầu ra.

Thiết bị giải mã 520 nhận, giải mã và khử lượng tử dòng bit được truyền bởi thiết bị mã hóa 510. Theo cách này, thiết bị giải mã 520 nhận số kênh đầu vào thứ nhất 521', 522', 524' tương ứng với các kênh đầu ra 521, 522, 524 của thiết bị mã

hóa 510. Theo mô tả nêu trên, số kênh đầu vào thứ nhất bao gồm kênh đầu vào thứ nhất 522', và kênh đầu vào thứ hai 524' (và có thể bao gồm một số kênh còn lại 521').

Thiết bị giải mã 520 còn nhận hai kênh đầu vào bổ sung, kênh đầu vào bổ sung thứ nhất 526' và kênh đầu vào bổ sung thứ hai 528' (tương ứng với kênh đầu ra 526, 528 ở phía bộ mã hóa).

Số kênh đầu vào thứ nhất 521', 522', 524' được nhập vào bộ phận giải mã thứ nhất 520c. Bộ phận giải mã thứ nhất 520c chuyển đổi kênh đầu vào 521', 522', 524' để tạo ra số lượng tương đương các kênh đầu ra, bao gồm cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất 513', 515', và, nếu có thể còn bao gồm kênh đầu ra 512c'. Bộ phận giải mã thứ nhất 520c có thể, ví dụ chuyển đổi kênh đầu vào 521', 522', 524' của nó tương tự với cách đã bộc lộ trên Fig.1c, Fig.2c, Fig.3c, và Fig.4c. Cụ thể, bộ phận giải mã thứ nhất 520c được tạo cấu hình để thực hiện bước giải mã ngược với bước mã hóa đã được thực hiện bởi bộ phận mã hóa thứ ba 510c ở phía bộ mã hóa.

Kênh đầu vào bổ sung thứ nhất 526, và kênh đầu vào bổ sung thứ hai 528 được nhập vào bộ phận giải mã lập thể thứ hai 520d, bộ phận này thực hiện giải mã lập thể tương ứng với quy trình ngược với bước mã hóa đã được thực hiện bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ tư 510d ở phía bộ mã hóa. Bộ phận giải mã lập thể thứ hai 520d xuất ra cặp kênh đầu ra trung gian thứ hai 517', 519'.

Kênh thứ nhất 513' của cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất và kênh thứ nhất 517' của cặp kênh đầu ra trung gian thứ hai được nhập vào bộ phận giải mã lập thể thứ ba 520a. Bộ phận giải mã lập thể thứ ba 520a thực hiện bước giải mã lập thể tương ứng với quy trình ngược với bước mã hóa đã được thực hiện bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 510a ở phía bộ mã hóa. Bộ phận giải mã lập thể thứ ba 520a xuất ra cặp kênh đầu ra thứ nhất bao gồm kênh thứ nhất 512a' và kênh thứ hai 516'.

Tương tự, kênh thứ hai 515' của cặp kênh đầu ra trung gian thứ nhất và kênh thứ hai 519' của cặp kênh đầu ra trung gian thứ hai được nhập vào bộ phận giải mã lập thể thứ tư 520b. Bộ phận giải mã lập thể thứ tư 520b thực hiện bước giải mã lập thể tương ứng với quy trình ngược với bước mã hóa đã được thực hiện bởi bộ phận mã hóa lập thể thứ hai 510b ở phía bộ mã hóa. Bộ phận giải mã lập thể thứ tư 520b xuất ra cặp kênh đầu ra thứ hai bao gồm kênh thứ nhất 512b' và kênh thứ hai 518'.

Fig.6a, 6b, 6c, 6d và 6e minh họa 5 kênh của hệ thống 5 kênh. Năm kênh này có thể được chia thành các nhóm khác nhau để lập ra các cấu hình mã hóa khác nhau. Mỗi nhóm tương ứng với các kênh được mã hóa đồng thời bằng cách sử dụng thiết bị mã hóa theo mô tả nêu trên.

Cấu hình mã hóa thứ nhất 610 được thể hiện trên Fig.6a. Cấu hình mã hóa thứ nhất 610 bao gồm nhóm thứ nhất 612 gồm có 1 kênh (ở đây là kênh trung tâm C), nhóm thứ hai 614 gồm có hai kênh (ở đây là kênh Lf và Rfs), và nhóm thứ ba 616 gồm có hai kênh (ở đây là kênh Ls và Rs). Kênh của nhóm thứ nhất 612 sẽ được mã hóa riêng, các kênh của nhóm thứ hai 614 sẽ được mã hóa đồng thời, và các kênh của nhóm thứ ba 616 sẽ được mã hóa đồng thời. Việc mã hóa như vậy có thể đạt được, ví dụ bằng thiết bị mã hóa 410 trên Fig.4b bằng cách ánh xạ kênh Lf trên kênh đầu vào 312, kênh Ls trên kênh đầu vào 316, kênh C trên kênh đầu vào 419, kênh Rf trên kênh đầu vào 314, và kênh Rs trên kênh đầu vào 318. Hơn nữa, các sơ đồ mã hóa của bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 310a, thứ hai, 310b, và thứ tư 410e nên được đặt là mã hóa LR (truyền qua tín hiệu đầu vào). Fig.6b minh họa cấu hình biến đổi 610' của cấu hình mã hóa thứ nhất 610. Trong cấu hình biến đổi 610' của cấu hình mã hóa thứ nhất, nhóm thứ hai 614' tương ứng với kênh Lf và Ls và nhóm thứ ba 616' tương ứng với kênh Rf và Rs. Cấu hình mã hóa trên Fig.6a và 6b sau đây được gọi là cấu hình mã hóa 1-2-2.

Cấu hình mã hóa thứ hai 620 được thể hiện trên Fig.6c. Cấu hình mã hóa thứ hai 620 bao gồm nhóm thứ nhất 622 gồm có ba kênh (ở đây là kênh trung tâm C, kênh Lf, và kênh Rf), và nhóm thứ hai 624 gồm có hai kênh (ở đây là kênh Ls và Rs). Cấu hình mã hóa trên Fig.6c sau đây được gọi là cấu hình mã hóa 2-3. Các kênh của nhóm thứ nhất 622 sẽ được mã hóa đồng thời và các kênh của nhóm thứ hai 624 sẽ được mã hóa đồng thời nhưng riêng biệt với nhóm thứ nhất 622. Việc mã hóa như vậy có thể đạt được, ví dụ bởi thiết bị mã hóa 410 trên Fig.4b bằng cách ánh xạ kênh Lf trên kênh đầu vào 312, kênh Ls trên kênh đầu vào 316, kênh C trên kênh đầu vào 419, kênh Rf trên kênh đầu vào 314, và kênh Rs trên kênh đầu vào 318. Hơn nữa, sơ đồ mã hóa của bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất 310a, thứ hai, 310b sẽ được đặt là mã hóa LR (truyền qua tín hiệu đầu vào).

Cấu hình mã hóa thứ ba 630 được thể hiện trên Fig.6d. Cấu hình mã hóa thứ ba 620 bao gồm nhóm thứ nhất 632 gồm có một kênh (ở đây là kênh trung tâm C), và

nhóm thứ hai 634 gồm có bốn kênh (ở đây là các kênh Ls và Rs). Cấu hình mã hóa trên Fig.6d sau đây được gọi là cấu hình mã hóa 1-4. Kênh của nhóm thứ nhất 632 sẽ được mã hóa riêng biệt và các kênh của nhóm thứ hai 634 sẽ được mã hóa đồng thời. Việc mã hóa như vậy có thể đạt được, ví dụ bằng thiết bị mã hóa 410 trên Fig.4b bằng cách ánh xạ kênh Lf trên kênh đầu vào 312, kênh Ls trên kênh đầu vào 316, kênh C trên kênh đầu vào 419, kênh Rf trên kênh đầu vào 314, và kênh Rs trên kênh đầu vào 318. Hơn nữa, sơ đồ mã hóa của bộ phận mã hóa lập thể thứ năm 410e nên được đặt là mã hóa LR (truyền qua tín hiệu đầu vào).

Cấu hình mã hóa thứ tư 640 được thể hiện trên Fig.6e. Cấu hình mã hóa thứ tư 640 bao gồm một nhóm duy nhất 642 gồm có tất cả năm kênh, có nghĩa là tất cả các kênh được mã hóa đồng thời. Cấu hình mã hóa trên Fig.6e sau đây được gọi là cấu hình mã hóa 0-5. Ví dụ, các kênh có thể được mã hóa đồng thời bởi thiết bị mã hóa 410 trên Fig.4b bằng cách ánh xạ kênh Lf trên kênh đầu vào 312, kênh Ls trên kênh đầu vào 316, kênh C trên kênh đầu vào 419, kênh Rf trên kênh đầu vào 314, và kênh Rs trên kênh đầu vào 318.

Mặc dù các cấu hình mã hóa trên đã được giải thích cho hệ thống 5 kênh, nó có thể áp dụng tương tự với các hệ thống có bốn trong số nhiều kênh.

Do đó, thiết bị mã hóa có thể mã hóa nội dung âm thanh của hệ thống đa kênh theo các cấu hình mã hóa khác nhau 610, 610', 620, 630, 640. Cấu hình mã hóa sử dụng ở phía bộ mã hóa phải được truyền thông với bộ giải mã. Để đạt được mục đích này, một định dạng truyền tín hiệu cụ thể có thể được sử dụng. Đối với hệ thống âm thanh bao gồm ít nhất bốn kênh, định dạng truyền tín hiệu bao gồm ít nhất hai bit chỉ báo một trong số nhiều cấu hình 610, 610', 620, 630, 640 có thể được áp dụng ở phía bộ giải mã. Ví dụ, mỗi cấu hình mã hóa có thể được kết hợp với một số hiệu định danh và ít nhất hai bit có thể chỉ báo số hiệu định danh này của cấu hình mã hóa áp dụng trong bộ giải mã.

Đối với hệ thống 5 kênh minh họa trên Fig.6a-6e, hai bit có thể được sử dụng để chọn giữa cấu hình 1-2-2, cấu hình 2-3, cấu hình 1-4 hoặc 0-5. Trong trường hợp hai bit chỉ báo cấu hình 1-2-2, định dạng truyền tín hiệu có thể bao gồm bit thứ ba chỉ báo cấu hình biến đổi nào của cấu hình 1-2-2 để chọn, tức là chỉ ra cấu hình mã hóa trái-phải trên Fig.6a hay cấu hình trước-sau trên Fig.6b được áp dụng. Mã giả sau đây là một ví dụ về cách nó có thể được thực thi:

```

switch (high_mid_coding_config){
case 1_2_2_coding:

    1_2_2_channel_mapping /* 0=Lf/Rf, Ls/Rs; 1=Lf/Ls + Rf/Rs */

    two_channel_data(); /* Lf/Rf hoặc Lf/Ls */

    two_channel_data(); /* Ls/Rs hoặc Rf/Rs */

    mono_data() /* C */

    break;

case 3ch_joint_coding:

    three_channel_data() /* L/R/C */

    two_channel_data() /* Ls/Rs */

    break;

case 4ch_joint_coding:

    four_channel_data() /* L/R/Ls/Rs */

    mono_data() /* C */

    break;

case 5ch_joint_coding:

    five_channel_data()

    break;

}

```

Đối với mã giả trên, định dạng truyền tín hiệu sử dụng hai bit để mã hóa thông số **high_mid_coding_config**, và một bit được sử dụng để mã hóa thông số **1_2_channel_mapping**.

Phương án tương đương, phương án mở rộng, phương án thay thế, và các phương án khác

Các phương án khác của sáng chế sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Mặc dù, phần mô tả sáng chế và các hình vẽ, mô tả các phương án và các ví dụ thực hiện sáng chế, nhưng sáng chế không bị giới

hạn ở các ví dụ cụ thể này. Có thể thực hiện các phương án biến đổi hoặc điều chỉnh khác nhau mà không vượt ra ngoài phạm vi sáng chế, phạm vi này được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các ký hiệu tham chiếu bất kỳ trong yêu cầu bảo hộ sẽ không được hiểu là giới hạn phạm vi sáng chế.

Ngoài ra, các biến đổi đối với các phương án được bộc lộ có thể được hiểu và có hiệu quả bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này khi thực hành sáng chế, từ việc nghiên cứu các hình vẽ, bản mô tả, và yêu cầu bảo hộ kèm theo. Trong bộ Yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ "bao gồm" không có nghĩa là loại trừ các thành phần hoặc bước khác, và mào từ không xác định "một" không loại trừ hình thức số nhiều. Thực tế là các đơn vị đo nhất định được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc khác nhau sẽ không chứng tỏ rằng kết hợp các đơn vị đo này không thể được sử dụng để tạo thuận lợi.

Các hệ thống và phương pháp bộc lộ ở đây có thể ứng dụng dưới dạng phần mềm, phần sụn, phần cứng hoặc kết hợp các ứng dụng này. Trong một ứng dụng phần cứng, việc chia nhiệm vụ giữa các đơn vị chức năng được nêu trong bản mô tả này không nhất thiết là tương ứng với việc phân chia thành các đơn vị vật lý; ngược lại, một bộ phận vật lý có thể có nhiều chức năng, và một nhiệm vụ có thể được thực hiện bởi một vài bộ phận vật lý kết hợp. Một số bộ phận hoặc tất cả các bộ phận có thể được ứng dụng ở dạng phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý tín hiệu số hoặc bộ vi xử lý tín hiệu số, hoặc được thực thi ở dạng phần cứng hoặc dạng mạch tích hợp chuyên dụng. Phần mềm này có thể được phân bố trong vật ghi đọc được bởi máy tính, vật ghi này có thể bao gồm vật ghi lưu trữ máy tính (hoặc vật ghi bất biến) và phương tiện truyền thông (hoặc vật ghi tạm thời). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết rõ rằng thuật ngữ vật ghi lưu trữ máy tính bao gồm cả vật ghi không cố định và cố định, vật ghi di động hoặc không di động ứng dụng trong phương pháp hoặc kỹ thuật bất kỳ để lưu trữ thông tin như các lệnh đọc được bởi máy tính, cấu trúc dữ liệu, môđun chương trình hoặc dữ liệu khác. Vật ghi lưu trữ máy tính bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ chớp hoặc công nghệ nhớ khác, CD-ROM, đĩa số đa năng (DVD) hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, cát xét từ, băng từ, bộ nhớ đĩa từ hoặc thiết bị bộ nhớ từ, hoặc phương tiện khác có thể sử dụng để lưu trữ thông tin mong muốn và có thể truy cập bởi máy tính. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cũng biết rõ rằng phương tiện truyền thông thường bao gồm các lệnh đọc được bởi máy tính, cấu trúc

dữ liệu, môđun chương trình hoặc dữ liệu khác trong tín hiệu dữ liệu được điều biến như là sóng mang hoặc dạng vận chuyển khác và bao gồm phương tiện gửi thông tin bất kỳ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã trong hệ thống âm thanh đa kênh bao gồm ít nhất bốn kênh âm thanh, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất và cặp kênh âm thanh đầu vào thứ hai khác với cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất;

đưa cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất vào bước giải mã lập thể thứ nhất;

đưa cặp kênh âm thanh đầu vào thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ hai;

đưa kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất và kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập thể thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ ba để thu được cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất;

đưa kênh âm thanh kết hợp với kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất và kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ tư để thu được cặp kênh âm thanh đầu ra thứ hai khác với cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất, trong đó kênh âm thanh kết hợp với kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất là kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất hoặc kênh âm thanh thu được từ bước giải mã lập thể thứ năm của kênh âm thanh đầu vào thứ năm và kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất; và

xuất ra cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất và thứ hai,

trong đó ít nhất hai trong số các bước giải mã lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư bao gồm bước tạo ra, đối với ít nhất một dải tần số và ít nhất một khung thời gian, tổng có trọng số hoặc không có trọng số của hai kênh âm thanh đưa vào bước giải mã lập thể tương ứng và hiệu có trọng số hoặc không có trọng số giữa hai kênh âm thanh được đưa vào bước giải mã lập thể tương ứng.

2. Phương pháp giải mã theo điểm 1, phương pháp này bao gồm bước nhận thông tin phụ, và, đối với bước giải mã lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư:

chọn, dựa trên thông tin phụ, sơ đồ mã hóa từ nhóm bao gồm mã hóa trái-phải, mã hóa tổng-hiệu, và mã hóa tổng-hiệu nâng cao; và

thực hiện bước giải mã lập thể theo sơ đồ mã hóa đã chọn.

3. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó kênh âm thanh kết hợp với kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất là kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất.

4. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 2, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận kênh âm thanh đầu vào thứ năm;

đưa kênh âm thanh đầu vào thứ năm và kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất vào bước giải mã lập thể thứ năm;

trong đó kênh âm thanh kết hợp với kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất tương đương với kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập thể thứ năm; và

trong đó kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ năm được xuất ra dưới dạng kênh âm thanh đầu ra thứ năm.

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

nhận cặp kênh âm thanh đầu vào thứ ba;

đưa cặp kênh âm thanh đầu vào thứ ba vào bước giải mã lập thể thứ sáu;

đưa kênh âm thanh thứ hai của cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất và kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập thể thứ sáu vào bước giải mã lập thể thứ bảy;

đưa kênh âm thanh thứ hai của cặp kênh âm thanh đầu ra thứ hai và kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ sáu vào bước giải mã lập thể thứ tám; và

xuất ra kênh âm thanh thứ nhất của cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất, cặp kênh âm thanh thu được từ bước giải mã lập thể thứ bảy, kênh âm thanh thứ nhất của cặp kênh âm thanh đầu ra thứ hai và cặp kênh âm thanh thu được từ bước giải mã lập thể thứ tám.

6. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước giải mã lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư và bước giải mã lập thể thứ năm, thứ sáu, thứ bảy và thứ tám khi có thể áp dụng, bao gồm bước thực hiện giải mã lập

thể theo sơ đồ mã hóa từ nhóm bao gồm: mã hóa trái-phải, mã hóa tổng-hiệu, và mã hóa tổng-hiệu nâng cao.

7. Phương pháp giải mã theo điểm 6, trong đó các sơ đồ mã hóa khác nhau được sử dụng cho các dải tần số khác nhau.

8. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm 6 đến 7, trong đó các sơ đồ mã hóa khác nhau được sử dụng cho các khung thời gian khác nhau.

9. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong các điểm nêu trên, trong đó bước giải mã lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư và bước giải mã lập thể thứ năm, thứ sáu, thứ bảy và thứ tám, nếu có thể áp dụng, được thực hiện trong miền biến đổi cosin rời rạc được điều chỉnh (modified discrete cosine transform - MDCT), lấy mẫu tới hạn.

10. Phương pháp giải mã theo điểm 9, trong đó tất cả các kênh âm thanh đầu vào được biến đổi đến miền MDCT bằng cửa sổ giống nhau.

11. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cặp kênh âm thanh đầu vào thứ hai có dung lượng phổ tương ứng với dải tần số lên đến ngưỡng tần số thứ nhất, do đó cặp kênh âm thanh thu được từ bước giải mã lập thể thứ hai bằng 0 với các dải tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất.

12. Phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cặp kênh âm thanh đầu vào thứ hai có dung lượng phổ tương ứng với dải tần số lên đến ngưỡng tần số thứ nhất và cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất có dung lượng phổ tương ứng với dải tần số lên đến ngưỡng tần số thứ hai cao hơn ngưỡng tần số thứ nhất; phương pháp này còn bao gồm bước:

biểu hiện cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất dưới dạng tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu hiệu thứ nhất, và biểu hiện cặp kênh âm thanh đầu ra thứ hai dưới dạng tín hiệu tổng thứ hai và tín hiệu hiệu thứ hai;

mở rộng tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu tổng thứ hai đến dải tần số trên ngưỡng tần số thứ hai bằng cách thực hiện tái cấu trúc tần số cao;

trộn tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu hiệu thứ nhất, trong đó đối với các tần số dưới ngưỡng tần số thứ nhất, việc trộn bao gồm thực hiện phép biến đổi tổng-và-hiệu thuận nghịch của tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu hiệu thứ nhất, và với các tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất, việc trộn bao gồm thực hiện bước trộn tăng theo tham

số phần tín hiệu tổng thứ nhất tương ứng với dải tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất; và

trộn tín hiệu tổng thứ hai và tín hiệu hiệu thứ hai, trong đó đối với các tần số dưới ngưỡng tần số thứ nhất, việc trộn bao gồm thực hiện phép biến đổi tổng-và-hiệu thuận nghịch tín hiệu tổng thứ hai và tín hiệu hiệu thứ hai, và đối với các tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất, việc trộn bao gồm thực hiện bước trộn tăng theo tham số phần tín hiệu tổng thứ hai tương ứng với các dải tần số trên ngưỡng tần số thứ nhất.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó các bước mở rộng tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu tổng thứ hai đến dải tần số trên ngưỡng tần số thứ hai, bước trộn tín hiệu tổng thứ nhất và tín hiệu hiệu thứ nhất, và bước trộn tín hiệu tổng thứ hai và tín hiệu hiệu thứ hai được thực hiện trong miền bộ lọc gương cầu phương (quadrature mirror filter - QMF).

14. Phương pháp theo điểm 2, trong đó ít nhất bốn kênh âm thanh của hệ thống âm thanh đa kênh nêu trên có thể chia thành các nhóm khác nhau theo nhiều cấu hình, mỗi nhóm tương ứng với các kênh âm thanh được mã hóa đồng thời, thông tin phụ bao gồm ít nhất hai bit chỉ báo cho một trong số nhiều cấu hình được áp dụng khi giải mã, và trong đó các sơ đồ mã hóa của bước giải mã lập thể tương ứng được chọn phù hợp với cấu hình đã được chỉ báo.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó ít nhất hai bit chỉ báo cho một trong số nhiều cấu hình bằng cách chỉ báo số hiệu định danh của một trong số nhiều cấu hình nêu trên.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 14 đến 15, trong đó hệ thống âm thanh đa kênh gồm có năm kênh âm thanh và trong đó các cấu hình mã hóa tương ứng với:

mã hóa đồng thời năm kênh âm thanh;

mã hóa đồng thời bốn kênh âm thanh và mã hóa riêng kênh âm thanh cuối cùng;

mã hóa đồng thời ba kênh âm thanh và mã hóa đồng thời riêng hai kênh âm thanh khác; và

mã hóa đồng thời hai kênh âm thanh, mã hóa đồng thời riêng hai kênh âm thanh khác, và mã hóa riêng kênh âm thanh cuối cùng.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó, trong trường hợp ít nhất hai bit chỉ báo mã hóa đồng thời hai kênh âm thanh, mã hóa đồng thời riêng hai kênh âm thanh khác, và mã hóa riêng kênh âm thanh cuối cùng, thì ít nhất hai bit này bao gồm một bit chỉ báo hai kênh âm thanh nào được mã hóa đồng thời và hai kênh âm thanh khác nào được mã hóa đồng thời.

18. Vật ghi đọc được bởi máy tính lưu trữ trên đó các lệnh để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

19. Thiết bị giải mã trong hệ thống âm thanh đa kênh bao gồm ít nhất bốn kênh âm thanh, thiết bị này bao gồm:

bộ phận nhận được tạo cấu hình để nhận cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất và cặp kênh âm thanh đầu vào thứ hai khác với cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất;

bộ phận giải mã lập thể thứ nhất được tạo cấu hình để đưa cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất vào bước giải mã lập thể thứ nhất;

bộ phận giải mã lập thể thứ hai được tạo cấu hình để đưa cặp kênh âm thanh đầu vào thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ hai;

bộ phận giải mã lập thể thứ ba được tạo cấu hình để đưa kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất và kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước giải mã lập thể thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ ba để thu được cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất;

bộ phận giải mã lập thể thứ tư được tạo cấu hình để đưa kênh âm thanh kết hợp với kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất và kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ hai vào bước giải mã lập thể thứ tư để thu được cặp kênh âm thanh đầu ra thứ hai khác với cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất, trong đó kênh âm thanh kết hợp với kênh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất là kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất hoặc kênh âm thanh thu được từ bước giải mã lập thể thứ năm của kênh âm thanh đầu vào thứ năm và kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước giải mã lập thể thứ nhất; và

bộ phận đầu ra được tạo cấu hình để xuất ra cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất và thứ hai,

trong đó ít nhất hai trong số bước giải mã lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư bao gồm việc tạo ra, đối với ít nhất một dải tần số và ít nhất một khung thời gian, tổng có trọng số hoặc không có trọng số của hai kênh âm thanh được đưa vào bước giải mã lập thể tương ứng và hiệu có trọng số hoặc không có trọng số giữa hai kênh âm thanh được đưa vào bước giải mã lập thể tương ứng.

20. Thiết bị giải mã theo điểm 19, được tạo cấu hình để nhận thông tin phụ và, đối với bộ phận giải mã lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, để:

chọn, dựa trên thông tin phụ, sơ đồ mã hóa được chọn từ nhóm bao gồm mã hóa trái-phải, mã hóa tổng-hiệu, và mã hóa tổng-hiệu nâng cao; và

thực hiện giải mã lập thể theo sơ đồ mã hóa đã chọn.

21. Hệ thống âm thanh bao gồm thiết bị giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 19 đến 20.

22. Phương pháp mã hóa trong hệ thống âm thanh đa kênh bao gồm ít nhất bốn kênh âm thanh, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất và cặp kênh âm thanh đầu vào thứ hai khác với cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất;

đưa cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất vào bước mã hóa lập thể thứ nhất;

đưa cặp kênh âm thanh đầu vào thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ hai;

đưa kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ nhất và kênh âm thanh kết hợp với kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ ba để thu được cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất;

đưa kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ nhất và kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ tư để thu được cặp kênh âm thanh đầu ra thứ hai khác với cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất; và

xuất ra cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất và thứ hai,

trong đó kênh âm thanh kết hợp với kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai là kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai hoặc kênh âm thanh thu được từ bước mã hóa lập thể thứ năm của kênh âm

thanh đầu vào thứ năm và kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai, và

trong đó ít nhất hai trong số bước mã hóa lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư bao gồm bước tạo ra, đối với ít nhất một dải tần số và ít nhất một khung thời gian, tổng có trọng số hoặc không có trọng số của hai kênh âm thanh được đưa vào bước mã hóa lập thể tương ứng và hiệu có trọng số hoặc không có trọng số giữa hai kênh âm thanh được đưa vào bước mã hóa lập thể tương ứng.

23. Phương pháp mã hóa theo điểm 22, phương pháp này bao gồm, đối với bước mã hóa lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư:

chọn sơ đồ mã hóa được chọn từ nhóm bao gồm mã hóa trái-phải, mã hóa tổng-hiệu, và mã hóa tổng-hiệu nâng cao; và

thực hiện mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa đã chọn,

trong đó phương pháp mã hóa còn bao gồm:

xuất ra thông tin phụ chỉ báo cho sơ đồ mã hóa đã chọn.

24. Phương pháp mã hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 22 đến 23, trong đó kênh âm thanh kết hợp với kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai là kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai.

25. Phương pháp mã hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 22 đến 23, phương pháp này còn bao gồm

nhận kênh âm thanh đầu vào thứ năm;

đưa kênh âm thanh đầu vào thứ năm và kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ năm;

trong đó kênh âm thanh kết hợp với kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai là kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ năm; và

trong đó kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ năm được xuất ra dưới dạng kênh âm thanh đầu ra thứ năm.

26. Phương pháp mã hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 22 đến 25, phương pháp này còn bao gồm:

nhận cặp kênh âm thanh đầu vào thứ ba;

đưa kênh âm thanh thứ hai của cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất và kênh âm thanh thứ nhất của cặp kênh âm thanh đầu vào thứ ba vào bước mã hóa lập thể thứ sáu;

đưa kênh âm thanh thứ hai của cặp kênh âm thanh đầu vào thứ hai và kênh âm thanh thứ hai của cặp kênh âm thanh đầu vào thứ ba vào bước mã hóa lập thể thứ bảy;

trong đó kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ sáu và kênh âm thanh thứ nhất của cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất được đưa vào bước mã hóa lập thể thứ nhất;

trong đó kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ bảy và kênh âm thanh thứ nhất của cặp kênh đầu vào thứ hai được đưa vào bước mã hóa lập thể thứ hai; và

đưa kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ sáu và kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ bảy vào bước mã hóa lập thể thứ tám để thu được cặp kênh âm thanh đầu ra thứ ba.

27. Phương pháp mã hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 22 đến 26, trong đó bước mã hóa lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư và bước mã hóa lập thể thứ năm, thứ sáu, thứ bảy và thứ tám khi có thể áp dụng, bao gồm bước thực hiện mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa được chọn từ nhóm bao gồm: mã hóa trái-phải, mã hóa tổng-hiệu, và mã hóa tổng-hiệu nâng cao.

28. Phương pháp mã hóa theo điểm 27, trong đó các sơ đồ mã hóa khác nhau được sử dụng cho các dải tần số khác nhau.

29. Phương pháp mã hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 27 đến 28, trong đó các sơ đồ mã hóa khác nhau được sử dụng cho các khung thời gian khác nhau.

30. Phương pháp mã hóa theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 22 đến 29, trong đó bước mã hóa lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư và thứ năm, thứ sáu, thứ bảy và thứ tám, khi có thể áp dụng, được thực hiện trong miền biến đổi cosin rời rạc được điều chỉnh, lấy mẫu tới hạn, MDCT.

31. Phương pháp mã hóa theo điểm 30, trong đó tất cả các kênh âm thanh đầu vào được biến đổi đến miền MDCT bởi cùng một cửa sổ.

32. Phương pháp theo điểm 23, trong đó ít nhất bốn kênh âm thanh của hệ thống âm thanh đa kênh nêu trên có thể chia thành các nhóm khác nhau theo nhiều cấu hình, mỗi nhóm tương ứng với kênh âm thanh được mã hóa đồng thời, trong đó phương pháp này bao gồm bước chọn một trong nhiều cấu hình, trong đó sơ đồ mã hóa của bước mã hóa lập thể tương ứng được chọn phù hợp với cấu hình được chọn, và trong đó thông tin phụ gồm có ít nhất hai bit chỉ báo cho cấu hình được chọn.

33. Phương pháp theo điểm 32, trong đó ít nhất hai bit chỉ báo cho một trong số nhiều cấu hình bằng cách chỉ báo số hiệu định danh của một trong số nhiều cấu hình nêu trên.

34. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 32 đến 33, trong đó hệ thống âm thanh đa kênh gồm có năm kênh âm thanh và trong đó các cấu hình mã hóa tương ứng với:

mã hóa đồng thời năm kênh âm thanh;

mã hóa đồng thời bốn kênh âm thanh và mã hóa riêng kênh âm thanh cuối cùng;

mã hóa đồng thời ba kênh âm thanh và mã hóa đồng thời riêng hai kênh âm thanh khác; và

mã hóa đồng thời hai kênh âm thanh, mã hóa đồng thời riêng hai kênh âm thanh khác, và mã hóa riêng kênh âm thanh cuối cùng.

35. Phương pháp theo điểm 34, trong đó, trong trường hợp ít nhất hai bit chỉ báo mã hóa đồng thời hai kênh âm thanh, mã hóa đồng thời riêng hai kênh âm thanh khác, và mã hóa riêng kênh âm thanh cuối cùng, thì ít nhất hai bit này bao gồm một bit chỉ báo hai kênh âm thanh nào được mã hóa đồng thời và hai kênh âm thanh khác nào được mã hóa đồng thời.

36. Vật ghi đọc được bởi máy tính lưu trữ trên đó các lệnh để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 22 đến 31.

37. Thiết bị mã hóa trong hệ thống âm thanh đa kênh bao gồm ít nhất bốn kênh, thiết bị này bao gồm:

bộ phận nhận được tạo cấu hình để nhận cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất và cặp kênh âm thanh đầu vào thứ hai khác với cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất;

bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất được tạo cấu hình để đưa cặp kênh âm thanh đầu vào thứ nhất vào bước mã hóa lập thể thứ nhất;

bộ phận mã hóa lập thể thứ hai được tạo cấu hình để đưa cặp kênh âm thanh đầu vào thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ hai;

bộ phận mã hóa lập thể thứ ba được tạo cấu hình để đưa kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ nhất và kênh âm thanh kết hợp với kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ ba để tạo ra cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất;

bộ phận mã hóa lập thể thứ tư được tạo cấu hình để đưa kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ nhất và kênh âm thanh thứ hai thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai vào bước mã hóa lập thể thứ tư để thu được cặp kênh âm thanh đầu ra thứ hai khác với cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất; và

bộ phận đầu ra được tạo cấu hình để xuất ra cặp kênh âm thanh đầu ra thứ nhất và thứ hai,

trong đó kênh âm thanh kết hợp với kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai là kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai hoặc kênh âm thanh thu được từ bước mã hóa lập thể thứ năm của kênh âm thanh đầu vào thứ năm và kênh âm thanh thứ nhất thu được từ bước mã hóa lập thể thứ hai, và

trong đó ít nhất hai trong số bước mã hóa lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư bao gồm bước tạo ra, đối với ít nhất một dải tần số và ít nhất một khung thời gian, tổng có trọng số hoặc không có trọng số của hai kênh âm thanh được đưa vào bước mã hóa lập thể tương ứng và hiệu có trọng số hoặc không có trọng số giữa hai kênh âm thanh được đưa vào bước mã hóa lập thể tương ứng.

38. Thiết bị mã hóa theo điểm 37, được tạo cấu hình, đối với bộ phận mã hóa lập thể thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, để:

chọn sơ đồ mã hóa được chọn từ nhóm bao gồm mã hóa trái-phải, mã hóa tổng-hiệu, và mã hóa tổng-hiệu nâng cao; và

thực hiện mã hóa lập thể theo sơ đồ mã hóa đã chọn,
trong đó thiết bị mã hóa còn được tạo cấu hình để:
xuất ra thông tin phụ chỉ báo sơ đồ mã hóa đã chọn.

39. Hệ thống âm thanh bao gồm thiết bị mã hóa theo điểm 38.

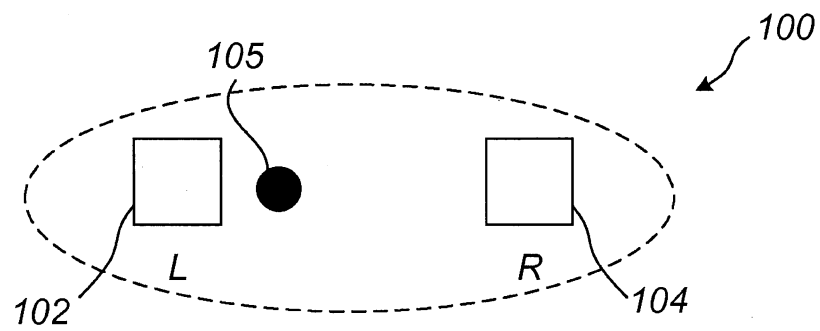


Fig. 1a

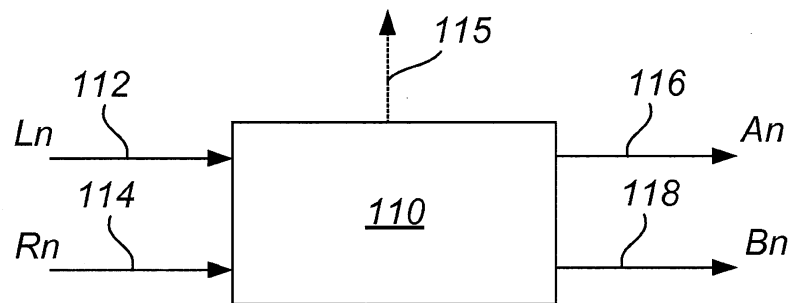


Fig. 1b

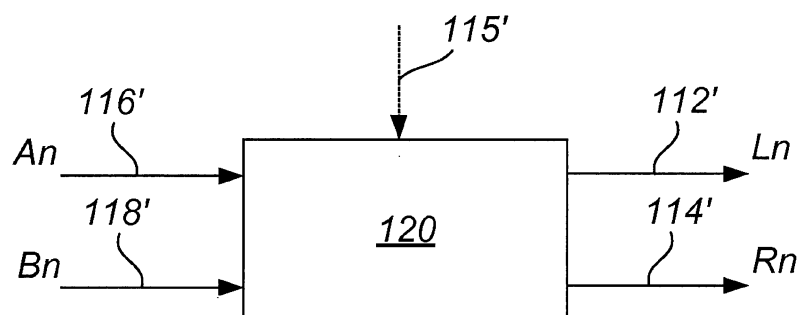


Fig. 1c

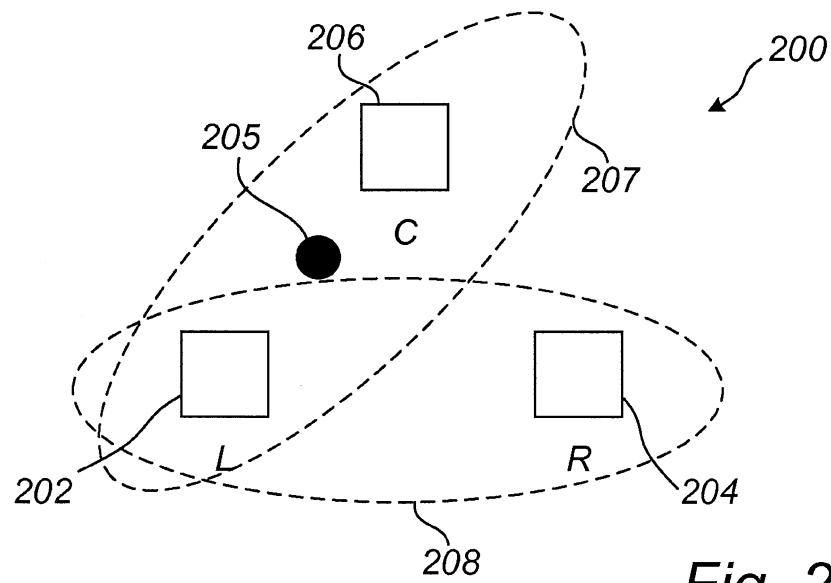


Fig. 2a

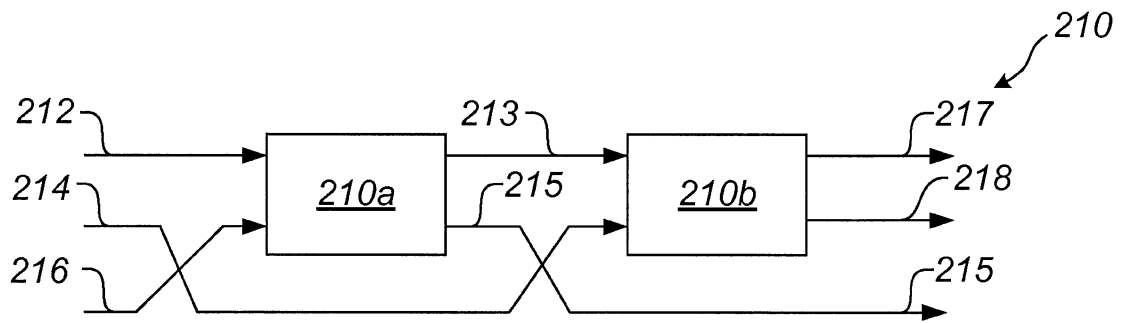


Fig. 2b

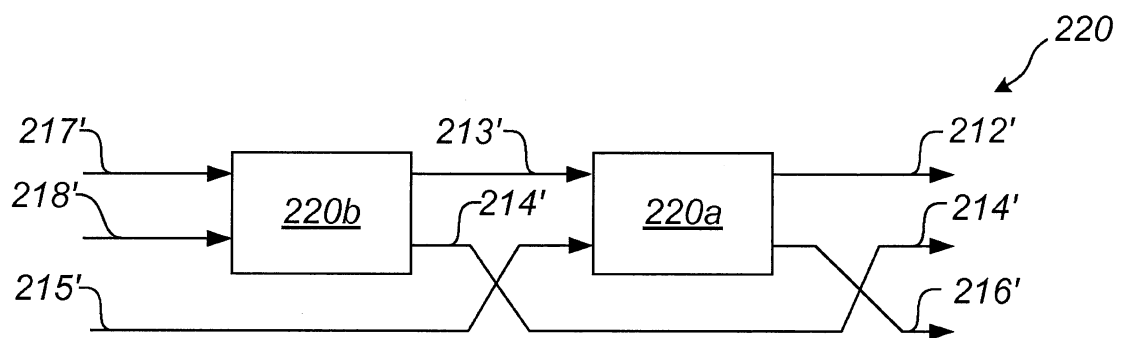
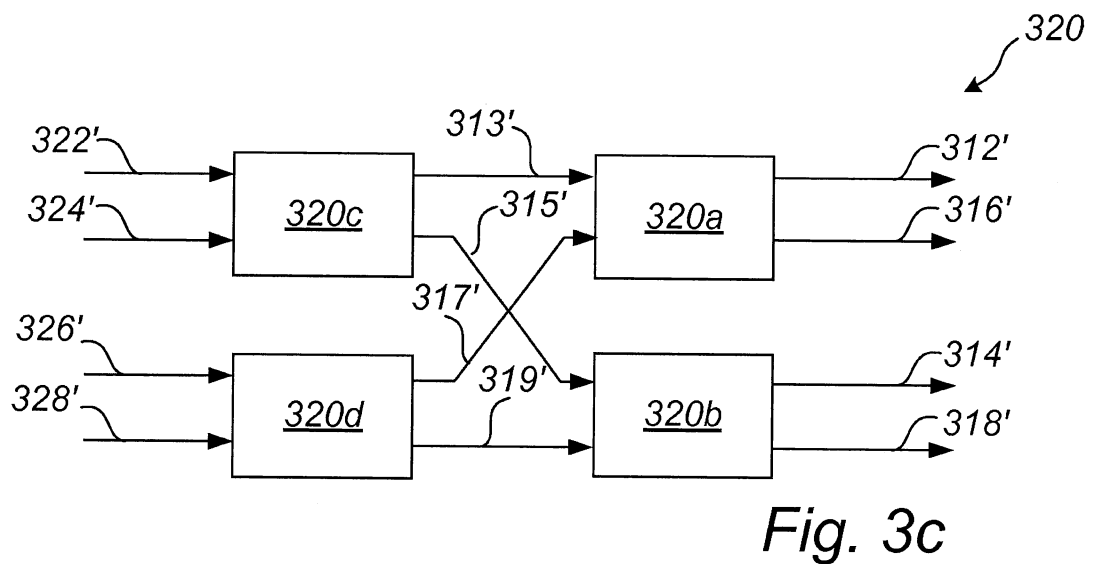
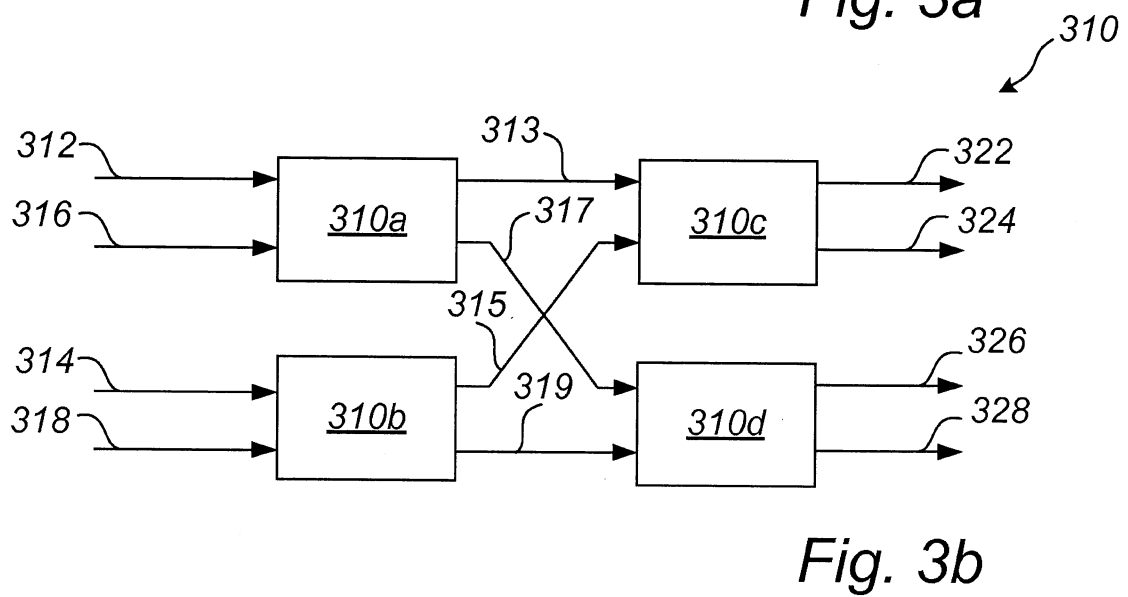
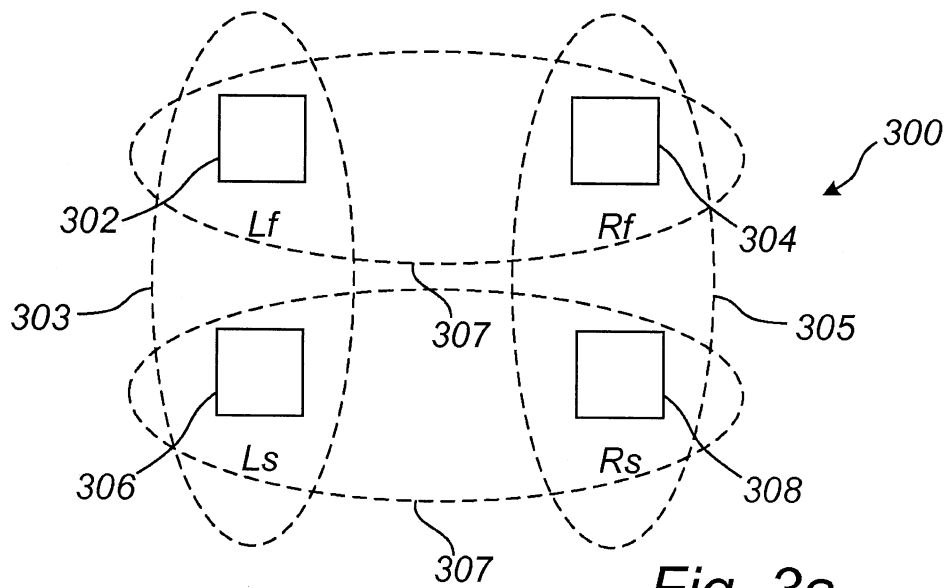


Fig. 2c



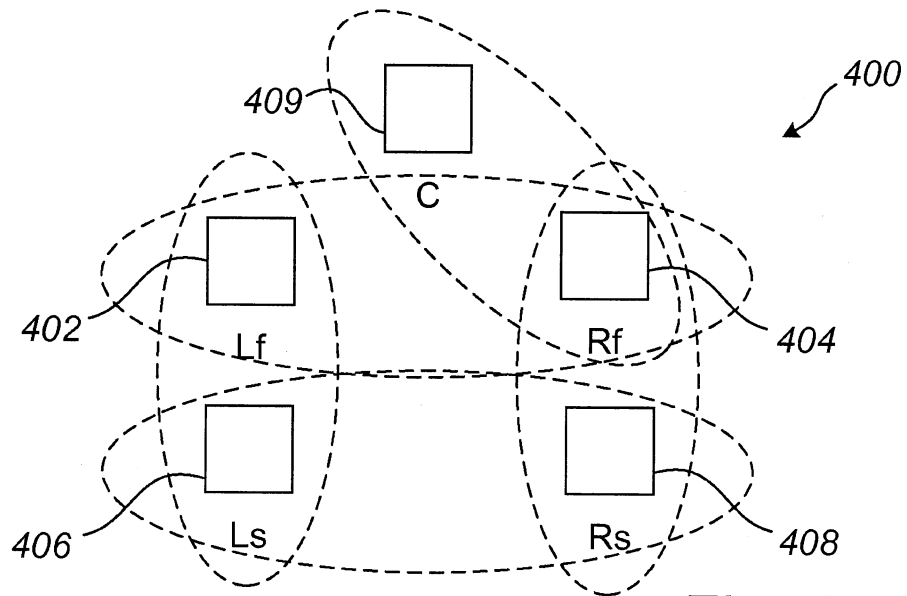


Fig. 4a

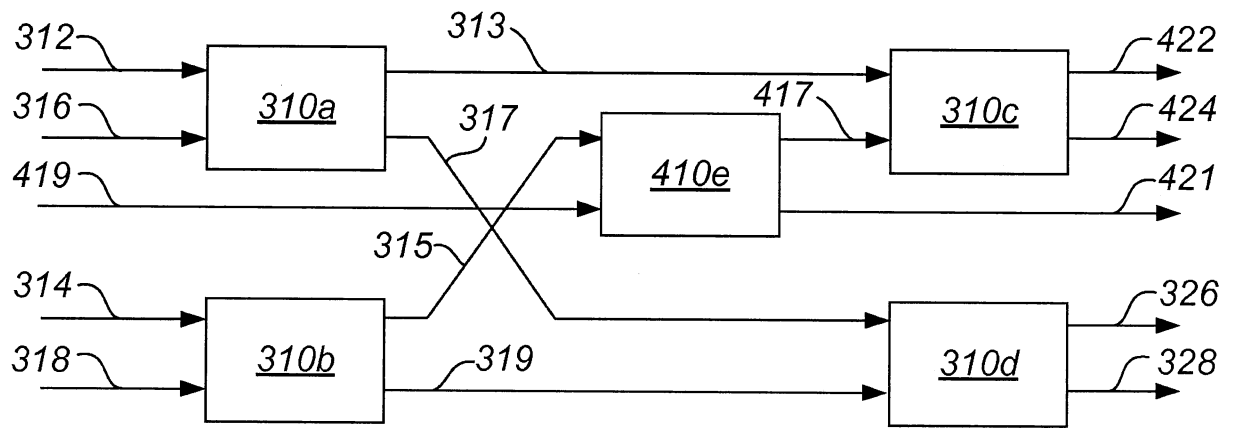


Fig. 4b

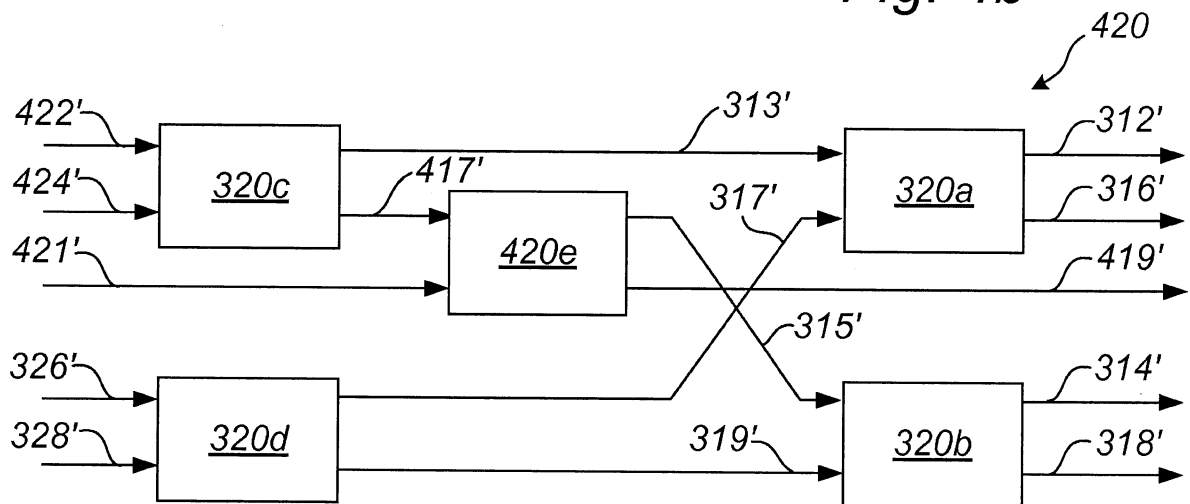
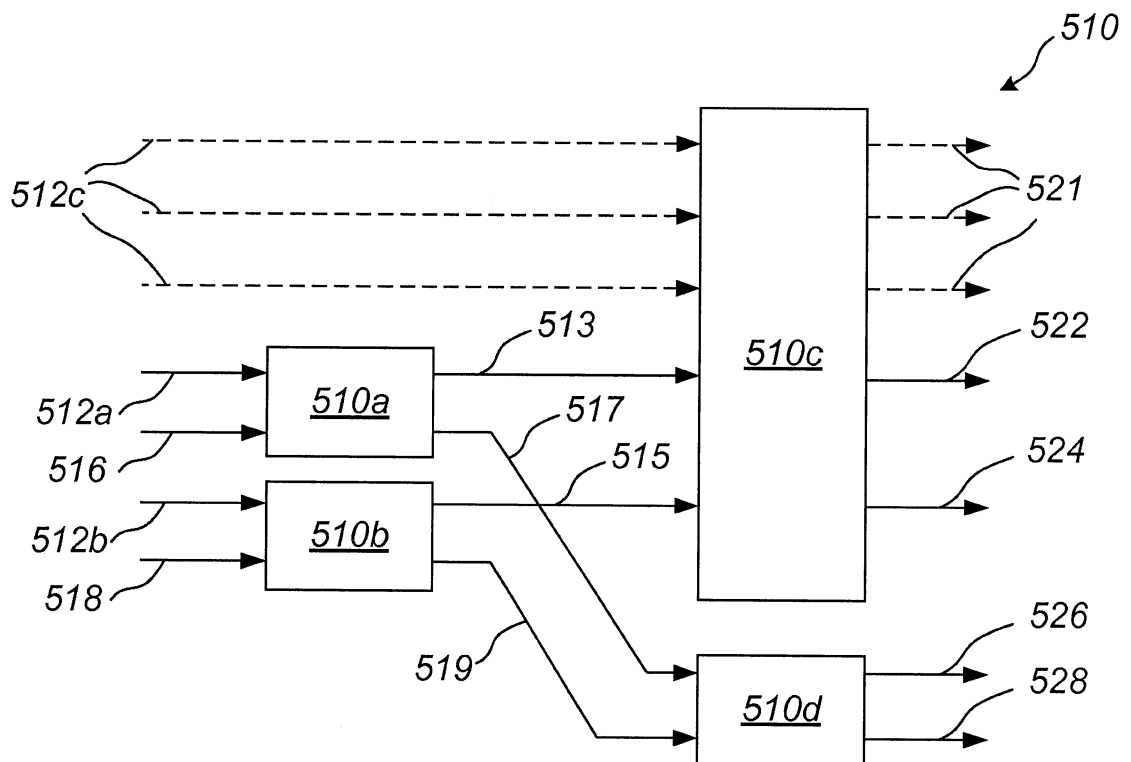
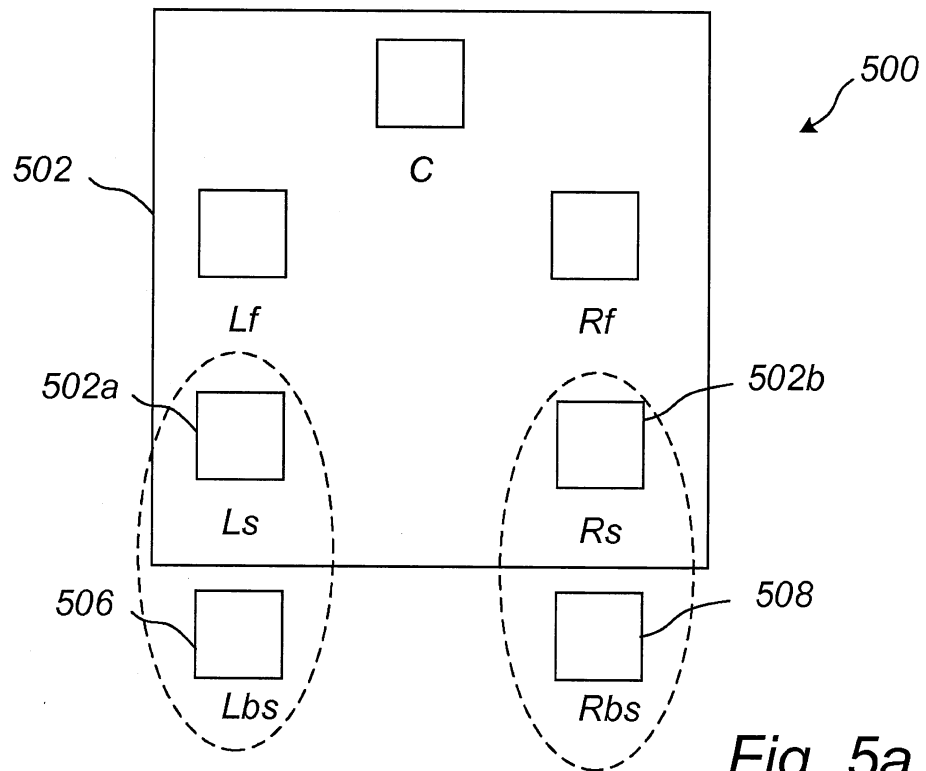


Fig. 4c



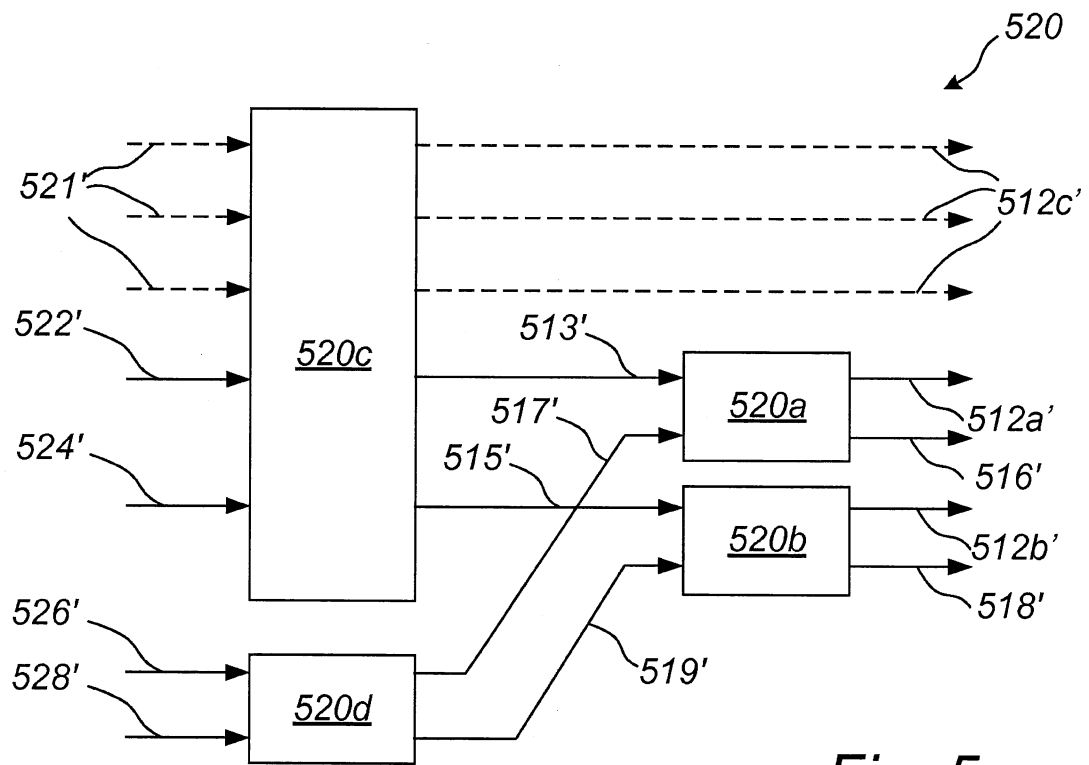


Fig. 5c

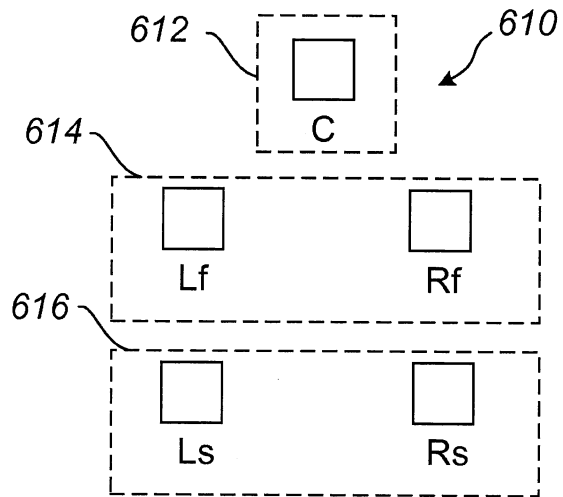


Fig. 6a

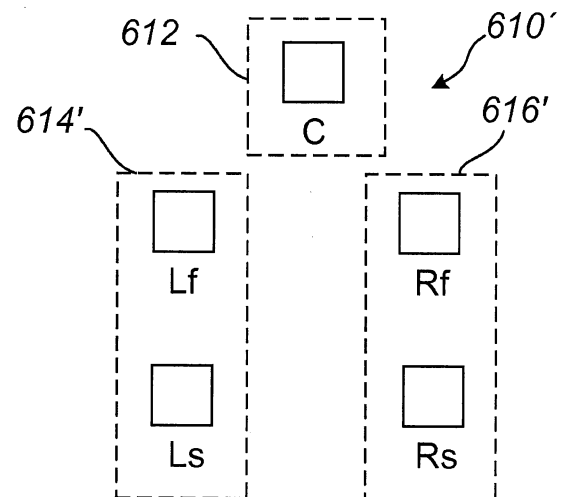


Fig. 6b

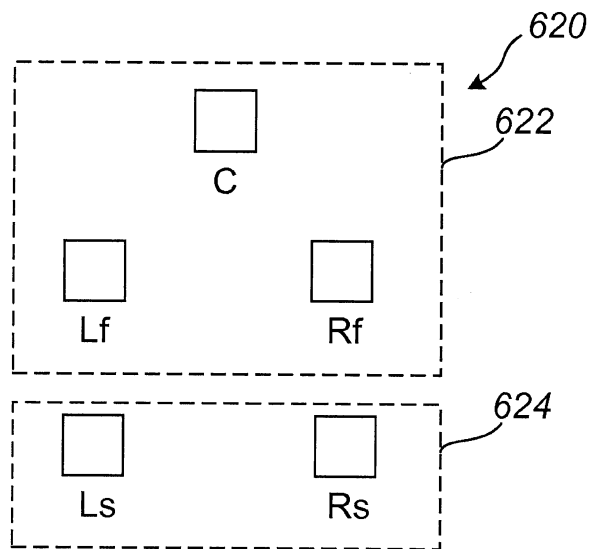


Fig. 6c

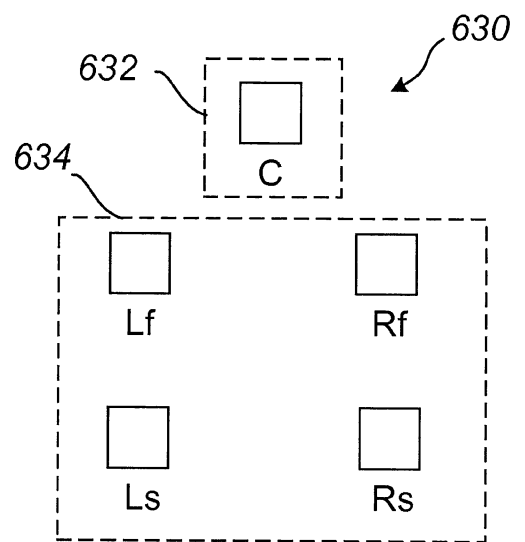


Fig. 6d

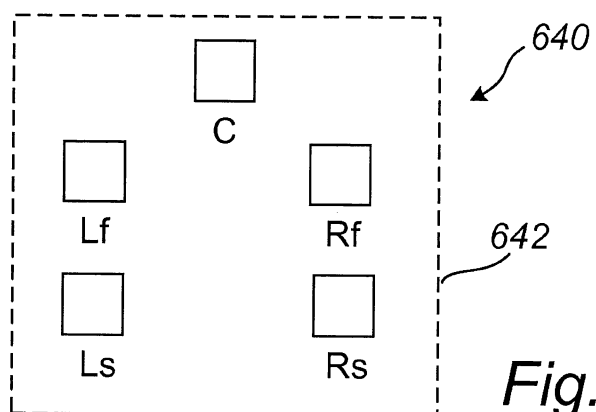


Fig. 6e

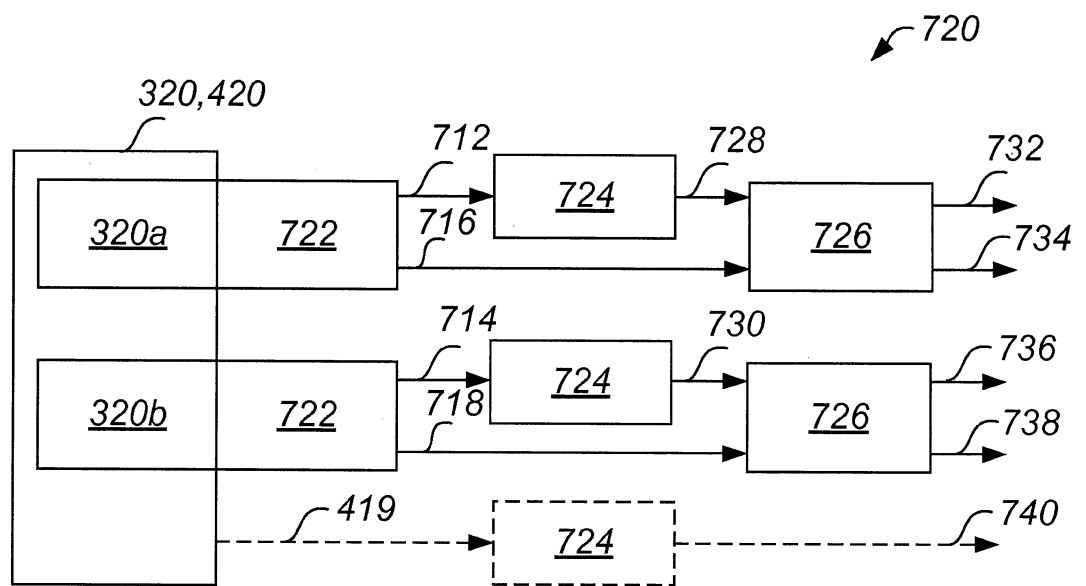


Fig. 7