



(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) 
1-0022709

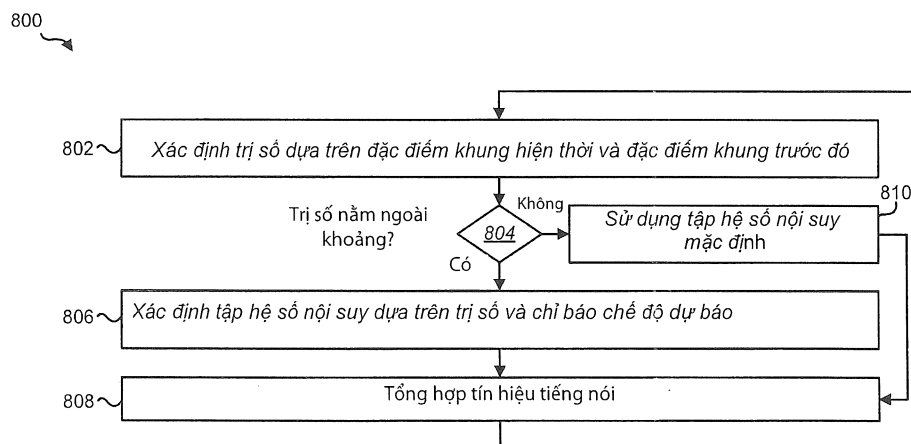
(51)⁷ **G10L 19/07, 19/005**

(13) **B**

(21) 1-2015-03442 (22) 03.09.2013
(86) PCT/US2013/057867 03.09.2013 (87) WO2014/130084A1 28.08.2014
(30) 61/767,461 21.02.2013 US
14/015,834 30.08.2013 US
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.12.2015 333
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America
(72) RAJENDRAN, Vivek (IN), SUBASINGHA, Subasingha Shaminda (LK),
KRISHNAN, Venkatesh (US)
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XÁC ĐỊNH TẬP HỢ SỐ NỘI SUY VÀ VẬT GHI HỮU HÌNH BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH CHỨA CÁC LỆNH TRÊN ĐÓ ĐỂ THỰC HIỆN PHƯƠNG PHÁP NÀY**

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xác định tập hợp số nội suy bằng thiết bị điện tử. Phương pháp này bao gồm bước xác định trị số dựa trên đặc tính khung hiện thời và đặc tính khung trước đó. Phương pháp này cũng bao gồm bước xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định tập hợp số nội suy dựa trên trị số và chỉ báo chế độ dự báo nếu trị số nằm ngoài khoảng. Phương pháp này còn bao gồm bước tổng hợp tín hiệu tiếng nói. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị để xác định tập hợp số nội suy và vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh trên đó để thực hiện phương pháp nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến các thiết bị điện tử. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến các hệ thống và các phương pháp xác định tập hệ số nội suy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong vài thập kỷ gần đây, việc sử dụng các thiết bị điện tử đã trở nên phổ biến. Cụ thể là, các cải tiến trong công nghệ điện tử đã làm giảm giá thành của các thiết bị điện tử đang ngày càng trở nên phức tạp và hữu dụng. Việc giảm giá thành và nhu cầu tiêu dùng đã thúc đẩy việc sử dụng các thiết bị điện tử để chúng thực tế phổ biến trong xã hội hiện đại. Do việc sử dụng các thiết bị điện tử đã được mở rộng, nên có nhu cầu về các đặc điểm mới và cải tiến của các thiết bị điện tử. Cụ thể hơn, các thiết bị điện tử thực hiện các chức năng mới và/hoặc thực hiện các chức năng nhanh hơn, hiệu quả hơn hoặc chất lượng cao hơn thường được săn đón.

Một số thiết bị điện tử (ví dụ, điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy ghi âm, máy ghi hình, máy tính, v.v.) sử dụng các tín hiệu âm thanh. Các thiết bị điện tử này có thể mã hóa, lưu trữ và/hoặc truyền các tín hiệu âm thanh. Ví dụ, điện thoại thông minh có thể thu, mã hóa và truyền tín hiệu tiếng nói cho cuộc gọi điện thoại, còn điện thoại thông minh khác có thể nhận và giải mã tín hiệu tiếng nói này.

Tuy nhiên, một số khó khăn cụ thể xuất hiện trong quá trình mã hóa, truyền và giải mã tín hiệu âm thanh. Ví dụ, tín hiệu âm thanh có thể được mã hóa để giảm lượng băng thông cần thiết để truyền tín hiệu âm thanh. Khi một phần tín hiệu âm thanh bị mất trong quá trình truyền, có thể có khó khăn trong việc biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã một cách chuẩn xác. Như có thể thấy qua phần mô tả này, các hệ thống và các phương pháp cải thiện việc giải mã có thể có lợi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp xác định tập hệ số nội suy bằng thiết bị điện tử. Phương pháp này bao gồm bước xác định trị số dựa trên đặc tính

khung hiện thời và đặc tính khung trước đó. Phương pháp cũng bao gồm bước xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không. Phương pháp còn bao gồm bước xác định tập hệ số nội suy dựa trên trị số và chỉ báo chế độ dự báo nếu trị số nằm ngoài khoảng. Phương pháp bao gồm thêm bước tổng hợp tín hiệu tiếng nói.

Bước xác định tập hệ số nội suy có thể dựa trên mức độ mà trị số nằm ngoài khoảng. Mức độ mà trị số nằm ngoài khoảng có thể được xác định dựa trên một hoặc nhiều ngưỡng nằm ngoài khoảng.

Chỉ báo chế độ dự báo có thể biểu thị một trong hai chế độ dự báo. Chỉ báo chế độ dự báo có thể biểu thị một trong số ba hoặc nhiều chế độ dự báo.

Trị số có thể là tỷ số năng lượng dựa trên năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp cho khung trước đó. Bước xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không có thể bao gồm bước xác định xem tỷ số năng lượng có nhỏ hơn ngưỡng hay không. Trị số có thể bao gồm hệ số phản xạ thứ nhất của khung hiện thời và hệ số phản xạ thứ nhất của khung trước đó. Bước xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không có thể bao gồm bước xác định xem hệ số phản xạ thứ nhất của khung trước đó có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không và hệ số phản xạ thứ nhất của khung hiện thời có nhỏ hơn ngưỡng thứ hai hay không.

Phương pháp có thể bao gồm bước nội suy các vector tần số phổ vạch (line spectral frequency - LSF) khung phụ dựa trên tập hệ số nội suy. Bước nội suy các vector LSF trong khung phụ dựa trên tập hệ số nội suy có thể bao gồm bước nhân vector LSF cuối khung hiện thời với hệ số nội suy thứ nhất, nhân vector LSF cuối khung trước với hệ số nội suy thứ hai và nhân vector LSF giữa khung hiện thời với hệ số vi sai.

Tập hệ số nội suy có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hệ số nội suy. Phương pháp có thể bao gồm bước dùng tập hệ số nội suy mặc định nếu trị số không nằm ngoài khoảng.

Chỉ báo chế độ dự báo có thể biểu thị chế độ dự báo của khung hiện thời. Chỉ báo chế độ dự báo có thể biểu thị chế độ dự báo của khung trước đó.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế còn đề xuất thiết bị điện tử để xác định tập hệ số nội suy. Thiết bị điện tử này bao gồm mạch xác định trị số để xác định trị số dựa trên đặc tính khung hiện thời và đặc tính của khung trước đó. Thiết bị điện tử cũng bao gồm mạch xác định tập hệ số nội suy được nối với mạch xác định trị số. Mạch xác định tập hệ số nội suy xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không và xác định tập hệ số nội suy dựa trên trị số và chỉ báo chế độ dự báo nếu trị số nằm ngoài khoảng. Thiết bị điện tử cũng bao gồm mạch bộ lọc tổng hợp để tổng hợp tín hiệu tiếng nói.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính để xác định tập hệ số nội suy. Vật ghi đọc được bằng máy tính này bao gồm phương tiện hữu hình bất biến đọc được bằng máy tính chứa các lệnh. Các lệnh bao gồm mã khiến cho thiết bị điện tử xác định trị số dựa trên đặc tính khung hiện thời và đặc tính khung trước đó. Các lệnh cũng bao gồm mã khiến cho thiết bị điện tử xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không. Các lệnh còn bao gồm mã khiến cho thiết bị điện tử xác định tập hệ số nội suy dựa trên trị số và chỉ báo chế độ dự báo nếu trị số nằm ngoài khoảng. Ngoài ra, các lệnh còn bao gồm mã khiến cho thiết bị điện tử tổng hợp tín hiệu tiếng nói.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị để xác định tập hệ số nội suy. Thiết bị này bao gồm phương tiện để xác định trị số dựa trên đặc tính khung hiện thời và đặc tính khung trước đó. Thiết bị cũng bao gồm phương tiện để xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để xác định tập hệ số nội suy dựa trên trị số và chỉ báo chế độ dự báo nếu trị số nằm ngoài khoảng. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để tổng hợp tín hiệu tiếng nói.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa ví dụ chung về bộ mã hóa và bộ giải mã;

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về phương án thực hiện cơ bản của bộ mã hóa và bộ giải mã;

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ mã hóa tiếng nói dải rộng và bộ giải mã tiếng nói dải rộng;

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa ví dụ cụ thể hơn về bộ mã hóa;

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về các khung theo thời gian;

Fig.6 là lưu đồ minh họa một cấu hình của phương pháp mã hóa tín hiệu tiếng nói bằng bộ mã hóa;

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình của thiết bị điện tử được tạo cấu hình để xác định tập hệ số nội suy;

Fig.8 là lưu đồ minh họa một cấu hình của phương pháp xác định tập hệ số nội suy bằng thiết bị điện tử;

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa các ví dụ về các môđun xác định trị số;

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về môđun xác định tập hệ số nội suy;

Fig.11 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc xác định tập hệ số nội suy;

Fig.12 là sơ đồ minh họa một ví dụ khác về việc xác định tập hệ số nội suy;

Fig.13 bao gồm các đồ thị thể hiện các ví dụ về các dạng sóng tiếng nói tổng hợp được;

Fig.14 bao gồm các đồ thị thể hiện các ví dụ bổ sung về các dạng sóng tiếng nói tổng hợp được;

Fig.15 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình của thiết bị truyền thông không dây trong đó các hệ thống và các phương pháp xác định tập hệ số nội suy có thể được thực hiện; và

Fig.16 thể hiện nhiều thành phần khác nhau mà có thể được sử dụng trong thiết bị điện tử.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các cấu hình khác nhau được mô tả dựa vào các hình vẽ, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau có thể biểu thị các phần tử tương tự về mặt chức năng. Nói chung các

hệ thống và phương pháp như được mô tả và minh họa chung trên các hình vẽ ở đây có thể được sắp xếp và thiết kế theo nhiều cấu hình khác nhau. Do đó, phần mô tả chi tiết hơn sau đây về một số cấu hình, như được thể hiện trên các hình vẽ, không dự định giới hạn phạm vi, như được yêu cầu bảo hộ, mà chỉ đơn thuần thể hiện các hệ thống và phương pháp.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa ví dụ chung về bộ mã hóa 104 và bộ giải mã 108. Bộ mã hóa 104 nhận tín hiệu tiếng nói 102. Tín hiệu tiếng nói 102 có thể là tín hiệu tiếng nói trong dải tần bất kỳ. Ví dụ, tín hiệu tiếng nói 102 có thể được lấy mẫu ở 16 kilobit trên giây (kbp - kilobits per second) và có thể là tín hiệu siêu dải rộng có dải tần xấp xỉ từ 0 đến 16 kilohéc (kHz - kilohertz) hoặc từ 0 đến 14 kHz, tín hiệu dải rộng có dải tần xấp xỉ từ 0 đến 8 kHz hoặc tín hiệu dải hẹp có dải tần xấp xỉ từ 0 đến 4 kHz. Trong các ví dụ khác, tín hiệu tiếng nói 102 có thể là tín hiệu thông thấp có dải tần xấp xỉ từ 50 đến 300 héc (Hz - hertz) hoặc tín hiệu dải cao có dải tần xấp xỉ từ 4 đến 8 kHz. Các dải tần có thể có khác đối với tín hiệu tiếng nói 102 bao gồm dải tần số từ 300 đến 3400 Hz (ví dụ, dải tần của mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (Public Switched Telephone Network - PSTN)), từ 14 đến 20 kHz, từ 16 đến 20 kHz và từ 16 đến 32 kHz.

Bộ mã hóa 104 mã hóa tín hiệu tiếng nói 102 để tạo ra tín hiệu tiếng nói mã hóa 106. Nói chung, tín hiệu tiếng nói mã hóa 106 bao gồm một hoặc nhiều tham số biểu diễn tín hiệu tiếng nói 102. Một hoặc nhiều tham số có thể được lượng tử hóa. Các ví dụ về một hoặc nhiều tham số bao gồm các tham số bộ lọc (ví dụ, hệ số trọng số, tần số phổ vạch (line spectral frequencies - LSF), chỉ báo chế độ dự báo, cặp phổ vạch (line spectral pair - LSP), tần số phổ trở nạp (immittance spectral frequencies - ISF), cặp phổ trở nạp (immittance spectral pair - ISP), hệ số tương quan từng phần (partial correlation - PARCOR), các hệ số phản xạ và/hoặc các trị số tỷ số tiết diện lôgarit, v.v.) và các thông số được bao gồm trong tín hiệu kích thích mã hóa (ví dụ, hệ số khuếch đại, chỉ số bảng mã thích ứng, độ lợi bảng mã thích ứng, chỉ số bảng mã cố định và/hoặc độ lợi bảng mã cố định, v.v.). Các thông số có thể tương ứng với một hoặc nhiều dải tần. Bộ giải mã 108 giải mã tín hiệu tiếng nói mã hóa 106 để tạo ra tín hiệu tiếng nói giải mã 110. Ví dụ, bộ giải mã 108 xây dựng tín hiệu tiếng nói giải mã 110 dựa trên một hoặc nhiều tham số bao gồm trong tín hiệu tiếng nói mã hóa 106.

Tín hiệu tiếng nói giải mã 110 có thể là bản sao gần đúng của tín hiệu tiếng nói gốc 102.

Bộ mã hóa 104 có thể được cài đặt trong phần cứng (ví dụ, mạch), phần mềm hoặc kết hợp cả hai. Ví dụ, bộ mã hóa 104 có thể được cài đặt dưới dạng mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC) hoặc dưới dạng bộ xử lý với các lệnh. Tương tự, bộ giải mã 108 có thể được cài đặt trong phần cứng (ví dụ, mạch), phần mềm hoặc kết hợp cả hai. Ví dụ, bộ giải mã 108 có thể được cài đặt dưới dạng mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC) hoặc dưới dạng bộ xử lý với các lệnh. Bộ mã hóa 104 và bộ giải mã 108 có thể được cài đặt trên các thiết bị điện tử riêng hoặc trên cùng một thiết bị điện tử.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về phương án thực hiện cơ bản của bộ mã hóa 204 và bộ giải mã 208. Bộ mã hóa 204 có thể là một ví dụ về bộ mã hóa 104 được mô tả dựa vào Fig.1. Bộ mã hóa 204 có thể bao gồm môđun phân tích 212, bộ biến đổi hệ số 214, bộ lượng tử hóa A 216, bộ lượng tử hóa ngược A 218, bộ biến đổi hệ số ngược A 220, bộ lọc phân tích 222 và bộ lượng tử hóa B 224. Một hoặc nhiều trong số các thành phần của bộ mã hóa 204 và/hoặc bộ giải mã 208 có thể được cài đặt trong phần cứng (ví dụ, mạch), phần mềm hoặc kết hợp cả hai.

Bộ mã hóa 204 nhận tín hiệu tiếng nói 202. Lưu ý rằng tín hiệu tiếng nói 202 có thể bao gồm dải tần bất kỳ như được mô tả trên đây dựa vào Fig.1 (ví dụ, toàn bộ dải gồm các tần số tiếng nói hoặc dải phụ gồm các tần số tiếng nói).

Trong ví dụ này, môđun phân tích 212 mã hóa đường bao phổ của tín hiệu tiếng nói 202 dưới dạng tập gồm các hệ số dự báo tuyến tính (linear prediction - LP) (ví dụ, các hệ số bộ lọc phân tích $A(z)$, mà có thể được áp dụng để tạo ra bộ lọc tổng hợp toàn cực $1/A(z)$, trong đó z là số phức). Môđun phân tích 212 thường xử lý tín hiệu đầu vào dưới dạng chuỗi các khung không chồng nhau của tín hiệu tiếng nói 202, với tập mới gồm các hệ số được tính toán cho mỗi khung hoặc khung phụ. Trong một số cấu hình, chu kỳ khung có thể là chu kỳ mà qua đó tín hiệu tiếng nói 202 có thể được mong đợi là cố định cục bộ. Một ví dụ phổ biến của chu kỳ khung là 20 mili giây (ms - millisecond) (ví dụ, tương đương với 160 mẫu với tốc độ lấy mẫu 8 kHz). Trong một ví dụ, môđun phân tích 212 được tạo cấu hình để tính toán tập hợp gồm

mười hệ số dự báo tuyến tính để mô tả cấu trúc focman của mỗi khung 20 ms. Trong một ví dụ khác, tốc độ lấy mẫu 12,8 kHz có thể được sử dụng cho khung 20 ms. Trong ví dụ này, kích thước khung là 256 mẫu và môđun phân tích 212 có thể tính tập hợp gồm 16 hệ số dự báo tuyến tính (ví dụ, các hệ số dự báo tuyến tính bậc thứ 16). Trong khi đây là các ví dụ về các kết cấu khung mà có thể được thực hiện theo các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây, cần lưu ý rằng các ví dụ này không giới hạn phạm vi của các hệ thống và các phương pháp được bộc lộ, mà có thể được áp dụng cho mọi kết cấu khung. Cũng có thể thực hiện môđun phân tích 212 để xử lý tín hiệu tiếng nói 202 dưới dạng chuỗi các khung chồng nhau.

Môđun phân tích 212 có thể được tạo cấu hình để phân tích các mẫu của mỗi khung một cách trực tiếp, hoặc các mẫu có thể được lấy trọng số lần thứ nhất theo hàm tạo cửa sổ (ví dụ, hàm cửa sổ Hamming). Quy trình phân tích cũng có thể được thực hiện trên cửa sổ mà lớn hơn khung, như cửa sổ 30 ms. Cửa sổ này có thể là đối xứng (ví dụ, 5-20-5, sao cho nó bao gồm khung 5 ms ngay trước và sau khung 20 ms) hoặc bất đối xứng (ví dụ, 10-20, sao cho nó bao gồm khung 10 ms cuối cùng của khung liền trước). Môđun phân tích 212 thường được tạo cấu hình để tính các hệ số dự báo tuyến tính bằng cách sử dụng phép đệ quy Levinson-Durbin hoặc thuật toán Leroux-Gueguen. Theo một phương án thực hiện khác, môđun phân tích 212 có thể được tạo cấu hình để tính toán tập hợp gồm các hệ số cepstral cho mỗi khung thay vì tập hợp gồm các hệ số dự báo tuyến tính.

Tốc độ đầu ra của bộ mã hóa 204 có thể bị giảm đi đáng kể, có tác động tương đối nhỏ lên chất lượng tái tạo, bằng cách lượng tử hóa các hệ số. Các hệ số dự báo tuyến tính khó lượng tử hóa một cách hiệu quả và thường được ánh xạ thành một dạng biểu diễn khác, như các LSF đối với lượng tử hóa và/hoặc mã hóa entropy. Trong ví dụ trên Fig.2, bộ biến đổi hệ số 214 biến đổi tập hệ số thành vector LSF tương ứng (ví dụ, tập hợp các LSF). Các dạng biểu diễn một-một khác gồm các hệ số LSP, các hệ số PARCOR, các hệ số phản xạ, các trị số tỷ số tiết diện lôgarit, ISP và ISF. Ví dụ, ISF có thể được sử dụng trong bộ mã hóa-giải mã của hệ thống truyền thông di động toàn cầu (- GSM - Global System for Mobile Communication) dải rộng đa tốc độ thích ứng (AMR-WB - Adaptive Multirate-Wideband). Để thuận tiện, thuật ngữ “tần số phổ vạch,” “LSF,” “vector LSF” và các thuật ngữ liên quan có thể được sử dụng để đề cập

đến một hoặc nhiều trong số các hệ số LSF, LSP, ISF, ISP, PARCOR, các hệ số phản xạ và các trị số tỷ số tiết diện lôgarit. Thông thường, phép biến đổi giữa tập hệ số và vector LSF tương ứng là nghịch đảo, nhưng một số cấu hình có thể bao gồm các phương án thực hiện của bộ mã hóa 204 trong đó phép biến đổi là không nghịch đảo mà không có sai số.

Bộ lượng tử hóa A 216 được tạo cấu hình để lượng tử hóa vector LSF (hoặc dạng biểu diễn hệ số khác). Bộ mã hóa 204 có thể xuất ra kết quả của phép lượng tử hóa này dưới dạng các tham số bộ lọc 228. Bộ lượng tử hóa A 216 thường bao gồm bộ lượng tử hóa vector để mã hóa vector đầu vào (ví dụ, vector LSF) dưới dạng chỉ số của mục nhập vector tương ứng trong bảng hoặc bảng mã.

Như thể hiện trên Fig.2, bộ mã hóa 204 còn tạo ra tín hiệu dư bằng cách cho tín hiệu tiếng nói 202 đi qua bộ lọc phân tích 222 (còn được gọi là bộ lọc làm trắng hoặc sai số dự báo) mà được tạo cấu hình theo tập hệ số. Bộ lọc phân tích 222 có thể được thực hiện dưới dạng bộ lọc đáp ứng xung hữu hạn (finite impulse response - FIR) hoặc bộ lọc đáp ứng xung vô hạn (infinite impulse response - IIR). Tín hiệu dư này sẽ thường chứa thông tin quan trọng về mặt cảm quan của khung tiếng nói, như cấu trúc dài hạn liên quan đến độ cao âm thanh, mà không được biểu diễn trong các tham số bộ lọc 228. Bộ lượng tử hóa B 224 được tạo cấu hình để tính toán dạng biểu diễn được lượng tử hóa của tín hiệu dư này để xuất ra là tín hiệu kích thích mã hóa 226. Trong một số cấu hình, bộ lượng tử hóa B 224 bao gồm bộ lượng tử hóa vector để mã hóa vector đầu vào dưới dạng chỉ số của mục nhập vector tương ứng trong bảng hoặc bảng mã. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ lượng tử hóa B 224 có thể được tạo cấu hình để gửi một hoặc nhiều tham số mà từ đó vector có thể được tạo ra động ở bộ giải mã 208, chứ không phải được phục hồi từ nơi lưu trữ, như trong phương pháp bảng mã rời rạc. Phương pháp này được sử dụng trong các sơ đồ mã hóa như dự báo tuyến tính kích thích bằng mã (code-excited linear prediction - CELP) đại số và các bộ mã hóa-giải mã như bộ mã hóa-giải mã tốc độ khả biến nâng cao (Enhanced Variable Rate Codec - EVRC) của đối tác thế hệ thứ ba 2 (Third Generation Partnership 2 – 3GPP2). Trong một số cấu hình, tín hiệu kích thích mã hóa 226 và các tham số bộ lọc 228 có thể được bao gồm trong tín hiệu tiếng nói mã hóa 106.

Có thể có lợi cho bộ mã hóa 204 nếu tạo ra tín hiệu kích thích mã hóa 226 theo các trị số tham số bộ lọc giống nhau mà sẽ có sẵn đối với bộ giải mã tương ứng 208. Theo cách này, tín hiệu kích thích mã hóa thu được 226 có thể đã chiếm, ở mức độ nào đó, các điều kiện không lý tưởng trong các trị số tham số đó, như sai số lượng tử hóa. Theo đó, có thể có lợi nếu tạo cấu hình cho bộ lọc phân tích 222 bằng cách sử dụng cùng các trị số hệ số mà sẽ có sẵn ở bộ giải mã 208. Trong ví dụ cơ bản của bộ mã hóa 204 như được thể hiện trên Fig.2, bộ lượng tử hóa ngược A 218 khử lượng tử hóa các tham số bộ lọc 228. Bộ biến đổi hệ số ngược A 220 ánh xạ các trị số thu được ngược trở lại tập hợp hệ số tương ứng. Tập hợp hệ số này được dùng để tạo cấu hình bộ lọc phân tích 222 để tạo ra tín hiệu dư mà được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa B 224.

Một số phương án thực hiện của bộ mã hóa 204 được tạo cấu hình để tính toán tín hiệu kích thích mã hóa 226 bằng cách nhận dạng một trong số tập hợp các vector bảng mã phù hợp nhất với tín hiệu dư. Tuy nhiên, xin lưu ý rằng bộ mã hóa 204 cũng có thể được thực hiện để tính toán dạng biểu diễn lượng tử hóa của tín hiệu dư mà không thực sự tạo ra tín hiệu dư. Ví dụ, bộ mã hóa 204 có thể được tạo cấu hình để sử dụng một số vector bảng mã để tạo ra các tín hiệu tổng hợp tương ứng (ví dụ, theo tập tham số bộ lọc hiện hành) và để chọn vector bảng mã liên quan đến tín hiệu đã tạo ra mà phù hợp nhất với tín hiệu tiếng nói gốc 202 trong miền có trọng số về mặt nhận thức.

Bộ giải mã 208 có thể bao gồm bộ lượng tử hóa ngược B 230, bộ lượng tử hóa ngược C 236, bộ biến đổi hệ số ngược B 238 và bộ lọc tổng hợp 234. Bộ lượng tử hóa ngược C 236 khử lượng tử hóa các tham số bộ lọc 228 (vector LSF, ví dụ) và bộ biến đổi hệ số ngược B 238 biến đổi vector LSF thành tập hợp các hệ số (ví dụ, như được mô tả trên đây có tham chiếu đến bộ lượng tử hóa ngược A 218 và bộ biến đổi hệ số ngược A 220 của bộ mã hóa 204). Bộ lượng tử hóa ngược B 230 khử lượng tử hóa tín hiệu kích thích mã hóa 226 để tạo ra tín hiệu kích thích 232. Dựa trên các hệ số và tín hiệu kích thích 232, bộ lọc tổng hợp 234 tổng hợp tín hiệu tiếng nói đã giải mã 210. Nói cách khác, bộ lọc tổng hợp 234 được tạo cấu hình để tạo hình theo phổ tín hiệu kích thích 232 theo các hệ số được khử lượng tử hóa để tạo ra tín hiệu tiếng nói giải mã 210. Trong một số cấu hình, bộ giải mã 208 cũng có thể cung cấp tín hiệu kích

thích 232 cho một bộ giải mã khác, mà có thể sử dụng tín hiệu kích thích 232 để thu được tín hiệu kích thích của một dải tần khác (ví dụ, dải cao). Theo một số phương án thực hiện, bộ giải mã 208 có thể được tạo cấu hình để cung cấp thông tin bổ sung cho một bộ giải mã khác, thông tin này liên quan đến tín hiệu kích thích 232, như giá trị nghiêng phổ, độ lợi và độ trễ độ cao âm thanh và trạng thái tiếng nói.

Hệ thống gồm bộ mã hóa 204 và bộ giải mã 208 là ví dụ cơ bản về bộ mã hóa-giải mã tiếng nói phân tích nhờ tổng hợp. Kỹ thuật mã hóa dự báo tuyến tính kích thích bằng mã là kỹ thuật mã hóa phân tích nhờ tổng hợp thông dụng. Các phương án thực hiện của các bộ mã hóa mã như vậy có thể thực hiện mã hóa dạng sóng tín hiệu dư, bao gồm các thao tác như chọn mục nhập từ bảng mã cố định và thích ứng, thao tác tối thiểu hóa sai số và/hoặc thao tác lấy trọng số bằng cảm nhận. Các phương án thực hiện khác về mã hóa phân tích nhờ tổng hợp bao gồm mã hóa dự báo tuyến tính kích thích hỗn hợp (mixed excitation linear prediction - MELP), CELP đại số (ACELP - algebraic CELP), CELP giảm dư (RCELP - relaxation CELP), kích thích xung đều (regular pulse excitation - RPE), kích thích đa xung (multi-pulse excitation - MPE), CELP đa xung (MP-CELP - multi-pulse CELP), và dự báo tuyến tính kích thích tổng vector (vector-sum excited linear prediction - VSELP). Các phương pháp mã hóa liên quan bao gồm mã hóa kích thích đa tần (multi-band excitation - MBE) và nội suy dạng sóng nguyên mẫu (prototype waveform interpolation - PWI). Các ví dụ về các bộ mã hóa-giải mã tiếng nói phân tích nhờ tổng hợp được chuẩn hóa bao gồm bộ mã hóa-giải mã toàn tốc độ viện tiêu chuẩn viễn thông châu Âu (European Telecommunications Standards Institute - ETSI) - GSM (GSM 06.10) (sử dụng dự báo tuyến tính kích thích dư (residual excited linear prediction - RELP)), bộ mã hóa-giải mã toàn tốc độ tăng cường GSM (ETSI-GSM 06.60), bộ mã hóa 11,8 kbp G.729 Phụ lục E của chuẩn hiệp hội viễn thông quốc tế (International Telecommunication Union - ITU), bộ mã hóa-giải mã chuẩn tạm thời (Interim Standard - IS)-641 cho IS-136 (sơ đồ đa truy cập phân thời), bộ mã hóa-giải mã đa tốc độ thích ứng GSM (GSM-AMR - GSM adaptive multirate) và bộ mã hóa-giải mã tiếng nói thế hệ thứ tư (Fourth-Generation Vocoder™ - 4GV™) (QUALCOMM Incorporated, San Diego, Calif.). Bộ mã hóa 204 và bộ giải mã 208 tương ứng có thể được thực hiện theo công nghệ bất kỳ trong số các công nghệ này, hoặc công nghệ mã hóa tiếng nói khác bất kỳ (bất kể đã

biết hay sẽ được phát triển) mà biểu diễn tín hiệu tiếng nói dưới dạng (A) tập thông số mô tả bộ lọc và (B) tín hiệu kích thích được sử dụng để thu được bộ lọc được mô tả để tái tạo tín hiệu tiếng nói.

Thậm chí sau khi bộ lọc phân tích 222 loại bỏ đường bao phổ thô khỏi tín hiệu tiếng nói 202, thì có thể vẫn còn một lượng đáng kể trong cấu trúc sóng hài chính xác, đặc biệt là đối với tiếng nói thoại. Cấu trúc có tính chu kỳ liên quan đến độ cao âm thanh và các âm thoại khác do cùng một loa nói ra có thể có các cấu trúc focman khác nhau nhưng lại có các cấu trúc độ cao âm thanh tương tự.

Hiệu suất mã hóa và/hoặc chất lượng tiếng nói có thể được tăng lên bằng cách sử dụng một hoặc nhiều trị số tham số để mã hóa các đặc điểm của cấu trúc độ cao âm thanh. Một đặc điểm quan trọng của cấu trúc độ cao âm thanh là tần số của sóng hài thứ nhất (còn gọi là tần số cơ sở), tần số này thường nằm trong khoảng từ 60 đến 400 Hz. Đặc điểm này thường được mã hóa dưới dạng ngược lại của tần số cơ sở, còn gọi là độ trễ độ cao âm thanh. Độ trễ độ cao âm thanh chỉ báo số lượng mẫu trong một chu kỳ độ cao âm thanh và có thể được mã hóa dưới dạng một hoặc nhiều chỉ số bảng mã. Tín hiệu tiếng nói của người nói là nam có xu hướng là có các độ trễ độ cao âm thanh lớn hơn tín hiệu tiếng nói của người nói là nữ.

Một đặc điểm tín hiệu khác liên quan đến cấu trúc độ cao âm thanh là tính chu kỳ, điều này chỉ báo độ bền của cấu trúc sóng hài, hay nói cách khác là mức độ mà tín hiệu là sóng hài hay không phải sóng hài. Hai chỉ báo điển hình của tính chu kỳ là các điểm về không và các hàm số tự động tương quan chuẩn hóa (normalized autocorrelation function - NACF). Tính chu kỳ cũng có thể được chỉ báo bởi độ lợi độ cao âm thanh thường được mã hóa dưới dạng độ lợi bảng mã (ví dụ, độ lợi bảng mã thích ứng được lượng tử hóa).

Bộ mã hóa 204 có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun được tạo cấu hình để mã hóa cấu trúc sóng hài dài hạn của tín hiệu tiếng nói 202. Theo một số phương pháp mã hóa CELP, bộ mã hóa 204 bao gồm môđun phân tích mã hóa dự báo tuyến tính (linear predictive coding - LPC) vòng hở, môđun này mã hóa các đặc điểm ngắn hạn hoặc đường bao phổ thô, tiếp đó là bước phân tích dự báo dài hạn vòng lặp đóng, bước này mã hóa cấu trúc sóng hài hoặc độ cao âm thanh chính xác. Các đặc điểm

ngắn hạn được mã hóa dưới dạng các hệ số (ví dụ, các tham số bộ lọc 228), và các đặc điểm dài hạn được mã hóa dưới dạng các trị số đối với các thông số như độ trễ độ cao âm thanh và độ lợi độ cao âm thanh. Ví dụ, bộ mã hóa 204 có thể được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu kích thích mã hóa 226 ở dạng mà bao gồm một hoặc nhiều chỉ số bảng mã (ví dụ, chỉ số bảng mã cố định và chỉ số bảng mã thích ứng) và các trị số độ khuếch đại tương ứng. Bước tính toán dạng biểu diễn lượng tử hóa này của tín hiệu dư (ví dụ, bằng bộ lượng tử hóa B 224) có thể bao gồm bước chọn các chỉ số như vậy và tính toán các trị số như vậy. Bước mã hóa cấu trúc độ cao âm thanh cũng có thể bao gồm bước nội suy dạng sóng nguyên mẫu độ cao âm thanh, thao tác này có thể bao gồm bước tính toán hiệu số giữa các xung độ cao âm thanh liên tiếp. Việc lập mô hình cấu trúc dài hạn có thể không được thực hiện đối với các khung tương ứng với tiếng nói vô thanh, tiếng nói này thường giống với nhiễu và không có cấu trúc.

Một số phương án thực hiện của bộ giải mã 208 có thể được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu kích thích 232 cho một bộ giải mã khác (ví dụ, bộ giải mã dải cao) sau khi cấu trúc dài hạn (cấu trúc độ cao âm thanh hoặc sóng hài) đã được khôi phục. Ví dụ, bộ giải mã này có thể được tạo cấu hình để xuất ra tín hiệu kích thích 232 dưới dạng phiên bản đã được khử lượng tử hóa của tín hiệu kích thích mã hóa 226. Tất nhiên, cũng có thể thực hiện bộ giải mã 208 sao cho bộ giải mã khác thực hiện khử lượng tử hóa tín hiệu kích thích mã hóa 226 để thu được tín hiệu kích thích 232.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 và bộ giải mã tiếng nói dải rộng 358. Một hoặc nhiều thành phần của bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 và/hoặc bộ giải mã tiếng nói dải rộng 358 có thể được thực hiện trong phần cứng (ví dụ, mạch), phần mềm hoặc kết hợp cả hai. Bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 và bộ giải mã tiếng nói dải rộng 358 có thể được thực hiện trên các thiết bị điện tử riêng biệt hoặc trên cùng một thiết bị điện tử.

Bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 bao gồm giàn bộ lọc A 344, bộ mã hóa dải thứ nhất 348 và bộ mã hóa dải thứ hai 350. Giàn bộ lọc A 344 được tạo cấu hình để lọc tín hiệu tiếng nói dải rộng 340 để tạo ra tín hiệu dải thứ nhất 346a (ví dụ, tín hiệu dải hẹp) và tín hiệu dải thứ hai 346b (ví dụ, tín hiệu dải cao).

Bộ mã hóa dải thứ nhất 348 được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu dải thứ nhất 346a để tạo ra các tham số bộ lọc 352 (ví dụ, các tham số bộ lọc dải hẹp (narrowband - NB)) và tín hiệu kích thích mã hóa 354 (ví dụ, tín hiệu kích thích dải hẹp mã hóa). Trong một số cấu hình, bộ mã hóa dải thứ nhất 348 có thể tạo ra các tham số bộ lọc 352 và tín hiệu kích thích mã hóa 354 dưới dạng các chỉ số bảng mã hoặc ở một dạng lượng tử hóa khác. Trong một số cấu hình, bộ mã hóa dải thứ nhất 348 có thể được thực hiện theo bộ mã hóa 204 được mô tả dựa vào Fig.2.

Bộ mã hóa dải thứ hai 350 được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu dải thứ hai 346b (ví dụ, tín hiệu dải cao) theo thông tin trong tín hiệu kích thích mã hóa 354 để tạo ra các tham số mã hóa dải thứ hai 356 (ví dụ, các tham số mã hóa thông cao). Bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể được tạo cấu hình để tạo ra các tham số mã hóa dải thứ hai 356 dưới dạng các chỉ số bảng mã hoặc ở một dạng lượng tử hóa khác. Theo một ví dụ cụ thể, bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu tiếng nói dải rộng 340 với tốc độ khoảng 8,55 kbp, trong đó khoảng 7,55 kbp được sử dụng cho các tham số bộ lọc 352 và tín hiệu kích thích mã hóa 354, và khoảng 1 kbp được sử dụng cho các tham số mã hóa dải thứ hai 356. Theo một số phương án thực hiện, các tham số bộ lọc 352, tín hiệu kích thích mã hóa 354 và các tham số mã hóa dải thứ hai 356 có thể được bao gồm trong tín hiệu tiếng nói mã hóa 106.

Trong một số cấu hình, bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể thực hiện tương tự với bộ mã hóa 204 được mô tả dựa trên Fig.2. Ví dụ, bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể tạo ra các tham số bộ lọc dải thứ hai (là một phần của các tham số mã hóa dải thứ hai 356, ví dụ) như được mô tả cùng với bộ mã hóa 204 được mô tả dựa trên Fig.2. Tuy nhiên, bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể khác biệt ở một số khía cạnh. Ví dụ, bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể bao gồm bộ tạo kích thích dải thứ hai, bộ này có thể tạo ra tín hiệu kích thích dải thứ hai dựa trên tín hiệu kích thích mã hóa 354. Bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể sử dụng tín hiệu kích thích dải thứ hai để tạo ra tín hiệu dải thứ hai tổng hợp và để xác định hệ số khuếch đại dải thứ hai. Trong một số cấu hình, bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể lượng tử hóa hệ số khuếch đại dải thứ hai. Do đó, các ví dụ về các tham số mã hóa dải thứ hai bao gồm các tham số bộ lọc dải thứ hai và hệ số khuếch đại dải thứ hai lượng tử hóa.

Có thể có lợi khi kết hợp các tham số bộ lọc 352, tín hiệu kích thích mã hóa 354 và các tham số mã hóa dải thứ hai 356 thành một dòng bit. Ví dụ, có thể có lợi khi dồn kênh các tín hiệu mã hóa với nhau để truyền (ví dụ, qua kênh truyền có dây, quang học hoặc không dây) hoặc để lưu trữ, dưới dạng tín hiệu tiếng nói dải rộng mã hóa. Trong một số cấu hình, bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 bao gồm bộ dồn kênh (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo cấu hình để kết hợp các tham số bộ lọc 352, tín hiệu kích thích mã hóa 354 và các tham số mã hóa dải thứ hai 356 thành tín hiệu dồn kênh. Các tham số bộ lọc 352, tín hiệu kích thích mã hóa 354 và các tham số mã hóa dải thứ hai 356 có thể là các ví dụ về các thông số được bao gồm trong tín hiệu tiếng nói mã hóa 106 như được mô tả dựa trên Fig.1.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị điện tử bao gồm bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 cũng có thể bao gồm mạch được tạo cấu hình để truyền tín hiệu dồn kênh cho kênh truyền như kênh có dây, quang học hoặc không dây. Thiết bị điện tử này cũng có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động mã hóa kênh trên tín hiệu, như mã hóa hiệu chỉnh lỗi (ví dụ, mã hóa chập tương thích với tốc độ) và/hoặc mã hóa phát hiện lỗi (ví dụ, mã hóa dư vòng), và/hoặc một hoặc nhiều lớp mã hóa giao thức mạng (ví dụ, Ethernet, giao thức kiểm soát truyền/ giao thức Internet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol - TCP/IP), cdma2000, v.v.).

Có thể có lợi đối với bộ dồn kênh cần được tạo cấu hình để nhúng các tham số bộ lọc 352 và tín hiệu kích thích mã hóa 354 dưới dạng dòng phụ tách được của tín hiệu dồn kênh, sao cho các tham số bộ lọc 352 và tín hiệu kích thích mã hóa 354 có thể được khôi phục và được giải mã độc lập với một phần khác của tín hiệu dồn kênh như tín hiệu thông thấp và/hoặc thông cao. Ví dụ, tín hiệu dồn kênh có thể được bố trí sao cho các tham số bộ lọc 352 và tín hiệu kích thích mã hóa 354 có thể được khôi phục bằng cách bỏ đi các tham số mã hóa dải thứ hai 356. Một ưu điểm có thể có của đặc điểm này là không cần chuyển mã các tham số mã hóa dải thứ hai 356 trước khi chuyển nó sang hệ thống mà hỗ trợ giải mã các tham số bộ lọc 352 và tín hiệu kích thích mã hóa 354 chứ không phải hỗ trợ giải mã các tham số mã hóa dải thứ hai 356.

Bộ giải mã tiếng nói dải rộng 358 có thể bao gồm bộ giải mã dải thứ nhất 360, bộ giải mã dải thứ hai 366 và giàn bộ lọc B 368. Bộ giải mã dải thứ nhất 360 (ví dụ, bộ giải mã dải hẹp) được tạo cấu hình để giải mã các tham số bộ lọc 352 và tín hiệu

kích thích mã hóa 354 để tạo ra tín hiệu dải thứ nhất giải mã 362a (ví dụ, tín hiệu dải hẹp giải mã). Bộ giải mã dải thứ hai 366 được tạo cấu hình để giải mã các tham số mã hóa dải thứ hai 356 theo tín hiệu kích thích 364 (ví dụ, tín hiệu kích thích dải hẹp), dựa trên tín hiệu kích thích mã hóa 354, để tạo ra tín hiệu dải thứ hai giải mã 362b (ví dụ, tín hiệu dải cao giải mã). Trong ví dụ này, bộ giải mã dải thứ nhất 360 được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu kích thích 364 cho bộ giải mã dải thứ hai 366. Giàn bộ lọc B 368 được tạo cấu hình để kết hợp tín hiệu dải thứ nhất giải mã 362a và tín hiệu dải thứ hai giải mã 362b để tạo ra tín hiệu tiếng nói dải rộng giải mã 370.

Một số phương án thực hiện của bộ giải mã tiếng nói dải rộng 358 có thể bao gồm bộ tách kênh (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo cấu hình để tạo ra các tham số bộ lọc 352, tín hiệu kích thích mã hóa 354 và các tham số mã hóa dải thứ hai 356 từ tín hiệu dồn kênh. Thiết bị điện tử bao gồm bộ giải mã tiếng nói dải rộng 358 có thể bao gồm mạch được tạo cấu hình để nhận tín hiệu dồn kênh từ kênh truyền như kênh có dây, quang học hoặc không dây. Thiết bị điện tử này cũng có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động giải mã kênh trên tín hiệu, như giải mã hiệu chỉnh lỗi (ví dụ, giải mã chấp tương thích với tốc độ) và/hoặc giải mã phát hiện lỗi (ví dụ, giải mã dư vòng), và/hoặc một hoặc nhiều lớp giải mã giao thức mạng (ví dụ, Ethernet, TCP/IP, cdma2000).

Giàn bộ lọc A 344 trong bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 được tạo cấu hình để lọc tín hiệu đầu vào theo sơ đồ dải phân tách để tạo ra tín hiệu dải thứ nhất 346a (ví dụ, tín hiệu dải phụ dải hẹp hoặc tần số thấp) và tín hiệu dải thứ hai 346b (ví dụ, tín hiệu dải phụ thông cao hoặc tần số cao). Tùy thuộc vào tiêu chuẩn thiết kế cho ứng dụng cụ thể, các dải phụ đầu ra có thể có các băng thông bằng hoặc không bằng nhau và có thể chồng hoặc không chồng nhau. Cũng có thể có cấu hình giàn bộ lọc A 344 mà tạo ra nhiều hơn hai dải phụ. Ví dụ, giàn bộ lọc A 344 có thể được tạo cấu hình để tạo ra một hoặc nhiều tín hiệu thông thấp bao gồm các thành phần trong dải tần thấp hơn dải tần của tín hiệu dải thứ nhất 346a (như dải từ 50 đến 300 héc (Hz), ví dụ). Giàn bộ lọc A 344 cũng có thể được tạo cấu hình để tạo ra một hoặc nhiều tín hiệu dải cao bổ sung bao gồm các thành phần trong dải tần cao hơn dải tần của tín hiệu dải thứ hai 346b (như dải từ 14 đến 20, 16 đến 20 hoặc 16 đến 32 kilôhéc (kHz), ví dụ). Trong cấu hình như vậy, bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 có thể được sử dụng để mã hóa tín

hiệu hoặc các tín hiệu một cách riêng rẽ và bộ dồn kênh có thể được tạo cấu hình để bao gồm tín hiệu hoặc các tín hiệu được mã hóa bổ sung trong tín hiệu dồn kênh (dưới dạng một hoặc nhiều phần tách được, ví dụ).

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa ví dụ cụ thể hơn về bộ mã hóa 404. Cụ thể là, Fig.4 minh họa cấu trúc phân tích nhờ tổng hợp CELP để mã hóa tiếng nói tốc độ bit thấp. Trong ví dụ này, bộ mã hóa 404 bao gồm môđun tạo khung và xử lý trước 472, môđun phân tích 476, bộ biến đổi hệ số 478, bộ lượng tử hóa 480, bộ lọc tổng hợp 484, bộ cộng 488, môđun tối thiểu hóa sai số và lọc lấy trọng số bằng cảm nhận 492 và môđun ước lượng kích thích 494. Xin lưu ý rằng bộ mã hóa 404 và một hoặc nhiều thành phần của bộ mã hóa 404 có thể được thực hiện trong phần cứng (ví dụ, mạch), phần mềm hoặc kết hợp cả hai.

Tín hiệu tiếng nói 402 (ví dụ, tiếng nói đầu vào s) có thể là tín hiệu điện tử chứa thông tin tiếng nói. Ví dụ, tín hiệu tiếng nói âm thanh có thể được thu bằng micro và được lấy mẫu để tạo ra tín hiệu tiếng nói 402. Trong một số cấu hình, tín hiệu tiếng nói 402 có thể được lấy mẫu ở 16 kbp. Tín hiệu tiếng nói 402 có thể bao gồm dải các tần số như được mô tả trên đây dựa vào Fig.1.

Tín hiệu tiếng nói 402 có thể được cung cấp cho môđun tạo khung và xử lý trước 472. Môđun tạo khung và xử lý trước 472 có thể chia tín hiệu tiếng nói 402 thành chuỗi các khung. Mỗi khung có thể là chu kỳ thời gian cụ thể. Ví dụ, mỗi khung có thể tương ứng với 20 ms tín hiệu tiếng nói 402. Môđun tạo khung và xử lý trước 472 có thể thực hiện các hoạt động khác trên tín hiệu tiếng nói 402 như lọc (ví dụ, một hoặc nhiều trong số lọc thông thấp, thông cao và thông dải). Theo đó, môđun tạo khung và xử lý trước 472 có thể tạo ra tín hiệu tiếng nói xử lý trước 474 (ví dụ, $S(a)$, trong đó a là số mẫu) dựa trên tín hiệu tiếng nói 402.

Môđun phân tích 476 có thể xác định tập hệ số (ví dụ, bộ lọc phân tích dự báo tuyến tính $A(z)$). Ví dụ, môđun phân tích 476 có thể mã hóa đường bao phổ của tín hiệu tiếng nói xử lý trước 474 dưới dạng tập hệ số như được mô tả dựa trên Fig.2.

Các hệ số có thể được cung cấp cho bộ biến đổi hệ số 478. Bộ biến đổi hệ số 478 biến đổi tập các hệ số thành vectơ LSF tương ứng (ví dụ, LSF, LSP, ISF, ISP, v.v.) như được mô tả trên đây dựa vào Fig.2.

Vector LSF được cung cấp cho bộ lượng tử hóa 480. Bộ lượng tử hóa 480 lượng tử hóa vector LSF thành vector LSF lượng tử hóa 482. Ví dụ, bộ lượng tử hóa 480 có thể thực hiện lượng tử hóa vector trên vector LSF để thu được vector LSF lượng tử hóa 482. Quy trình lượng tử hóa này có thể hoặc không dự báo được (ví dụ, vector LSF khung trước đó không được sử dụng trong quy trình lượng tử hóa) hoặc dự báo được (ví dụ, vector LSF khung trước đó được sử dụng trong quy trình lượng tử hóa).

Trong một số cấu hình, một trong hai chế độ dự báo có thể được sử dụng: chế độ lượng tử hóa dự báo hoặc chế độ lượng tử hóa không dự báo. Trong chế độ lượng tử hóa không dự báo, quy trình lượng tử hóa vector LSF đối với khung là độc lập với mọi vector LSF khung trước đó. Trong chế độ lượng tử hóa dự báo, quy trình lượng tử hóa vector LSF đối với khung là phụ thuộc vào vector LSF khung trước đó.

Trong các cấu hình khác, ba hoặc nhiều chế độ dự báo có thể được sử dụng. Trong các cấu hình này, mỗi trong số ba hoặc nhiều chế độ dự báo chỉ báo mức độ phụ thuộc mà quy trình lượng tử hóa vector LSF cho khung phụ thuộc vào vector LSF khung trước đó. Theo một ví dụ, ba chế độ dự báo có thể được sử dụng. Ví dụ, trong chế độ dự báo thứ nhất, vector LSF cho khung được lượng tử hóa độc lập với (ví dụ, không phụ thuộc vào) vector LSF khung trước đó bất kỳ. Trong chế độ dự báo thứ hai, vector LSF được lượng tử hóa phụ thuộc vào LSF khung trước đó, nhưng phụ thuộc ít hơn so với ở chế độ dự báo thứ ba. Ở chế độ dự báo thứ ba, vector LSF được lượng tử hóa phụ thuộc vào LSF khung trước đó với mức phụ thuộc lớn hơn so với ở chế độ dự báo thứ hai.

Các chế độ dự báo có thể được kiểm soát qua các hệ số dự báo. Trong một số cấu hình, ví dụ, vector LSF khung hiện thời có thể được lượng tử hóa dựa trên vector LSF khung trước đó và các hệ số dự báo. Các chế độ dự báo có mức phụ thuộc lớn hơn khung trước đó có thể sử dụng các hệ số dự báo cao hơn các chế độ dự báo có mức phụ thuộc ít hơn. Các hệ số dự báo cao hơn có thể lấy trọng số vector LSF cho khung trước đó cao hơn, còn các hệ số dự báo thấp hơn có thể lấy trọng số vector LSF khung trước đó thấp hơn khi lượng tử hóa vector LSF khung hiện thời.

Bộ lượng tử hóa 480 có thể tạo ra chỉ báo chế độ dự báo 431 chỉ báo chế độ dự báo cho mỗi khung. Chỉ báo chế độ dự báo 431 có thể được gửi cho bộ giải mã. Trong

một số cấu hình, chỉ báo chế độ dự báo 431 có thể chỉ báo một trong hai chế độ dự báo (ví dụ, xem lượng tử hóa dự báo hay lượng tử hóa không dự báo được sử dụng) đối với khung. Ví dụ, chỉ báo chế độ dự báo 431 có thể chỉ báo xem khung có được lượng tử hóa dựa trên khung trước đó (ví dụ, dự báo) hay không (ví dụ, không dự báo). Trong các cấu hình khác, chỉ báo chế độ dự báo 431 có thể chỉ báo một trong ba hoặc nhiều chế độ dự báo (tương ứng với ba hoặc nhiều mức phụ thuộc mà quy trình lượng tử hóa vector LSF cho khung phụ thuộc vào vector LSF khung trước đó).

Trong một số cấu hình, chỉ báo chế độ dự báo 431 có thể chỉ báo chế độ dự báo của khung hiện thời. Trong các cấu hình khác, chỉ báo chế độ dự báo 431 có thể chỉ báo chế độ dự báo của khung trước đó. Trong các cấu hình khác, nhiều chỉ báo chế độ dự báo 431 trên một khung có thể được sử dụng. Ví dụ, hai chỉ báo chế độ dự báo khung 431 tương ứng với một khung có thể được gửi đi, trong đó chỉ báo chế độ dự báo thứ nhất 431 chỉ báo chế độ dự báo được sử dụng cho khung hiện thời và chỉ báo chế độ dự báo thứ hai 431 chỉ báo chế độ dự báo được sử dụng cho khung trước đó.

Trong một số cấu hình, các vector LSF có thể được tạo ra và/hoặc được lượng tử hóa trên cơ sở khung phụ. Theo một số phương án thực hiện, chỉ các vector LSF được lượng tử hóa tương ứng với một số khung phụ nhất định (ví dụ, khung phụ đầu hoặc cuối của mỗi khung) có thể được gửi cho bộ giải mã. Trong một số cấu hình, bộ lượng tử hóa 480 cũng có thể xác định vector trọng số lượng tử hóa 429. Các vector trọng số có thể được sử dụng để lượng tử hóa các vector LSF (ví dụ, các vector LSF giữa) giữa các vector LSF tương ứng với các khung phụ được gửi đi (ví dụ, các vector LSF cuối). Các vector trọng số có thể được lượng tử hóa. Ví dụ, bộ lượng tử hóa 480 có thể xác định chỉ số của bảng mã hoặc bảng tìm kiếm tương ứng với vector trọng số phù hợp nhất với vector trọng số thực. Các vector trọng số lượng tử hóa 429 (ví dụ, các chỉ số) có thể được gửi cho bộ giải mã. Vector LSF lượng tử hóa 482, chỉ báo chế độ dự báo 431 và/hoặc vector trọng số lượng tử hóa 429 có thể là các ví dụ về các tham số bộ lọc 228 được mô tả ở trên dựa vào Fig.2.

Các LSF lượng tử hóa được cung cấp cho bộ lọc tổng hợp 484. Bộ lọc tổng hợp 484 tạo ra tín hiệu tiếng nói tổng hợp 486 (ví dụ, tiếng nói tái tạo $\hat{s}(a)$) dựa trên vector LSF lượng tử hóa 482 và tín hiệu kích thích 496. Ví dụ, bộ lọc tổng hợp 484 lọc tín hiệu kích thích 496 dựa trên vector LSF lượng tử hóa 482 (ví dụ, $1/A(z)$).

Tín hiệu tiếng nói tổng hợp 486 được trừ từ tín hiệu tiếng nói xử lý trước 474 bởi bộ cộng 488 để thu được tín hiệu sai số 490 (còn gọi là tín hiệu sai số dự báo). Tín hiệu sai số 490 có thể biểu diễn sai số giữa tín hiệu tiếng nói xử lý trước 474 và giá trị ước tính của nó (ví dụ, tín hiệu tiếng nói tổng hợp 486). Tín hiệu sai số 490 được cung cấp cho môđun tối thiểu hóa sai số và lọc lấy trọng số bằng cảm nhận 492.

Môđun tối thiểu hóa sai số và lọc lấy trọng số bằng cảm nhận 492 tạo ra tín hiệu sai số có trọng số 493 dựa trên tín hiệu sai số 490. Ví dụ, không phải tất cả các thành phần (ví dụ, các thành phần tần số) của tín hiệu sai số 490 đều tác động như nhau đến chất lượng nhận thức của tín hiệu tiếng nói tổng hợp được. Sai số trong một số dải tần có tác động lên chất lượng tiếng nói lớn hơn so với sai số trong các dải tần khác. Môđun tối thiểu hóa sai số và lọc lấy trọng số bằng cảm nhận 492 có thể tạo ra tín hiệu sai số có trọng số 493 để giảm sai số trong các thành phần tần số có tác động lớn hơn đến chất lượng tiếng nói và phân bố nhiều sai số hơn trong các thành phần tần số khác có tác động nhỏ hơn đến chất lượng tiếng nói.

Môđun ước lượng kích thích 494 tạo ra tín hiệu kích thích 496 và tín hiệu kích thích mã hóa 498 dựa trên tín hiệu sai số có trọng số 493 từ môđun tối thiểu hóa sai số và lọc lấy trọng số bằng cảm nhận 492. Ví dụ, môđun ước lượng kích thích 494 ước lượng một hoặc nhiều tham số mà đặc trưng cho tín hiệu sai số 490 hoặc tín hiệu sai số có trọng số 493. Tín hiệu kích thích mã hóa 498 có thể bao gồm một hoặc nhiều tham số và có thể được gửi cho bộ giải mã. Trong phương pháp CELP, ví dụ, môđun ước lượng kích thích 494 có thể xác định các thông số như chỉ số bảng mã thích ứng (hoặc độ cao âm thanh), độ lợi bảng mã thích ứng (hoặc độ cao âm thanh), chỉ số bảng mã cố định và độ lợi bảng mã cố định mà đặc trưng cho tín hiệu sai số 490 (ví dụ, tín hiệu sai số có trọng số 493). Dựa trên các tham số này, môđun ước lượng kích thích 494 có thể tạo ra tín hiệu kích thích 496, tín hiệu kích thích này được cung cấp cho bộ lọc tổng hợp 484. Theo phương pháp này, chỉ số bảng mã thích ứng, độ lợi bảng mã thích ứng (ví dụ, độ lợi bảng mã thích ứng lượng tử hóa), chỉ số bảng mã cố định và độ lợi bảng mã cố định (ví dụ, độ lợi bảng mã cố định lượng tử hóa) có thể được gửi đến bộ giải mã dưới dạng tín hiệu kích thích mã hóa 498.

Tín hiệu kích thích mã hóa 226 có thể là một ví dụ về tín hiệu kích thích mã hóa 226 được mô tả ở trên dựa vào Fig.2. Do đó, vector LSF lượng tử hóa 482, chỉ báo

chế độ dự báo 431, tín hiệu kích thích mã hóa 498 và/hoặc vector trọng số lượng tử hóa 429 có thể được bao gồm trong tín hiệu tiếng nói được mã hóa 106 như được mô tả ở trên dựa vào Fig.1.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về các khung 503 qua thời gian 501. Mỗi khung 503 được chia thành nhiều khung phụ 505. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.5, khung trước đó A 503a bao gồm 4 khung phụ 505a-d, khung trước đó B 503b bao gồm 4 khung phụ 505e-h và khung hiện thời C 503c bao gồm 4 khung phụ 505i-l. Khung thông thường 503 có thể chiếm khoảng thời gian 20 ms và có thể bao gồm 4 khung phụ, mặc dù các khung có độ dài khác nhau và/hoặc số lượng khung phụ khác nhau có thể được sử dụng. Mỗi khung có thể được biểu thị bằng số lượng khung tương ứng, trong đó n biểu thị khung hiện thời (ví dụ, khung hiện thời C 503c). Hơn thế nữa, mỗi khung phụ có thể được biểu thị bằng số lượng khung phụ tương ứng k .

Fig.5 có thể được sử dụng để minh họa một ví dụ về quy trình lượng tử hóa LSF trong bộ mã hóa (ví dụ, bộ mã hóa 404). Mỗi khung phụ k trong khung n có vector LSF tương ứng x_n^k , $k = \{1, 2, 3, 4\}$ để sử dụng trong các bộ lọc tổng hợp và phân tích. Các vector LSF cuối khung hiện thời 527 (ví dụ, vector LSF cho khung phụ cuối cùng của khung thứ n) được biểu thị là x_n^e , trong đó $x_n^e = x_n^4$. Vector LSF giữa khung hiện thời 525 (ví dụ, vector LSF giữa của khung thứ n) được biểu thị là x_n^m . “Vector LSF giữa” là vector LSF giữa các vector LSF khác (ví dụ, giữa x_{n-1}^e và x_n^e) trong thời gian 501. Một ví dụ của vector LSF cuối khung trước đó 523 được thể hiện trên Fig.5 và được biểu thị là x_{n-1}^e , trong đó $x_{n-1}^e = x_{n-1}^4$. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “khung trước đó” có thể chỉ khung bất kỳ ở trước khung hiện thời (ví dụ, $n-1$, $n-2$, $n-3$, v.v.). Theo đó, “vector LSF cuối khung trước đó” có thể là vector LSF cuối tương ứng với khung bất kỳ ở trước khung hiện thời. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.5, vector LSF cuối khung trước đó 523 tương ứng với khung phụ cuối cùng 505h của khung trước đó B 503b (ví dụ, khung $n-1$), mà đứng ngay trước khung hiện thời C 503c (ví dụ, khung n).

Mỗi vector LSF là chiều M , trong đó mỗi chiều của vector LSF tương ứng với một trị số LSF duy nhất. Ví dụ, M thường bằng 16 đối với tiếng nói dải rộng (ví dụ,

tiếng nói được lấy mẫu ở 16 kHz). Chiều LSF thứ i của khung phụ thứ k của khung n được biểu thị là $x_{i,n}^k$, trong đó $i = \{1, 2, \dots, M\}$.

Trong quy trình lượng tử hóa khung n , vector LSF cuối x_n^e có thể được lượng tử hóa đầu tiên. Quy trình lượng tử hóa này có thể là không dự báo (ví dụ, vector LSF cuối khung trước đó x_{n-1}^e không được sử dụng trong quy trình lượng tử hóa) hoặc có dự báo (ví dụ, vector LSF cuối khung trước đó x_{n-1}^e được sử dụng trong quy trình lượng tử hóa). Như được mô tả trên đây, hai hoặc nhiều chế độ dự báo có thể được sử dụng. Sau đó, vector LSF giữa x_n^m có thể được lượng tử hóa. Ví dụ, bộ mã hóa có thể lựa chọn vector trọng số sao cho $x_{i,n}^m$ là như được cung cấp trong Phương trình (1).

$$x_{i,n}^m = w_{i,n} \cdot x_{i,n}^e + (1 - w_{i,n}) \cdot x_{i,n-1}^e \quad (1)$$

Chiều thứ i của vector trọng số w_n tương ứng với một trọng số và được biểu thị bởi $w_{i,n}$, trong đó $i = \{1, 2, \dots, M\}$. Cũng lưu ý rằng $w_{i,n}$ không bị ràng buộc. Cụ thể là, nếu $0 \leq w_{i,n} \leq 1$ tạo ra trị số (ví dụ, trị số nội suy) giới hạn bởi $x_{i,n}^e$ và $x_{i,n-1}^e$ và $w_{i,n} < 0$ hoặc $w_{i,n} > 1$, thì vector LSF giữa thu được x_n^m có thể nằm ngoài khoảng $[x_{i,n}^e, x_{i,n-1}^e]$ (ví dụ, nội suy dựa trên $x_{i,n}^e$ và $x_{i,n-1}^e$). Bộ mã hóa có thể xác định (ví dụ, chọn) vector trọng số w_n sao cho vector LSF giữa lượng tử hóa là gần nhất với trị số LSF giữa thực trong bộ mã hóa dựa trên một số đo biến dạng nào đó, như sai số bình phương trung bình (mean squared error - MSE) hoặc biến dạng phổ lôga (log spectral distortion - LSD). Trong quy trình lượng tử hóa, bộ mã hóa truyền các chỉ số lượng tử hóa của các vector LSF cuối khung hiện thời x_n^e và chỉ số của vector trọng số w_n , điều này cho phép bộ giải mã tái tạo x_n^e và x_n^m .

Các vector LSF cho khung phụ x_n^k có thể được nội suy dựa trên $x_{i,n-1}^e$, $x_{i,n}^m$ và $x_{i,n}^e$ bằng cách sử dụng các hệ số nội suy α_k và β_k như được đưa ra bởi Phương trình (2).

$$x_n^k = \alpha_k \cdot x_n^e + \beta_k \cdot x_{n-1}^e + (1 - \alpha_k - \beta_k) x_{n-1}^m \quad (2)$$

Cần lưu ý rằng α_k và β_k có thể là sao cho $0 \leq (\alpha_k, \beta_k) \leq 1$. Các hệ số nội suy α_k và β_k có thể là các trị số định trước đã biết đối với cả bộ mã hóa và bộ giải mã.

Do các vector LSF trong khung hiện thời phụ thuộc vào vector LSF cuối khung trước đó x_{n-1}^e , nên chất lượng tiếng nói của khung hiện thời có thể bị ảnh hưởng xấu khi vector LSF cuối khung trước đó được ước lượng (ví dụ, khi xảy ra việc xóa khung). Ví dụ, vector LSF giữa khung hiện thời x_n^m và các vector LSF trong khung phụ x_n^k của khung hiện thời (ngoại trừ, ví dụ, x_n^e) có thể được nội suy dựa trên vector LSF cuối khung trước đó đã được ước lượng. Điều này có thể dẫn đến các hệ số bộ lọc tổng hợp không phù hợp giữa bộ mã hóa và bộ giải mã, việc này có thể tạo ra các nhiễu lạ trong tín hiệu tiếng nói tổng hợp.

Fig.6 là lưu đồ minh họa một cấu hình của phương pháp 600 để mã hóa tín hiệu tiếng nói 402 bằng bộ mã hóa 404. Ví dụ, thiết bị điện tử bao gồm bộ mã hóa 404 có thể thực hiện phương pháp 600. Fig.6 minh họa các thủ tục lượng tử hóa LSF cho khung hiện thời n .

Bộ mã hóa 404 có thể thu được vector LSF cuối lượng tử hóa trong khung trước đó ở bước 602. Ví dụ, bộ mã hóa 404 có thể lượng tử hóa LSF cuối tương ứng với khung trước đó (ví dụ, x_{n-1}^e) bằng cách lựa chọn vector bảng mã gần nhất với LSF cuối tương ứng với khung trước đó $n - 1$.

Bộ mã hóa 404 có thể lượng tử hóa vector LSF cuối khung hiện thời ở bước 604 (ví dụ, x_n^e). Bộ mã hóa 404 lượng tử hóa vector LSF cuối khung hiện thời ở bước 604 dựa trên vector LSF cuối khung trước đó nếu quy trình lượng tử hóa LSF dự báo được

sử dụng. Tuy nhiên, việc lượng tử hóa vector LSF khung hiện thời ở bước 604 không dựa trên vector LSF cuối khung trước đó nếu quy trình lượng tử hóa không dự báo được sử dụng cho LSF cuối khung hiện thời.

Bộ mã hóa 404 có thể lượng tử hóa vector LSF giữa khung hiện thời ở bước 606 (ví dụ, x_n^m) bằng cách xác định vector trọng số (ví dụ, w_n). Ví dụ, bộ mã hóa 404 có thể lựa chọn vector trọng số mà tạo ra vector LSF giữa lượng tử hóa mà gần nhất với vector LSF giữa thực. Như được minh họa trong Phương trình (1), vector LSF giữa lượng tử hóa có thể dựa trên vector trọng số, vector LSF cuối khung trước đó và vector LSF cuối khung hiện thời.

Bộ mã hóa 404 có thể gửi vector LSF cuối khung hiện thời lượng tử hóa và vector trọng số cho bộ giải mã ở bước 608. Ví dụ, bộ mã hóa 404 có thể cung cấp các vector LSF cuối khung hiện thời và vector trọng số cho bộ phát trên thiết bị điện tử, bộ phát này có thể truyền chúng cho bộ giải mã trên một thiết bị điện tử khác.

Một số cấu hình của các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây cung cấp giải pháp xác định các hệ số nội suy LSF dựa trên một hoặc nhiều đặc điểm khung hiện thời và một hoặc nhiều đặc điểm khung trước đó. Ví dụ, các hệ thống và phương pháp được mô tả ở đây có thể được áp dụng trong hệ thống mã hóa tiếng nói hoạt động trong điều kiện kênh suy yếu. Một số hệ thống mã hóa tiếng nói thực hiện nội suy và/hoặc ngoại suy các LSF giữa các LSF khung hiện thời và các LSF khung trước đó trên cơ sở khung phụ. Tuy nhiên, các nhiễu lạ có tiếng nói có thể xuất hiện dưới các điều kiện xóa khung, phụ thuộc vào vector LSF được ước lượng do khung bị xóa, trong đó vector LSF đã ước lượng được sử dụng để tạo ra các vector LSF trong khung phụ cho khung nhận được chính xác.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình của thiết bị điện tử 737 được tạo cấu hình để xác định tập hệ số nội suy. Thiết bị điện tử 737 này bao gồm bộ giải mã 708. Bộ giải mã 708 tạo ra tín hiệu tiếng nói được giải mã 759 (ví dụ, tín hiệu tiếng nói được tổng hợp) dựa trên các vector trọng số lượng tử hóa 729, các vector LSF lượng tử hóa 782, chỉ báo chế độ dự báo 731 và/hoặc tín hiệu kích thích mã hóa 798. Một hoặc nhiều trong số các bộ giải mã được mô tả trên đây có thể được thực hiện theo bộ giải mã 708 được mô tả dựa vào Fig.7. Thiết bị điện tử 737 cũng bao gồm bộ phát hiện

khung bị xóa 743. Bộ phát hiện khung bị xóa 743 có thể được thực hiện riêng với bộ giải mã 708 hoặc có thể được thực hiện trong bộ giải mã 708. Bộ phát hiện khung bị xóa 743 phát hiện khung bị xóa (ví dụ, khung không nhận được hoặc nhận được có sai số) và có thể cung cấp chỉ báo khung bị xóa 767 khi khung bị xóa được phát hiện. Ví dụ, bộ phát hiện khung bị xóa 743 có thể phát hiện khung bị xóa dựa trên một hoặc nhiều trong số hàm băm, tổng kiểm tra, mã lặp, (các) bit chẵn lẻ, kiểm tra dư vòng (cyclic redundancy check - CRC), v.v.

Cần lưu ý rằng một hoặc nhiều thành phần bao gồm trong thiết bị điện tử 737 và/hoặc bộ giải mã 708 có thể được thực hiện trong phần cứng (ví dụ, mạch), phần mềm hoặc kết hợp cả hai. Ví dụ, một hoặc nhiều trong số môđun xác định trị số 761 và môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể được thực hiện trong phần cứng (ví dụ, mạch), phần mềm hoặc kết hợp cả hai. Cũng cần lưu ý rằng các mũi tên trong các khối trên Fig.7 hoặc các sơ đồ khối khác ở đây có thể biểu thị việc nối trực tiếp hoặc gián tiếp giữa các thành phần. Ví dụ, môđun xác định trị số 761 có thể được nối với môđun xác định tập hệ số nội suy 765.

Bộ giải mã 708 tạo ra tín hiệu tiếng nói giải mã 759 (ví dụ, tín hiệu tiếng nói tổng hợp) dựa trên các thông số nhận được. Các ví dụ về các thông số nhận được bao gồm các vector LSF lượng tử hóa 782, các vector trọng số lượng tử hóa 729, chỉ báo chế độ dự báo 731 và tín hiệu kích thích mã hóa 798. Bộ giải mã 708 bao gồm một hoặc nhiều trong số bộ lượng tử hóa ngược A 745, môđun nội suy 749, bộ biến đổi hệ số ngược 753, bộ lọc tổng hợp 757, môđun xác định trị số 761, môđun xác định tập hệ số nội suy 765 và bộ lượng tử hóa ngược B 773.

Bộ giải mã 708 nhận các vector LSF lượng tử hóa 782 (ví dụ, các hệ số LSF, LSP, ISF, ISP, PARCOR lượng tử hóa, các hệ số phản xạ hoặc các trị số tỷ số tiết diện lôgarit) và các vector trọng số lượng tử hóa 729. Các vector LSF lượng tử hóa nhận được 782 có thể tương ứng với tập hợp con gồm các khung phụ. Ví dụ, các vector LSF lượng tử hóa 782 có thể chỉ bao gồm các vector LSF cuối lượng tử hóa mà tương ứng với khung phụ cuối cùng của mỗi khung. Trong một số cấu hình, các vector LSF lượng tử hóa 782 có thể là các chỉ số tương ứng với bảng tìm kiếm hoặc bảng mã. Ngoài ra hoặc theo cách khác, các vector trọng số lượng tử hóa 729 có thể là các chỉ số tương ứng với bảng tìm kiếm hoặc bảng mã.

Thiết bị điện tử 737 và/hoặc bộ giải mã 708 có thể nhận chỉ báo chế độ dự báo 731 từ bộ mã hóa. Như được mô tả trên đây, chỉ báo chế độ dự báo 731 biểu thị chế độ dự báo đối với mỗi khung. Ví dụ, chỉ báo chế độ dự báo 731 có thể biểu thị một trong hai hoặc nhiều chế độ dự báo đối với khung. Cụ thể hơn là, chỉ báo chế độ dự báo 731 có thể chỉ báo xem lượng tử hóa dự báo hay lượng tử hóa không dự báo được sử dụng và/hoặc mức độ phụ thuộc mà lượng tử hóa vector LSF đối với khung phụ thuộc vào vector LSF cho khung trước đó. Như được mô tả trên đây dựa vào Fig.4, chỉ báo chế độ dự báo 731 có thể chỉ báo một hoặc nhiều chế độ dự báo tương ứng với khung hiện thời (ví dụ, khung n) và/hoặc khung trước đó (ví dụ, khung $n-1$).

Khi khung được nhận chính xác, bộ lượng tử hóa ngược A 745 khử lượng tử hóa các vector LSF lượng tử hóa nhận được 729 để tạo ra các vector LSF khử lượng tử hóa 747. Ví dụ, bộ lượng tử hóa ngược A 745 có thể tìm kiếm các vector LSF khử lượng tử hóa 747 dựa trên các chỉ số (ví dụ, các vector LSF lượng tử hóa 782) tương ứng với bảng tìm kiếm hoặc bảng mã. Việc khử lượng tử hóa các vector LSF lượng tử hóa 782 cũng có thể dựa trên chỉ báo chế độ dự báo 731. Các vector LSF khử lượng tử hóa 747 có thể tương ứng với tập hợp phụ gồm các khung phụ (ví dụ, các vector LSF cuối x_n^e tương ứng với khung phụ cuối cùng của mỗi khung). Hơn thế nữa, bộ lượng tử hóa ngược A 745 khử lượng tử hóa các vector trọng số lượng tử hóa 729 để tạo ra các vector trọng số khử lượng tử hóa 739. Ví dụ, bộ lượng tử hóa ngược A 745 có thể tìm kiếm các vector trọng số khử lượng tử hóa 739 dựa trên các chỉ số (ví dụ, các vector trọng số lượng tử hóa 729) tương ứng với bảng tìm kiếm hoặc bảng mã.

Khi khung là khung bị xóa, bộ phát hiện khung bị xóa 743 có thể cung cấp chỉ báo khung bị xóa 767 cho bộ lượng tử hóa ngược A 745. Khi khung bị xóa diễn ra, một hoặc nhiều vector LSF lượng tử hóa 782 và/hoặc một hoặc nhiều vector trọng số lượng tử hóa 729 có thể không được nhận hoặc có thể chứa sai số. Trong trường hợp này, bộ lượng tử hóa ngược A 745 có thể ước lượng một hoặc nhiều vector LSF khử lượng tử hóa 747 (ví dụ, vector LSF cuối của khung bị xóa x_n^e) dựa trên một hoặc nhiều vector LSF từ khung trước đó (ví dụ, khung trước khung bị xóa). Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ lượng tử hóa ngược A 745 có thể ước lượng một hoặc nhiều vector trọng số khử lượng tử hóa 739 khi khung bị xóa diễn ra. Các vector LSF khử lượng tử

hóa 747 (ví dụ, các vector LSF cuối) có thể được cung cấp cho mô đun nội suy 749 và tùy ý cho mô đun xác định trị số 761.

Mô đun xác định trị số 761 xác định trị số 763 dựa trên đặc tính khung hiện thời và đặc tính khung trước đó. Trị số 763 là trị số đo chỉ báo mức độ thay đổi giữa đặc tính khung trước đó và đặc tính khung hiện thời. Các ví dụ về các đặc điểm khung bao gồm năng lượng xung bộ lọc tổng hợp (ví dụ, độ khuếch đại bộ lọc tổng hợp), các hệ số phản xạ và các giá trị nghiêng phổ. Các thay đổi đột ngột về các đặc điểm khung có thể không điển hình trong tiếng nói và có thể dẫn đến nhiễu lạ trong tín hiệu tiếng nói tổng hợp nếu không được xử lý. Do đó, trị số 763 có thể được sử dụng để xử lý nhiễu lạ có thể có trong trường hợp xóa khung.

Trong một số cấu hình, trị số 763 có thể là tỷ số năng lượng. Ví dụ, mô đun xác định trị số 761 có thể xác định tỷ số năng lượng (ví dụ, R) của năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời (ví dụ, E_n) và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó (ví dụ, E_{n-1}).

Theo một phương pháp, mô đun xác định trị số 761 có thể xác định tỷ số năng lượng như sau. Mô đun xác định trị số 761 có thể thu được vector LSF cuối khung hiện thời (ví dụ, x_n^e) và vector LSF cuối khung trước đó (ví dụ, x_{n-1}^e) từ các vector LSF khử lượng tử hóa 747. Mô đun xác định trị số 761 có thể thực hiện biến đổi hệ số ngược trên các vector LSF cuối khung hiện thời và vector LSF cuối khung trước đó để lần lượt thu được bộ lọc tổng hợp cuối khung hiện thời (ví dụ, $\frac{1}{A_n^e(z)}$) và bộ lọc tổng hợp cuối khung trước đó (ví dụ, $\frac{1}{A_{n-1}^e(z)}$). Mô đun xác định trị số 761 có thể xác định các đáp ứng xung của bộ lọc tổng hợp cuối khung hiện thời và bộ lọc tổng hợp cuối khung trước đó. Ví dụ, các đáp ứng xung của các bộ lọc tổng hợp tương ứng với x_{n-1}^e và x_n^e có thể được lần lượt biểu thị là $h_{n-1}(i)$ và $h_n(i)$, trong đó i là chỉ số mẫu của đáp ứng xung. Cần lưu ý rằng các phản ứng xung (ví dụ, $h_{n-1}(i)$ và $h_n(i)$) có thể bị cắt, do bộ lọc tổng hợp cuối khung hiện thời và bộ lọc tổng hợp cuối khung trước đó là các bộ lọc đáp ứng xung vô hạn (infinite impulse response - IIR).

Năng lượng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời là một ví dụ về đặc tính khung hiện thời. Ngoài ra, năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó là một ví dụ về đặc tính của khung trước đó. Trong một số cấu hình, môđun xác định trị số 761 có thể xác định năng lượng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời (ví dụ, E_n) và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó (ví dụ, E_{n-1}) theo Phương trình (3).

$$E_n = \sum_i^N h'_i \quad (3)$$

Trong Phương trình (3), i là chỉ số mẫu và N là độ dài của đáp ứng xung bị cắt $h_n(i)$. Như được minh họa bằng Phương trình (3), năng lượng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó có thể bị cắt. Trong một số cấu hình, N có thể là 128 mẫu. Năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp (ví dụ, E_n và E_{n-1}) có thể là ước lượng khuếch đại của các bộ lọc tổng hợp tương ứng (mà dựa trên các vectơ LSF, ví dụ, x_n^e và x_{n-1}^e).

Môđun xác định trị số 761 có thể xác định tỷ số năng lượng giữa năng lượng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời (ví dụ, E_n) và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó (ví dụ, E_{n-1}) theo Phương trình (4).

$$R = \frac{E_n}{E_{n-1}} \quad (4)$$

Trong một số cấu hình, trị số 763 có thể là trị số đa chiều. Ví dụ, môđun xác định trị số 761 có thể xác định trị số 763 dưới dạng tập hợp gồm các hệ số phản xạ. Ví dụ, môđun xác định trị số 761 có thể xác định hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời (ví dụ, $R0_n$) và hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó (ví dụ, $R0_{n-1}$). Trong một số cấu hình, một hoặc nhiều hệ số phản xạ có thể thu được từ một hoặc nhiều vectơ LSF (ví dụ, các vectơ LSF khử lượng tử hóa 747) và/hoặc các vectơ hệ số dự báo tuyến tính. Ví dụ, các hệ số phản xạ có thể dựa trên các hệ số LPC. Trị số 763 có thể bao

gồm hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời và hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó. Do đó, trị số 763 có thể chỉ báo sự thay đổi (nếu có) giữa hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời (ví dụ, $R0_n$) và hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó (ví dụ, $R0_{n-1}$). Trong các cấu hình khác, trị số 763 có thể bao gồm một hoặc nhiều giá trị nghiêng phổ của mỗi khung, giá trị nghiêng phổ này có thể được xác định là tỷ số năng lượng thông cao (ví dụ, nửa trên của khoảng phổ) với năng lượng thông thấp (ví dụ, nửa dưới của khoảng phổ).

Trị số 763 có thể được cung cấp cho môđun xác định tập hệ số nội suy 765. Môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể xác định xem trị số 763 (ví dụ, tỷ số năng lượng, các hệ số phản xạ hoặc các giá trị nghiêng phổ) có nằm ngoài khoảng không. Khoảng này xác định miền gồm các trị số 763 mà đặc trưng cho tiếng nói thông thường. Ví dụ, khoảng có thể tách các trị số 763 thường xuất hiện trong tiếng nói thông thường khỏi các trị số 763 mà không xuất hiện và/hoặc hiếm khi xuất hiện trong tiếng nói thông thường. Ví dụ, các trị số 763 mà nằm ngoài khoảng có thể chỉ báo các đặc tính khung xuất hiện cùng với khung bị xóa và/hoặc sự che giấu xóa khung không phù hợp. Do đó, môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể xác định xem khung có các đặc điểm mà không xuất hiện hoặc hiếm xuất hiện trong tiếng nói thông thường dựa trên trị số 763 và khoảng hay không.

Trong một số cấu hình, khoảng có thể là đa chiều. Ví dụ, khoảng có thể được xác định trong hai hoặc nhiều chiều. Trong các cấu hình này, trị số đa chiều 763 có thể nằm ngoài khoảng nếu mỗi trị số đa chiều 763 nằm ngoài mỗi chiều khoảng. Cần lưu ý rằng việc xác định xem trị số 763 có nằm ngoài khoảng hay không (ví dụ, khoảng thứ nhất) có thể có nghĩa tương đương là xác định xem trị số 763 có nằm trong một khoảng khác hay không (ví dụ, bù cho khoảng thứ nhất).

Khoảng có thể dựa trên một hoặc nhiều ngưỡng. Trong một ví dụ, ngưỡng đơn có thể tách các trị số 763 nằm trong khoảng ra khỏi các trị số 763 nằm ngoài khoảng. Ví dụ, tất cả các trị số 763 cao hơn ngưỡng có thể nằm trong khoảng và tất cả các trị số 763 thấp hơn ngưỡng có thể nằm ngoài khoảng. Theo cách khác, tất cả các trị số 763 thấp hơn ngưỡng có thể nằm trong khoảng và tất cả các trị số 763 cao hơn ngưỡng có thể nằm ngoài khoảng. Trong một ví dụ khác, hai ngưỡng có thể tách các trị số 763 nằm trong khoảng ra khỏi các trị số 763 nằm ngoài khoảng. Ví dụ, tất cả các trị số 763

giữa các ngưỡng có thể nằm trong khoảng, trong khi tất cả các trị số 763 thấp hơn ngưỡng thấp và cao hơn ngưỡng cao có thể nằm ngoài khoảng. Theo cách khác, tất cả các trị số 763 giữa các ngưỡng có thể nằm ngoài khoảng, trong khi tất cả các trị số 763 thấp hơn ngưỡng thấp và cao hơn ngưỡng cao có thể nằm trong khoảng. Như được minh họa bởi các ví dụ này, khoảng có thể là liên tục hoặc gián đoạn. Trong các ví dụ bổ sung, có thể sử dụng nhiều hơn hai ngưỡng. Trong một số cấu hình, khoảng đa chiều có thể dựa trên ít nhất hai ngưỡng, trong đó ngưỡng thứ nhất tương ứng với một chiều của khoảng và ngưỡng thứ hai tương ứng với chiều khác của khoảng.

Trong một số cấu hình, môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể xác định xem trị số 763 có nằm ngoài khoảng hay không bằng cách xác định xem tỷ số năng lượng (R) có nhỏ hơn một hoặc nhiều ngưỡng và/hoặc lớn hơn một hoặc nhiều ngưỡng không. Trong các cấu hình khác, môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể xác định xem trị số 763 có nằm ngoài khoảng hay không bằng cách xác định xem sự thay đổi giữa hệ số phản xạ thứ nhất (R_0) (hoặc, ví dụ, giá trị nghiêng phổ) của khung trước đó và khung hiện thời có nằm ngoài khoảng đa chiều hay không. Ví dụ, thiết bị điện tử 737 có thể xác định xem hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó (ví dụ, $R_{0_{n-1}}$) có lớn hơn ngưỡng thứ nhất và hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời (ví dụ, R_{0_n}) có nhỏ hơn ngưỡng thứ hai hay không.

Nếu trị số 763 không nằm ngoài khoảng thì môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể sử dụng tập hệ số nội suy mặc định. Tập hệ số nội suy mặc định có thể là tập hệ số nội suy cố định được dùng khi không xảy ra sự xóa khung (ví dụ, trong điều kiện kênh sạch). Ví dụ, môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể cung cấp tập hệ số nội suy mặc định làm tập hệ số nội suy 769 khi trị số 763 không nằm ngoài khoảng.

Môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể xác định tập hệ số nội suy 769. Ví dụ, môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể xác định tập hệ số nội suy 769 dựa trên trị số 763 và chỉ báo chế độ dự báo 731 nếu trị số 763 nằm ngoài khoảng. Tập hệ số nội suy là tập hợp của hai hoặc nhiều hơn hệ số nội suy. Ví dụ, tập hệ số nội suy có thể bao gồm các hệ số nội suy α và β . Trong một số cấu hình, tập hệ số nội suy có thể bao gồm hệ số vi sai dựa trên các hệ số nội suy khác trong tập hệ số nội suy. Ví dụ, tập hệ số nội suy có thể bao gồm các hệ số nội suy α , β và hệ số vi sai $1 - \alpha - \beta$.

Trong một số cấu hình, tập hệ số nội suy có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hệ số nội suy cho một hoặc nhiều khung phụ. Ví dụ, tập hệ số nội suy có thể bao gồm α_k , β_k và hệ số vi sai $1 - \alpha_k - \beta_k$ cho khung phụ thứ k , trong đó $k = \{1, \dots, K\}$ và K là số lượng khung phụ trong một khung. Các hệ số nội suy (và hệ số vi sai, ví dụ) được sử dụng để nội suy các vector LSF khử lượng tử hóa 747.

Nếu trị số 763 nằm ngoài khoảng, thì môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể xác định (ví dụ, chọn) tập hệ số nội suy 769 từ nhóm các tập hệ số nội suy dựa trên trị số 763 và chỉ báo chế độ dự báo 731. Ví dụ, các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây có thể cung cấp cơ chế thích ứng để chuyển đổi giữa các tập hệ số nội suy định trước (ví dụ, các tập hợp α và β khác nhau) dựa trên trị số 763 và chỉ báo chế độ dự báo 731.

Cần lưu ý rằng một số phương pháp đã biết chỉ sử dụng hệ số nội suy cố định. Ví dụ, một phương pháp đã biết được mô tả trong phần đặc tả kỹ thuật về bộ mã hóa-giải mã tốc độ khả biến nâng cao B (Enhanced Variable Rate Codec B - EVRC-B) có thể chỉ sử dụng một hệ số nội suy cố định. Trong các phương pháp mà sử dụng quy trình nội suy cố định, (các) hệ số nội suy có thể không thay đổi hoặc có thể không được làm thích ứng. Tuy nhiên, theo các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây, thiết bị điện tử 737 có thể xác định một cách thích ứng các tập hệ số nội suy khác nhau (ví dụ, lựa chọn một cách thích ứng tập hệ số nội suy từ nhóm gồm nhiều tập hệ số nội suy) dựa trên trị số 763 và/hoặc chỉ báo chế độ dự báo 731. Trong một số trường hợp, tập hệ số nội suy mặc định có thể được sử dụng. Tập hệ số nội suy mặc định có thể giống tập hệ số nội suy được sử dụng trong trường hợp kênh sạch (ví dụ, không có khung bị xóa). Các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây có thể phát hiện các trường hợp nằm ngoài tập hệ số nội suy mặc định.

Các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây có thể tạo ra các ưu điểm có tính linh động cao hơn khi xử lý nhiễu lẹ có thể có do xóa khung gây ra. Một ưu điểm khác của các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây có thể là ở chỗ không cần báo hiệu bổ sung. Ví dụ, có thể không cần sự báo hiệu bổ sung ngoài chỉ báo chế độ dự báo 731, các vector LSF lượng tử hóa 782 và/hoặc tín hiệu kích thích mã hóa 798 để thực hiện các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây.

Trong một số cấu hình, việc xác định tập hệ số nội suy 769 có thể dựa trên một hoặc nhiều ngưỡng nằm ngoài khoảng. Ví dụ, các tập hệ số nội suy khác nhau có thể được xác định dựa trên mức độ mà trị số 763 nằm ngoài khoảng như được xác định dựa trên một hoặc nhiều ngưỡng nằm ngoài khoảng. Trong các cấu hình khác, có thể không sử dụng các ngưỡng nằm ngoài khoảng. Trong các cấu hình này, chỉ một hoặc nhiều ngưỡng giới hạn khoảng có thể được sử dụng. Ví dụ, tập hệ số nội suy 769 có thể được xác định dựa trên trị số 763 ở bất kỳ vị trí nào nằm ngoài khoảng và dựa trên chỉ báo chế độ dự báo 731. Việc xác định tập hệ số nội suy 769 có thể được hoàn thành theo một hoặc nhiều phương pháp. Các ví dụ về một số phương pháp này được đưa ra như sau.

Theo một phương pháp, mô đun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể xác định tập hệ số nội suy 769 (ví dụ, α_k , β_k và $1 - \alpha_k - \beta_k$) dựa trên tỷ số năng lượng (ví dụ, R). Cụ thể là, nếu R nằm ngoài khoảng, thì LSF cuối của khung bị xóa (ví dụ, khung $n-1$) có thể được giả định là được ước lượng không chính xác. Do đó, tập hợp khác nhau gồm α_k , β_k và $1 - \alpha_k - \beta_k$ có thể được chọn sao cho nhiều trọng số nội suy được đưa vào vector LSF cuối khung hiện thời (ví dụ, khung được nhận chính xác) x_n^e . Điều này có thể giúp làm giảm nhiễu lẹ trong tín hiệu tiếng nói tổng hợp (ví dụ, tín hiệu tiếng nói giải mã 759).

Cùng với tỷ số năng lượng (R), chỉ báo chế độ dự báo 731 cũng có thể được sử dụng trong một số cấu hình. Chỉ báo chế độ dự báo 731 có thể tương ứng với khung hiện thời (ví dụ, với quy trình lượng tử hóa vector LSF cuối khung hiện thời x_n^e). Theo phương pháp này, tập hệ số nội suy có thể được xác định dựa trên việc chế độ dự báo khung có tính dự báo hay không có tính dự báo. Nếu khung hiện thời (ví dụ, khung n) sử dụng quy trình lượng tử hóa không dự báo, thì LSF cuối khung hiện thời x_n^e có thể được giả định là được lượng tử hóa chính xác. Do đó, trọng số nội suy cao hơn có thể được đưa vào LSF cuối khung hiện thời x_n^e so với trường hợp LSF cuối khung hiện thời x_n^e được lượng tử hóa cùng với quy trình lượng tử hóa có dự báo. Do đó, mô đun xác định tập hệ số nội suy 765 sử dụng tỷ số năng lượng (R) và liệu khung hiện thời có sử dụng phép lượng tử hóa có dự báo hay không có dự báo (ví dụ, tính chất dự báo

hay không dự báo của bộ lượng tử hóa LSF khung n) để xác định tập hệ số nội suy 769 theo phương pháp này.

Danh sách (1) dưới đây minh họa các ví dụ về các tập hệ số nội suy có thể được sử dụng theo phương pháp này. Môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể xác định (ví dụ, chọn) một trong số các tập hệ số nội suy dựa trên trị số 763 và chỉ báo chế độ dự báo 731. Trong một số cấu hình, các hệ số nội suy có thể biến đổi từ sự phụ thuộc vào vector LSF khung trước đó sang sự phụ thuộc vào vector LSF khung hiện thời tăng thêm. Các hệ số nội suy (ví dụ, các hệ số trọng số) được xác định trong Danh sách (1), trong đó mỗi hàng được sắp xếp là β_k , $1 - \alpha_k - \beta_k$ và α_k , trong đó mỗi hàng tương ứng với mỗi khung phụ k và $k = \{1, 2, 3, 4\}$. Ví dụ, hàng thứ nhất của mỗi tập hệ số nội suy bao gồm các hệ số nội suy cho khung phụ thứ nhất, hàng thứ hai bao gồm các hệ số nội suy cho khung phụ thứ hai, v.v. Ví dụ, nếu `Interpolation_factor_set_A` được xác định là tập hệ số nội suy 769, thì môđun nội suy 749 áp dụng $\alpha_1 = 0,30$, $\beta_1 = 0,00$ và $1 - \alpha_1 - \beta_1 = 0,70$ cho khung phụ thứ nhất theo Phương trình (2) trong quy trình nội suy. Cần lưu ý rằng các tập hệ số nội suy xác định trong Danh sách (1) là các ví dụ. Các tập hợp hệ số nội suy khác có thể được sử dụng theo các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây.

`Interpolation_factor_set_A` = {0,00, 0,70, 0,30,

0,00, 0,00, 1,00,

0,00, 0,00, 1,00,

0,00, 0,00, 1,00};

`Interpolation_factor_set_B` = {0,15, 0,70, 0,15,

0,05, 0,65, 0,30,

0,00, 0,50, 0,50,

0,00, 0,0, 1,00};

`Interpolation_factor_set_C` = {0,10, 0,70, 0,20,

0,00, 0,30, 0,70,

0,00, 0,10, 0,90,

0,00, 0,00, 1,00};

Interpolation_factor_set_D={0,30, 0,50, 0,20,

0,15, 0,65, 0,20,

0,05, 0,55, 0,40,

0,00, 0,00, 1,00};

Interpolation_factor_set_E={0,55, 0,45, 0,00,

0,05, 0,95, 0,00,

0,00, 0,55, 0,45,

0,00, 0,00, 1,00};

Danh sách (1)

Trong Danh sách (2), một tập hệ số nội suy 769 (ví dụ, “pt_int_coeffs”) có thể được xác định bằng cách chọn một trong số các tập hệ số nội suy từ Danh sách (1) dựa trên tỷ số năng lượng (R) (ví dụ, trị số 763) và chỉ báo chế độ dự báo 731 cho khung hiện thời (ví dụ, “frame_n_mode”). Ví dụ, tập hệ số nội suy 769 có thể được xác định dựa trên việc chế độ dự báo khung hiện thời không có tính dự báo hay có tính dự báo và dựa trên hai ngưỡng (ví dụ, TH1, TH2) mà có thể được sử dụng để xác định R có nằm ngoài khoảng hay không và ở mức độ nào. Trong danh sách (2), khoảng có thể được xác định là $R \geq \text{TH2}$.

If (($R < \text{TH1}$) && (frame_n_mode == không dự báo))

pt_int_coeffs = Interpolation_factor_set_A;

else if (($R < \text{TH1}$) && (frame_n_mode == dự báo))

pt_int_coeffs = Interpolation_factor_set_B;

else if (($R < \text{TH2}$) && (frame_n_mode == không dự báo))

/* R nằm giữa TH1 và TH2 và quy trình lượng tử hóa không dự báo được sử dụng*/

pt_int_coeffs = Interpolation_factor_set_C;

```

else if      (( $R < TH2$ ) && (frame_n_mode == có dự báo))

/*  $R$  nằm giữa  $TH1$  và  $TH2$  và quy trình lượng tử hóa có dự báo được sử
dụng*/

pt_int_coeffs = Interpolation_factor_set_D;

else /* default */

pt_int_coeffs = Interpolation_factor_set_E;

```

Danh sách (2)

Do đó, danh sách (2) minh họa một ví dụ về việc xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không và xác định tập hệ số nội suy dựa trên trị số và chế độ dự báo khung nếu trị số nằm ngoài khoảng. Như được minh họa trong danh sách (2), tập hệ số nội suy mặc định (ví dụ, `Interpolation_factor_set_E`) có thể được sử dụng nếu trị số không nằm ngoài khoảng. Trong danh sách (2), một trong số các tập hệ số nội suy A-D có thể được xác định một cách thích ứng dựa trên mức độ mà R nằm ngoài khoảng. Cụ thể là, `Interpolation_factor_set_D` có thể được chọn nếu R nằm ngoài khoảng (ví dụ, $R < TH2$) và `Interpolation_factor_set_B` có thể được chọn nếu R nằm ngoài khoảng ở mức độ lớn hơn (ví dụ, $R < TH1$). Theo đó, $TH1$ là một ví dụ về ngưỡng nằm ngoài khoảng. Danh sách (2) cũng minh họa `Interpolation_factor_set_E` là tập hệ số nội suy mặc định cần sử dụng khi R không nằm ngoài khoảng. Trong một ví dụ, $TH1=0,3$ và $TH2=0,5$.

Trong một phương pháp khác, tập hệ số nội suy có thể được xác định dựa trên hệ số phản xạ thứ nhất cho khung trước đó (ví dụ, $R0_{n-1}$) và hệ số phản xạ thứ nhất cho khung hiện thời (ví dụ, $R0_n$) và/hoặc chỉ báo chế độ dự báo 731. Ví dụ, nếu hệ số phản xạ thứ nhất cho khung trước đó lớn hơn ngưỡng thứ nhất (ví dụ, $R0_{n-1} > TH1$) và hệ số phản xạ thứ nhất cho khung hiện thời nhỏ hơn ngưỡng thứ hai (ví dụ, $R0_n < TH2$), thì tập hệ số nội suy khác có thể được xác định. Ví dụ, $R0_{n-1} > TH1$ có thể chỉ báo khung trước đó không được thoạt cao, còn $R0_n < TH2$ có thể chỉ báo khung hiện thời thoạt cao. Trong trường hợp này, môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể xác định tập hệ số nội suy 769 giảm sự phụ thuộc của khung không thoạt cao (ví dụ, khung $n-1$). Ngoài ra, chỉ báo chế độ dự báo 731 có thể được sử dụng kết hợp với các

hệ số phản xạ thứ nhất để xác định tập hệ số nội suy 769 tương tự với phương pháp trước như được minh họa trong danh sách (2).

Trong một số cấu hình, môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể theo cách bổ sung hoặc theo cách khác xác định tập hệ số nội suy 769 dựa trên chế độ dự báo khung trước đó. Ví dụ, chế độ dự báo khung trước đó có thể là thông tin phụ được gửi trong khung hiện thời (ví dụ, khung n) về chế độ dự báo khung (ví dụ, quy trình lượng tử hóa LSF có tính dự báo hoặc không có tính dự báo) của khung trước đó (ví dụ, khung bị xóa $n-1$). Ví dụ, nếu chỉ báo chế độ dự báo 731 chỉ báo rằng lượng tử hóa LSF đối với khung $n-1$ là không có tính dự báo, thì môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể chọn `Interpolation_factor_set_A` trong danh sách (1) có sự phụ thuộc ít nhất vào vector LSF cho khung trước đó. Điều này là vì vector LSF cuối khung trước đó ước tính được $\hat{x}_{n-1}^e$ (mà có thể được ước lượng qua phép ngoại suy dựa trên sự che giấu xóa khung, ví dụ) có thể hoàn toàn khác với vector LSF cuối khung trước đó thực x_{n-1}^e . Cần lưu ý rằng chế độ dự báo khung trước đó có thể là một trong hai hoặc nhiều chế độ dự báo chỉ báo mức phụ thuộc trong đó quy trình lượng tử hóa vector LSF cho khung trước đó phụ thuộc vào vector LSF khung trước đó.

Trong một số cấu hình, hoạt động của môđun xác định trị số 761 và/hoặc môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể được điều chỉnh dựa vào chỉ báo khung bị xóa 767. Ví dụ, môđun xác định trị số 761 và môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể chỉ hoạt động cho một hoặc nhiều khung sau khi khung bị xóa được chỉ báo. Trong khi môđun xác định tập hệ số nội suy 765 không hoạt động, môđun nội suy 749 có thể sử dụng tập hệ số nội suy mặc định. Trong các cấu hình khác, môđun xác định trị số 761 và môđun xác định tập hệ số nội suy 765 có thể hoạt động cho mọi khung, bất kể sự xóa khung.

Các vector LSF khử lượng tử hóa 747 và các vector trọng số khử lượng tử hóa 739 có thể được cung cấp cho môđun nội suy 749. Môđun nội suy 749 này có thể xác định vector LSF giữa khung hiện thời (ví dụ, x_n^m) dựa trên các vector LSF khử lượng tử hóa 747 (ví dụ, các vector LSF cuối khung hiện thời x_n^e và vector LSF cuối khung

trước đó x_{n-1}^e) và vector trọng số khử lượng tử hóa 739 (ví dụ, vector trọng số cho khung hiện thời w_n). Việc này có thể được thực hiện theo, ví dụ, Phương trình (1).

Môđun nội suy 749 nội suy các vector LSF khử lượng tử hóa 747 và vector LSF giữa khung hiện thời dựa trên tập hệ số nội suy 769 để tạo ra các vector LSF trong khung phụ (ví dụ, các vector LSF trong khung phụ x_n^k cho khung hiện thời). Ví dụ, môđun nội suy 749 có thể nội suy các vector LSF trong khung phụ x_n^k dựa trên $x_{i,n-1}^e$, $x_{i,n}^m$ và $x_{i,n}^e$ bằng cách sử dụng các hệ số nội suy α_k và β_k theo phương trình $x_n^k = \alpha_k \cdot x_n^e + \beta_k \cdot x_{n-1}^e + (1 - \alpha_k - \beta_k) \cdot x_n^m$. Các hệ số nội suy α_k và β_k có thể là sao cho $0 \leq (\alpha_k, \beta_k) \leq 1$. Ở đây, k là số khung phụ nguyên, trong đó $1 \leq k \leq K-1$, trong đó K là tổng số khung phụ trong khung hiện thời. Do đó, môđun nội suy 749 nội suy các vector LSF tương ứng với mỗi khung phụ trong khung hiện thời.

Môđun nội suy 749 cung cấp các vector LSF 751 cho bộ biến đổi hệ số ngược 753. Bộ biến đổi hệ số ngược 753 này biến đổi các vector LSF 751 thành các hệ số 755 (ví dụ, các hệ số bộ lọc cho bộ lọc tổng hợp $1/A(z)$). Các hệ số 755 được cung cấp cho bộ lọc tổng hợp 757.

Bộ lượng tử hóa ngược B 773 nhận và khử lượng tử hóa tín hiệu kích thích mã hóa 798 để tạo ra tín hiệu kích thích 775. Trong một ví dụ, tín hiệu kích thích mã hóa 798 có thể bao gồm chỉ số bảng mã cố định, độ lợi bảng mã cố định lượng tử hóa, chỉ số bảng mã thích ứng và độ lợi bảng mã thích ứng lượng tử hóa. Trong ví dụ này, bộ lượng tử hóa ngược B 773 tìm kiếm mục nhập bảng mã cố định (ví dụ, vector) dựa trên chỉ số bảng mã cố định và áp dụng độ lợi bảng mã cố định khử lượng tử hóa cho mục nhập bảng mã cố định để thu được phần góp bảng mã cố định. Ngoài ra, bộ lượng tử hóa ngược B 773 tìm kiếm mục nhập bảng mã thích ứng dựa trên chỉ số bảng mã thích ứng và áp dụng độ lợi bảng mã thích ứng khử lượng tử hóa cho mục nhập bảng mã thích ứng để thu được phần góp bảng mã thích ứng. Sau đó, bộ lượng tử hóa ngược B 773 có thể cộng phần góp bảng mã cố định với phần góp bảng mã thích ứng để tạo ra tín hiệu kích thích 775.

Bộ lọc tổng hợp 757 lọc tín hiệu kích thích 775 theo các hệ số 755 để tạo ra tín hiệu tiếng nói được giải mã 759. Ví dụ, các cực của bộ lọc tổng hợp 757 có thể được tạo cấu hình theo các hệ số 755. Sau đó, tín hiệu kích thích 775 được truyền qua bộ lọc tổng hợp 757 để tạo ra tín hiệu tiếng nói giải mã 759 (ví dụ, tín hiệu tiếng nói tổng hợp).

Fig.8 là lưu đồ minh họa một cấu hình của phương pháp 800 để xác định tập hệ số nội suy bằng thiết bị điện tử 737. Ở bước 802, thiết bị điện tử 737 có thể xác định trị số 763 dựa vào đặc tính khung hiện thời và đặc tính khung trước đó. Trong một ví dụ, thiết bị điện tử 737 có thể xác định tỷ số năng lượng dựa vào năng lượng đáp ứng xung của bộ lọc tổng hợp khung hiện thời và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó như được mô tả dựa vào Fig.7. Trong các ví dụ khác, thiết bị điện tử 737 có thể xác định trị số 763 dưới dạng nhiều hệ số phản xạ hoặc giá trị nghiêng phổ như được mô tả trên đây dựa vào Fig.7.

Ở bước 804, thiết bị điện tử 737 có thể xác định xem trị số 763 có nằm ngoài khoảng hay không. Ví dụ, thiết bị điện tử 737 có thể xác định ở bước 804 xem trị số 763 có nằm ngoài khoảng hay không dựa trên một hoặc nhiều ngưỡng như được mô tả trên đây dựa vào Fig.7. Ví dụ, thiết bị điện tử 737 có thể xác định ở bước 804 xem tỷ số năng lượng (R) có nhỏ hơn một hoặc nhiều ngưỡng và/hoặc lớn hơn một hoặc nhiều ngưỡng hay không. Ngoài ra hoặc theo cách khác, thiết bị điện tử 737 có thể xác định ở bước 804 xem hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó (ví dụ, $R0_{n-1}$) có lớn hơn ngưỡng thứ nhất và hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời (ví dụ, $R0_n$) nhỏ hơn ngưỡng thứ hai hay không.

Nếu trị số 763 không nằm ngoài khoảng (ví dụ, nằm trong khoảng), thì thiết bị điện tử 737 có thể sử dụng tập hệ số nội suy mặc định 810. Ví dụ, thiết bị điện tử 737 có thể áp dụng tập hệ số nội suy mặc định để nội suy các khung phụ LSF dựa trên vector LSF cuối khung trước đó, vector LSF giữa khung hiện thời và vector LSF cuối khung hiện thời.

Nếu trị số nằm ngoài khoảng, thì thiết bị điện tử 737 có thể xác định ở bước 806 tập hệ số nội suy 769 dựa trên trị số 763 và chỉ báo chế độ dự báo 731. Ví dụ, nếu trị số 763 nằm ngoài khoảng, thì thiết bị điện tử 737 có thể xác định ở bước 806 (ví

dự, chọn) tập hệ số nội suy 769 từ nhóm các tập hệ số nội suy dựa trên trị số 763 và chỉ báo chế độ dự báo 731 như được mô tả trên đây dựa vào Fig.7. Ví dụ, các tập hệ số nội suy khác nhau có thể được xác định ở bước 806 dựa trên chế độ dự báo (ví dụ, chế độ dự báo cho khung hiện thời và/hoặc chế độ dự báo cho khung trước đó) và/hoặc dựa trên mức độ mà trị số 763 nằm ngoài khoảng như được xác định dựa trên một hoặc nhiều ngưỡng nằm ngoài khoảng. Trong một số cấu hình, tập hệ số nội suy mà được xác định ở bước 806 khi trị số nằm ngoài khoảng có thể không phải là tập hệ số nội suy mặc định.

Thiết bị điện tử 737 có thể nội suy các vector LSF trong khung phụ dựa trên tập hệ số nội suy 769 như được mô tả trên đây dựa vào Fig.7. Ví dụ, bước nội suy các vector LSF trong khung phụ dựa trên tập hệ số nội suy 769 có thể bao gồm bước nhân vector LSF cuối khung hiện thời (ví dụ, x_n^e) với hệ số nội suy thứ nhất (ví dụ, α_k), nhân vector LSF cuối khung trước đó (ví dụ, x_{n-1}^e) với hệ số nội suy thứ hai (ví dụ, β_k) và nhân vector LSF giữa khung hiện thời (ví dụ, x_n^m) với hệ số vi sai (ví dụ, $(1 - \alpha_k - \beta_k)$). Quy trình này có thể được lặp lại đối với các hệ số nội suy tương ứng (ví dụ, α_k và β_k) cho mỗi khung phụ k trong khung. Điều này có thể được hoàn thành theo, ví dụ, Phương trình (2).

Thiết bị điện tử 737 có thể tổng hợp tín hiệu tiếng nói ở bước 808. Ví dụ, thiết bị điện tử 737 có thể tổng hợp tín hiệu tiếng nói bằng cách cho tín hiệu kích thích 775 đi qua bộ lọc tổng hợp 757 như được mô tả trên đây dựa vào Fig.7. Các hệ số 755 của bộ lọc tổng hợp 757 có thể dựa trên các vector LSF 751, các vector này được nội suy dựa trên tập hệ số nội suy 769. Trong một số cấu hình và/hoặc ví dụ, phương pháp 800 có thể được lặp lại đối với một hoặc nhiều khung.

Cần lưu ý rằng một hoặc nhiều trong số các bước, chức năng hoặc quy trình được mô tả trên đây dựa vào Fig.8 có thể được kết hợp trong một số cấu hình. Ví dụ, một số cấu hình của thiết bị điện tử 737 có thể xác định ở bước 804 xem trị số 763 có nằm ngoài khoảng hay không và ở bước 806 xác định tập hệ số nội suy dựa trên trị số và chỉ báo chế độ dự báo 731 là một phần của cùng một bước đó. Cũng cần lưu ý rằng

một hoặc nhiều trong số các bước, chức năng hoặc quy trình có thể được chia thành nhiều bước, chức năng hoặc quy trình trong một số cấu hình.

Cần lưu ý rằng bộ mã hóa-giải mã tốc độ khả biến nâng cao B (EVRC-B) có thể sử dụng phương pháp để kết thúc sự phụ thuộc vào vector LSF khung trước đó bằng cách sử dụng sự biến thiên của hệ số phản xạ thứ nhất giữa khung hiện thời (ví dụ, khung n) và khung trước đó (ví dụ, khung $n-1$). Tuy nhiên, các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây khác với phương pháp đó vì ít nhất những lý do sau đây.

Phương pháp đã biết hoàn toàn loại bỏ sự phụ thuộc của vector LSF cuối khung trước đó được ước lượng $\hat{x}_{n-1}^e$ tương ứng với khung bị xóa. Tuy nhiên, một số cấu hình của các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây sử dụng LSF cuối khung trước đó được ước lượng $\hat{x}_{n-1}^e$ tương ứng với khung bị xóa. Ngoài ra, một số cấu hình của các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây sử dụng các kỹ thuật nội suy thích ứng để khôi phục thuận lợi hơn. Ví dụ, tập hệ số nội suy có thể được xác định một cách thích ứng, chứ không phải đơn giản sử dụng tập hệ số nội suy mặc định. Ngoài ra, một số cấu hình của các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây sử dụng vector LSF giữa (ví dụ, x_n^m) ngoài vector LSF cuối khung trước đó x_{n-1}^e và vector LSF cuối khung hiện thời x_n^e trong quy trình nội suy LSF.

Một số cấu hình của các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây sử dụng chế độ dự báo khung hiện thời (như được biểu thị bởi bộ chỉ báo chế độ dự báo, ví dụ) trong quá trình xác định tập hệ số nội suy LSF. Các phương pháp đã biết có thể chỉ phụ thuộc vào kiểu khung (ví dụ, sử dụng hệ số phản xạ thứ nhất), trái lại các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây có thể sử dụng các đặc điểm khung cũng như khả năng lan truyền lỗi bằng cách xem xét chế độ dự báo khung (ví dụ, phép dự báo được sử dụng bởi bộ lượng tử hóa LSF).

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa các ví dụ về các môđun xác định trị số từ 961a đến 961c. Cụ thể là, môđun xác định trị số A 961a, môđun xác định trị số B 961b và môđun xác định trị số C 961c có thể là các ví dụ về môđun xác định trị số 761 được mô tả dựa vào Fig.7. Môđun xác định trị số A 961a, môđun xác định trị số B 961b và

môđun xác định trị số C 961c và/hoặc một hoặc nhiều thành phần của nó có thể được thực hiện trong phần cứng (ví dụ, mạch), phần mềm hoặc kết hợp cả hai.

Môđun xác định trị số A 961a xác định tỷ số năng lượng 933 (ví dụ, R) dựa trên đặc tính khung hiện thời (ví dụ, năng lượng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời (ví dụ, E_n)) và đặc tính khung trước đó (ví dụ, năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó (ví dụ, E_{n-1})). Tỷ số năng lượng 933 có thể là một ví dụ về trị số 763 được mô tả dựa vào Fig.7. Môđun xác định trị số A 961a bao gồm bộ biến đổi hệ số ngược 977, môđun xác định đáp ứng xung 979 và môđun xác định tỷ số năng lượng 981.

Bộ biến đổi hệ số ngược 977 thu được các vector LSF cuối khung hiện thời (ví dụ, x_n^e) và vector LSF cuối khung trước đó (ví dụ, x_{n-1}^e) từ các vector LSF khử lượng tử hóa A 947a. Bộ biến đổi hệ số ngược 977 biến đổi các vector LSF cuối khung hiện thời và vector LSF cuối khung trước đó để thu được lần lượt các hệ số cho bộ lọc tổng hợp cuối khung hiện thời (ví dụ, $\frac{1}{A_n^e(z)}$) và bộ lọc tổng hợp cuối khung trước đó (ví dụ, $\frac{1}{A_{n-1}^e(z)}$). Các hệ số cho bộ lọc tổng hợp cuối khung hiện thời và bộ lọc tổng hợp cuối khung trước đó được cung cấp cho môđun xác định đáp ứng xung 979.

Môđun xác định đáp ứng xung 979 xác định các đáp ứng xung của bộ lọc tổng hợp cuối khung hiện thời và bộ lọc tổng hợp cuối khung trước đó. Ví dụ, môđun xác định đáp ứng xung 979 kích thích bộ lọc tổng hợp cuối khung hiện thời và bộ lọc tổng hợp cuối khung trước đó bằng tín hiệu xung, việc này tạo ra các đáp ứng xung bị cắt (ví dụ, $h_{n-1}(i)$ và $h_n(i)$). Các đáp ứng xung bị cắt được cung cấp cho môđun xác định tỷ số năng lượng 981.

Môđun xác định tỷ số năng lượng 981 xác định năng lượng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời bị cắt (ví dụ, E_n) và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó bị cắt (ví dụ, E_{n-1}) theo Phương trình (3). Sau đó môđun xác định tỷ số năng lượng 981 xác định tỷ số năng lượng 933 giữa năng lượng xung bộ lọc tổng

hợp khung hiện thời (ví dụ, E_n) và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó (ví dụ, E_{n-1}) theo Phương trình (4).

Môđun xác định trị số B 961b xác định giá trị nghiêng phổ 935 dựa trên tín hiệu tiếng nói 901. Môđun xác định trị số B 961b bao gồm môđun xác định năng lượng phổ 983 và môđun xác định giá trị nghiêng phổ 985. Môđun xác định năng lượng phổ 983 có thể thu được tín hiệu tiếng nói 901. Môđun xác định năng lượng phổ 983 có thể biến đổi tín hiệu tiếng nói khung trước đó và tín hiệu tiếng nói khung hiện thời thành tín hiệu tiếng nói miền tần số khung trước đó và tín hiệu tiếng nói miền tần số khung hiện thời qua phép biến đổi Fourier nhanh (FFT - fast Fourier transform).

Môđun xác định năng lượng phổ 983 có thể xác định năng lượng phổ thông thấp khung trước đó và năng lượng phổ thông cao khung trước đó. Ví dụ, mỗi trong số tín hiệu tiếng nói miền tần số khung trước đó và tín hiệu tiếng nói miền tần số khung hiện thời có thể được chia thành các dải để tính toán năng lượng trên mỗi dải. Ví dụ, môđun xác định năng lượng phổ 983 có thể cộng các giá trị bình phương của mỗi mẫu trong nửa dưới của tín hiệu tiếng nói miền tần số khung trước đó để thu được năng lượng phổ thông thấp khung trước đó. Ngoài ra, môđun xác định năng lượng phổ 983 có thể cộng các giá trị bình phương mỗi mẫu trong nửa trên của tín hiệu tiếng nói miền tần số khung trước đó để thu được năng lượng phổ dải trên khung trước đó.

Môđun xác định năng lượng phổ 983 có thể xác định năng lượng phổ thông thấp khung hiện thời và năng lượng phổ thông cao khung hiện thời. Ví dụ, môđun xác định năng lượng phổ 983 có thể cộng các giá trị bình phương của mỗi mẫu trong nửa dưới của tín hiệu tiếng nói miền tần số khung hiện thời để thu được năng lượng phổ thông thấp khung hiện thời. Ngoài ra, môđun xác định năng lượng phổ 983 có thể cộng các giá trị bình phương của mỗi mẫu trong nửa trên của tín hiệu tiếng nói miền tần số cho khung hiện thời để thu được năng lượng phổ dải trên khung hiện thời.

Năng lượng phổ thông thấp khung trước đó, năng lượng phổ thông cao khung trước đó, năng lượng phổ thông thấp khung hiện thời và năng lượng phổ thông cao khung hiện thời có thể được cung cấp cho môđun xác định giá trị nghiêng phổ 985. Môđun xác định giá trị nghiêng phổ 985 này chia năng lượng phổ thông cao khung trước đó cho năng lượng phổ thông thấp khung trước đó để thu được giá trị nghiêng

phổ khung trước đó. Môđun xác định giá trị nghiêng phổ 985 chia năng lượng phổ thông cao khung hiện thời cho năng lượng phổ thông thấp khung hiện thời để thu được giá trị nghiêng phổ khung hiện thời. Giá trị nghiêng phổ khung trước đó 935 và giá trị nghiêng phổ khung hiện thời 935 có thể được cung cấp làm trị số 763.

Môđun xác định trị số C961c xác định các hệ số phản xạ thứ nhất 907 (ví dụ, hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó và hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời) dựa trên các hệ số LPC 903. Ví dụ, môđun xác định trị số C 961c bao gồm môđun xác định hệ số phản xạ thứ nhất 905. Trong một số cấu hình, môđun xác định hệ số phản xạ thứ nhất 905 có thể xác định các hệ số phản xạ thứ nhất 907 dựa trên các hệ số LPC 903 tương ứng với Danh sách (3). Cụ thể là, Danh sách (3) minh họa một ví dụ về mã C mà có thể được sử dụng để chuyển đổi các hệ số LPC 903 thành các hệ số phản xạ thứ nhất 907. Các phương pháp đã biết khác để xác định các hệ số phản xạ thứ nhất có thể được sử dụng. Cần lưu ý rằng trong khi hệ số phản xạ thứ nhất 907 có thể vận chuyển giá trị nghiêng phổ, giá trị này có thể không bằng về số lượng với giá trị nghiêng phổ 935 (ví dụ, tỷ số của năng lượng thông cao với năng lượng thông thấp) như được xác định bởi môđun xác định trị số B 961b.

```
* a2rc()
```

```
*
```

```
* Chuyển đổi từ LPC thành hệ số phản xạ
```

```
*-----*/
```

```
void a2rc (
```

```
    float *a,          /* i : các hệ số LPC          */
```

```
    float *refl,       /* o : các hệ số phản xạ     */
```

```
    short lpcorder     /* i : bậc LPC               */
```

```
)
```

```
{
```

```
    float f[M];
```

```
    short m, j, n;
```

```

float km, denom, x;

for (m = 0; m < lpcorder; m++)
{
    f[m] = -a[m];
}

/* Initialization */

for (m = lpcorder - 1; m >= 0; m--)
{
    km = f[m];

    if (km <= -1,0 || km >= 1,0)
    {
        return;
    }

    refl[m] = -km;

    denom = 1,0f / (1,0f - km * km);

    for (j = 0; j < m / 2; j++)
    {
        n = m - 1 - j;

        x = denom * f[j] + km * denom * f[n];

        f[n] = denom * f[n] + km * denom * f[j];

        f[j] = x;
    }

    If (m & 1)
    {
        f[j] = denom * f[j] + km * denom * f[j];
    }
}

```

```

    }
}
return;
}

```

Danh sách (3)

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về môđun xác định tập hệ số nội suy 1065. Môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 này có thể được thực hiện trong phần cứng (ví dụ, mạch), phần mềm hoặc kết hợp cả hai. Môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 bao gồm các ngưỡng 1087 và các tập hệ số nội suy 1089. Một hoặc nhiều trong số các ngưỡng 1087 định rõ khoảng như được mô tả trên đây dựa vào Fig.7.

Môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 thu được trị số 1063 (ví dụ, tỷ số năng lượng 933, một hoặc nhiều giá trị nghiêng phổ 935 và/hoặc một hoặc nhiều hệ số phản xạ thứ nhất 907). Môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 có thể xác định xem trị số 1063 có nằm ngoài khoảng hay không và có thể xác định tập hệ số nội suy 1069 dựa trên trị số 1063 và chỉ báo chế độ dự báo 1031 nếu trị số 1063 nằm ngoài khoảng.

Trong một ví dụ như được mô tả theo Danh sách (1) và Danh sách (2) nêu trên, trị số 1063 là tỷ số năng lượng R và môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 bao gồm hai ngưỡng, ngưỡng thứ nhất TH1 và ngưỡng thứ hai TH2. Ngoài ra, môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 bao gồm năm tập hệ số nội suy 1089, trong đó Interpolation_factor_set_E là tập hệ số nội suy mặc định. Hơn thế nữa, chỉ báo chế độ dự báo 1031 có thể chỉ biểu thị một trong hai chế độ dự báo cho khung hiện thời trong ví dụ này: có tính dự báo hay không có tính dự báo.

Trong ví dụ này, khoảng được định rõ bởi ngưỡng thứ hai TH2. Nếu tỷ số năng lượng R lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai TH2, thì tỷ số năng lượng R nằm trong khoảng và môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 tạo ra tập hệ số nội suy mặc định (Interpolation_factor_set_E) làm tập hệ số nội suy 1069. Tuy nhiên, nếu tỷ số năng lượng R nhỏ hơn ngưỡng thứ hai TH2, thì môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 sẽ xác định một trong số các tập hệ số nội suy 1089 dựa trên tỷ số năng lượng R và chỉ báo chế độ dự báo 1031.

Cụ thể là, nếu tỷ số năng lượng R nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất TH1 và chỉ báo chế độ dự báo 1031 chỉ báo chế độ không có tính dự báo, thì môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 tạo ra `Interpolation_factor_set_A` làm tập hệ số nội suy 1069. Nếu tỷ số năng lượng R nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất TH1 và chỉ báo chế độ dự báo 1031 chỉ báo chế độ có tính dự báo, thì môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 tạo ra `Interpolation_factor_set_B` làm tập hệ số nội suy 1069. Nếu tỷ số năng lượng R (lớn hơn ngưỡng thứ nhất TH1 và) nhỏ hơn ngưỡng thứ hai TH2 và chỉ báo chế độ dự báo 1031 chỉ báo chế độ không có tính dự báo, thì môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 tạo ra `Interpolation_factor_set_C` làm tập hệ số nội suy 1069. Nếu tỷ số năng lượng R (lớn hơn ngưỡng thứ nhất TH1 và) nhỏ hơn ngưỡng thứ hai TH2 và chỉ báo chế độ dự báo 1031 chỉ báo chế độ có tính dự báo, thì môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 tạo ra `Interpolation_factor_set_D` làm tập hệ số nội suy 1069.

Trong một ví dụ khác, trị số 1063 là tập hệ số phản xạ, bao gồm hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó $R0_{n-1}$ và hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời $R0_n$. Hơn thế nữa, môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 bao gồm hai ngưỡng, ngưỡng thứ nhất TH1 và ngưỡng thứ hai TH2 (không bị nhầm với các ngưỡng TH1 và TH2 được mô tả trong ví dụ ở trên và Danh sách (2)). Ngoài ra, môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 bao gồm ba tập hệ số nội suy 1089, trong đó tập hệ số nội suy thứ ba là tập hệ số nội suy mặc định. Hơn thế nữa, chỉ báo chế độ dự báo 1031 có thể chỉ báo một trong hai chế độ dự báo khung hiện thời trong ví dụ này: có tính dự báo hay không có tính dự báo.

Trong ví dụ này, khoảng là khoảng đa chiều được định rõ bởi ngưỡng thứ nhất TH1 và ngưỡng thứ hai TH2. Nếu hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó $R0_{n-1}$ nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất TH1 và hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời $R0_n$ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai TH2, thì trị số 1063 nằm trong khoảng và môđun xác định tập hệ số nội suy 1065 tạo ra tập hệ số nội suy mặc định (`Interpolation_factor_set_C`) làm tập hệ số nội suy 1069.

Nếu hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó $R0_{n-1}$ lớn hơn ngưỡng thứ nhất TH1 và hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời $R0_n$ nhỏ hơn ngưỡng thứ hai TH2, thì trị số 1063 nằm ngoài khoảng. Trong trường hợp này, môđun xác định tập hệ số nội

suy 1065 tạo ra tập hệ số nội suy thứ nhất 1089 làm tập hệ số nội suy 1069 nếu chỉ báo chế độ dự báo 1031 chỉ báo rằng chế độ dự báo khung hiện thời không có tính dự báo hoặc tập hệ số nội suy thứ hai 1089 làm tập hệ số nội suy 1069 nếu chỉ báo chế độ dự báo 1031 chỉ báo rằng chế độ dự báo khung hiện thời có tính dự báo.

Fig.11 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc xác định tập hệ số nội suy. Cụ thể là, Fig.11 minh họa ví dụ về việc xác định tập hệ số nội suy dựa trên tỷ số năng lượng 1191 và chỉ báo chế độ dự báo tương ứng với Danh sách (2). Trong ví dụ này, ngưỡng thứ nhất 1193a (TH1) là 0,3 và ngưỡng thứ hai 1193b (TH2) là 0,5. Như được minh họa, khoảng 1195 được định rõ bởi ngưỡng thứ hai 1193b (ví dụ, khoảng 1195 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai 1193b) và ngưỡng thứ nhất 1193a nằm ngoài khoảng 1195.

Nếu tỷ số năng lượng 1191 nằm trong khoảng 1195, thì thiết bị điện tử 737 có thể sử dụng `Interpolation_factor_set_E` 1199, là tập hệ số nội suy mặc định. Nếu tỷ số năng lượng 1191 nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất 1193a (nằm ngoài khoảng 1195) và chế độ dự báo khung hiện thời không có tính dự báo, thì thiết bị điện tử 737 có thể xác định `Interpolation_factor_set_A` 1197a. Nếu tỷ số năng lượng 1191 nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất 1193a (nằm ngoài khoảng 1195) và chế độ dự báo khung hiện thời có tính dự báo, thì thiết bị điện tử 737 có thể xác định `Interpolation_factor_set_B` 1197b. Nếu tỷ số năng lượng 1191 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất 1193a và nhỏ hơn ngưỡng thứ hai 1193b (nằm ngoài khoảng 1195) và chế độ dự báo khung hiện thời không có tính dự báo, thì thiết bị điện tử 737 có thể xác định `Interpolation_factor_set_C` 1197c. Nếu tỷ số năng lượng 1191 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất 1193a và nhỏ hơn ngưỡng thứ hai 1193b (nằm ngoài khoảng 1195) và chế độ dự báo khung hiện thời có tính dự báo, thì thiết bị điện tử 737 có thể xác định `Interpolation_factor_set_D` 1197d.

Fig.12 là sơ đồ minh họa một ví dụ khác về việc xác định tập hệ số nội suy. Cụ thể là, Fig.12 minh họa ví dụ về việc xác định tập hệ số nội suy dựa trên hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời 1201, hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó 1203 và chỉ báo chế độ dự báo. Trong ví dụ này, ngưỡng thứ nhất 1211a (TH1) là 0,65 và ngưỡng thứ hai 1211b (TH2) là -0,42. Như được minh họa, khoảng 1209 là khoảng đa chiều được định rõ bởi ngưỡng thứ nhất 1211a và ngưỡng thứ hai 1211b (ví dụ, khoảng 1209 nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất 1211a về kích thước hệ số phản xạ thứ nhất khung

trước đó và lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai 1211b về kích thước hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời).

Nếu trị số được chỉ báo bởi hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó 1203 và hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời nằm trong khoảng 1209, thì thiết bị điện tử 737 có thể sử dụng tập hệ số nội suy thứ ba 1207, mà là tập hệ số nội suy mặc định. Nếu hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó 1203 lớn hơn ngưỡng thứ nhất 1211a và hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời 1201 nhỏ hơn ngưỡng thứ hai 1211b (nằm ngoài khoảng 1209) và chế độ dự báo khung hiện thời không có tính dự báo, thì thiết bị điện tử 737 có thể xác định tập hệ số nội suy thứ nhất 1205a. Nếu hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó 1203 lớn hơn ngưỡng thứ nhất 1211a và hệ số phản xạ thứ nhất khung hiện thời 1201 nhỏ hơn ngưỡng thứ hai 1211b (nằm ngoài khoảng 1209) và chế độ dự báo khung hiện thời có tính dự báo, thì thiết bị điện tử 737 có thể xác định tập hệ số nội suy thứ hai 1205b.

Cụ thể hơn, hệ số phản xạ thứ nhất khung trước đó 1203 được kiểm tra là $> 0,65$. Các khung không được thoạt thường có hệ số phản xạ thứ nhất dương lớn. Ngoài ra, hệ số phản xạ thứ nhất cho khung hiện thời 1201 được kiểm tra là $< -0,42$. Các khung được thoạt thường có hệ số phản xạ thứ nhất âm lớn. Thiết bị điện tử 737 có thể sử dụng phép nội suy LSF thích ứng dưới các điều kiện này, trong đó hệ số phản xạ thứ nhất cho khung trước đó 1203 chỉ báo rằng khung trước đó là khung không được thoạt và hệ số phản xạ thứ nhất cho khung hiện thời 1201 chỉ báo rằng khung hiện thời là khung được thoạt.

Trong một số cấu hình, các ngưỡng bổ sung hoặc thay thế có thể được sử dụng. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể sử dụng phép nội suy LSF thích ứng (ví dụ, xác định các tập hệ số nội suy khác) trong trường hợp ngược lại ở đó khung trước đó được thoạt và khung hiện thời không được thoạt. Ví dụ, nếu hệ số phản xạ thứ nhất cho khung trước đó nhỏ hơn ngưỡng thứ ba (ví dụ, $< -0,42$, chỉ báo khung được thoạt) và hệ số phản xạ thứ nhất cho khung hiện thời lớn hơn ngưỡng thứ tư (ví dụ, $> 0,65$, chỉ báo khung không được thoạt), thiết bị điện tử 737 có thể xác định tập hệ số nội suy thứ tư nếu chế độ dự báo khung hiện thời không có tính dự báo hoặc có thể xác định tập hệ số nội suy thứ năm nếu chế độ dự báo khung hiện thời có tính dự báo.

Fig.13 bao gồm các đồ thị từ 1319a đến 1319c thể hiện các ví dụ về các dạng sóng tiếng nói được tổng hợp. Các trục ngang của các đồ thị từ 1319a đến 1319c được minh họa theo thời gian 1315 (ví dụ, phút, giây, mili giây). Các trục dọc của các đồ thị từ 1319a đến 1319c được minh họa theo các biên độ tương ứng từ 1313a đến 1313c (ví dụ, các biên độ mẫu của điện áp hoặc dòng điện). Fig.13 chỉ báo một khung 20 ms 1317 của các dạng sóng tiếng nói tổng hợp.

Đồ thị A 1319a minh họa một ví dụ về dạng sóng tiếng nói tổng hợp, trong đó không xuất hiện sự xóa khung (ví dụ, trong trường hợp kênh sạch). Theo đó, khung 1317 trong đồ thị A 1319a có thể được quan sát làm tài liệu tham khảo để so sánh.

Đồ thị B 1319b minh họa một ví dụ khác về dạng sóng tiếng nói tổng hợp. Khung 1317 trong đồ thị B 1319b là khung được nhận một cách chính xác thứ nhất theo sau khung bị xóa. Trong đồ thị B 1319b, các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây không được áp dụng vào khung 1317. Như có thể quan sát thấy, khung 1317 trong đồ thị B 1319b có nhiều lạ 1321 mà không xuất hiện trong trường hợp được mô tả theo đồ thị A 1319a.

Đồ thị C 1319c minh họa một ví dụ khác về dạng sóng tiếng nói được tổng hợp. Khung 1317 trong đồ thị C 1319c là khung được nhận một cách chính xác thứ nhất theo sau khung bị xóa. Trong đồ thị C 1319c, các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây được áp dụng cho khung 1317. Ví dụ, thiết bị điện tử 737 có thể xác định tập hệ số nội suy dựa trên trị số 763 và chỉ báo chế độ dự báo 731 cho khung 1317 (ví dụ, khung n trong Phương trình (2)). Như có thể quan sát thấy, khung 1317 trong đồ thị C 1319c không có nhiều lạ tiếng nói 1321 của khung 1317 trong đồ thị B 1319b. Ví dụ, quy trình nội suy LSF thích ứng được mô tả ở đây có thể tránh hoặc giảm bớt nhiều lạ tiếng nói trong tiếng nói tổng hợp sau khung bị xóa.

Fig.14 bao gồm các đồ thị từ 1419a đến 1419c thể hiện các ví dụ bổ sung về các dạng sóng tiếng nói tổng hợp. Các trục ngang của các đồ thị từ 1419a đến 1419c được minh họa theo thời gian 1415 (ví dụ, phút, giây, mili giây). Các trục dọc của các đồ thị từ 1419a đến 1419c được minh họa theo các biên độ tương ứng từ 1413a đến 1413c (ví dụ, các biên độ mẫu của điện áp hoặc dòng điện). Fig.14 chỉ báo một khung 20 ms 1417 của các dạng sóng tiếng nói tổng hợp.

Đồ thị A 1419a minh họa một ví dụ về dạng sóng tiếng nói tổng hợp, trong đó sự xóa khung không xuất hiện (ví dụ, trong trường hợp kênh sạch). Do đó, khung 1417 cho đồ thị A 1419a có thể được quan sát làm tài liệu tham khảo để so sánh.

Đồ thị B 1419b minh họa một ví dụ khác về dạng sóng tiếng nói tổng hợp. Khung 1417 trong đồ thị B 1419b là khung được nhận một cách chính xác thứ nhất theo sau khung bị xóa. Trong đồ thị B 1419b, các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây không được áp dụng cho khung 1417. Như có thể quan sát được, khung 1417 trong đồ thị B 1419b có nhiều lạ 1421 mà không xuất hiện trong trường hợp được mô tả theo đồ thị A 1419a.

Đồ thị C 1419c minh họa một ví dụ khác về dạng sóng tiếng nói tổng hợp. Khung 1417 trong đồ thị C 1419c là khung được nhận một cách chính xác thứ nhất theo sau khung bị xóa. Trong đồ thị C 1419c, các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây được áp dụng cho khung 1417. Ví dụ, thiết bị điện tử 737 có thể xác định tập hệ số nội suy dựa trên trị số 763 và chỉ báo chế độ dự báo 731 cho khung 1417 (ví dụ, khung n trong Phương trình (2)). Như có thể quan sát được, khung 1417 trong đồ thị C 1419c không có nhiều lạ tiếng nói 1421 của khung 1417 trong đồ thị B 1419b. Ví dụ, quy trình nội suy LSF thích ứng được mô tả ở đây có thể tránh hoặc giảm bớt nhiều lạ tiếng nói trong tiếng nói tổng hợp sau khung bị xóa.

Fig.15 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình của thiết bị truyền thông không dây 1537 trong đó các hệ thống và các phương pháp xác định tập hệ số nội suy có thể được thực hiện. Thiết bị truyền thông không dây 1537 được thể hiện trên Fig.15 có thể là ví dụ về ít nhất một trong số các thiết bị điện tử được mô tả ở đây. Thiết bị truyền thông không dây 1537 có thể bao gồm bộ xử lý ứng dụng 1533. Bộ xử lý ứng dụng 1533 thường xử lý các lệnh (ví dụ, chạy các chương trình) để thực hiện các chức năng trên thiết bị truyền thông không dây 1537. Bộ xử lý ứng dụng 1533 có thể được nối với bộ mã hóa/bộ giải mã âm thanh (bộ mã hóa-giải mã) 1531.

Bộ mã hóa-giải mã âm thanh 1531 có thể được sử dụng để mã hóa và/hoặc giải mã các tín hiệu âm thanh. Bộ mã hóa-giải mã âm thanh 1531 có thể được nối với ít nhất một loa 1523, tai nghe 1525, giắc cắm đầu ra 1527 và/hoặc ít nhất một micro 1529. Các loa 1523 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ chuyển đổi điện-âm để chuyển

đổi các tín hiệu điện hoặc điện tử thành các tín hiệu âm thanh. Ví dụ, các loa 1523 có thể được sử dụng để phát nhạc hoặc xuất ra cuộc hội thoại bằng loa ngoài của điện thoại, v.v. Tai nghe 1525 có thể là một loại loa khác hoặc bộ chuyển đổi điện-âm mà có thể được sử dụng để xuất ra tín hiệu âm thanh (ví dụ, tín hiệu tiếng nói) cho người sử dụng. Ví dụ, tai nghe 1525 có thể được dùng sao cho chỉ người sử dụng mới có thể nghe rõ được tín hiệu âm. Giắc cắm đầu ra 1527 có thể được sử dụng để nối các thiết bị khác với thiết bị truyền thông không dây 1537 để xuất ra âm thanh, như các tai nghe. Các loa 1523, tai nghe 1525 và/hoặc giắc cắm đầu ra 1527 có thể thường được sử dụng để xuất ra tín hiệu âm thanh từ bộ mã hóa-giải mã âm thanh 1531. Ít nhất một micro 1529 có thể là bộ chuyển đổi âm-điện chuyển đổi tín hiệu âm thanh (như thoại của người sử dụng) thành tín hiệu điện hoặc điện tử mà được cung cấp cho bộ mã hóa-giải mã âm thanh 1531.

Bộ mã hóa-giải mã âm thanh 1531 (ví dụ, bộ giải mã) có thể bao gồm môđun xác định trị số 1561 và/hoặc môđun xác định tập hệ số nội suy 1565. Môđun xác định trị số 1561 có thể xác định trị số như được mô tả trên đây. Môđun xác định tập hệ số nội suy 1565 có thể xác định tập hệ số nội suy như được mô tả trên đây.

Bộ xử lý ứng dụng 1533 cũng có thể được nối với mạch quản lý điện 1543. Một ví dụ về mạch quản lý điện 1543 là mạch tích hợp quản lý nguồn (power management integrated circuit - PMIC), mạch này có thể được sử dụng để quản lý lượng tiêu thụ điện năng của thiết bị truyền thông không dây 1537. Mạch quản lý nguồn 1543 có thể được nối với ắc quy 1545. Ắc quy 1545 có thể thường cung cấp điện năng cho thiết bị truyền thông không dây 1537. Ví dụ, ắc quy 1545 và/hoặc mạch quản lý nguồn điện 1543 có thể được nối với ít nhất một trong số các thành phần được bao gồm trong thiết bị truyền thông không dây 1537.

Bộ xử lý ứng dụng 1533 có thể được nối với ít nhất một thiết bị đầu vào 1547 để nhận đầu vào. Các ví dụ về các thiết bị đầu vào 1547 bao gồm bộ cảm biến hồng ngoại, bộ cảm biến hình ảnh, gia tốc kế, bộ cảm biến tiếp xúc, bàn phím, v.v. Các thiết bị đầu vào 1547 có thể cho phép người sử dụng tương tác với thiết bị truyền thông không dây 1537. Bộ xử lý ứng dụng 1533 cũng có thể được nối với một hoặc nhiều thiết bị đầu ra 1549. Các ví dụ về các thiết bị đầu ra 1549 bao gồm máy in, máy chiếu,

màn hình, các thiết bị xúc giác, v.v. Các thiết bị đầu ra 1549 có thể cho phép thiết bị truyền thông không dây 1537 tạo ra đầu ra để người dùng có thể được trải nghiệm.

Bộ xử lý ứng dụng 1533 có thể được nối với bộ nhớ ứng dụng 1551. Bộ nhớ ứng dụng 1551 có thể là thiết bị điện tử bất kỳ có khả năng lưu trữ thông tin điện tử. Các ví dụ của bộ nhớ ứng dụng 1551 bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép (double data rate synchronous dynamic random access memory - DDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (synchronous dynamic random access memory - SDRAM), bộ nhớ đệm nhanh, v.v. Bộ nhớ ứng dụng 1551 có thể cung cấp nơi lưu trữ cho bộ xử lý ứng dụng 1533. Ví dụ, bộ nhớ ứng dụng 1551 có thể lưu trữ dữ liệu và/hoặc các lệnh để thực hiện các chương trình chạy trên bộ xử lý ứng dụng 1533.

Bộ xử lý ứng dụng 1533 có thể được nối với bộ điều khiển màn hình 1553, bộ điều khiển màn hình này sau đó có thể được nối với màn hình 1555. Bộ điều khiển màn hình 1553 có thể là khối phân cứng được sử dụng để tạo ra các hình ảnh trên màn hình 1555. Ví dụ, bộ điều khiển màn hình 1553 có thể dịch các lệnh và/hoặc dữ liệu từ bộ xử lý ứng dụng 1533 thành các hình ảnh mà có thể được chiếu trên màn hình 1555. Các ví dụ về màn hình 1555 bao gồm bảng hiển thị màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD), bảng đi-ốt phát quang (light emitting diode - LED), màn hình ống phóng tia ca-tốt (cathode ray tube - CRT), màn hình plasma, v.v.

Bộ xử lý ứng dụng 1533 có thể được nối với bộ xử lý dải gốc 1535. Bộ xử lý dải gốc 1535 này thường xử lý các tín hiệu truyền thông. Ví dụ, bộ xử lý dải gốc 1535 có thể khử điều biến và/hoặc giải mã các tín hiệu nhận được. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ xử lý dải gốc 1535 có thể mã hóa và/hoặc điều biến tín hiệu để chuẩn bị truyền đi.

Bộ xử lý dải gốc 1535 có thể được nối với bộ nhớ dải gốc 1557. Bộ nhớ dải gốc 1557 này có thể là thiết bị điện tử bất kỳ có khả năng lưu trữ thông tin điện tử, như SDRAM, DDRAM, bộ nhớ đệm nhanh, v.v. Bộ xử lý dải gốc 1535 có thể đọc thông tin (ví dụ, các lệnh và/hoặc dữ liệu) từ và/hoặc ghi thông tin vào bộ nhớ dải gốc 1557. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ xử lý dải gốc 1535 có thể sử dụng các lệnh

và/hoặc dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ dài gốc 1557 để thực hiện các hoạt động truyền thông.

Bộ xử lý dài gốc 1535 có thể được nối với bộ thu phát tần số vô tuyến (radio frequency - RF) 1536. Bộ thu phát RF 1536 này có thể được nối với bộ khuếch đại công suất 1539 và một hoặc nhiều anten 1541. Bộ thu phát RF 1536 có thể truyền và/hoặc nhận các tín hiệu tần số vô tuyến. Ví dụ, bộ thu phát RF 1536 có thể truyền tín hiệu RF bằng cách sử dụng bộ khuếch đại công suất 1539 và ít nhất một anten 1541. Bộ thu phát RF 1536 cũng có thể nhận các tín hiệu RF bằng cách sử dụng một hoặc nhiều anten 1541. Cần lưu ý rằng một hoặc nhiều trong số các thành phần được bao gồm trong thiết bị truyền thông không dây 1537 có thể được nối với bus chung mà có thể cho phép truyền thông giữa các thành phần.

Fig.16 minh họa nhiều thành phần khác nhau có thể được sử dụng trong thiết bị điện tử 1637. Các thành phần được minh họa có thể được định vị trong cùng một cấu trúc vật lý hoặc trong các khuôn hoặc cấu trúc riêng biệt. Thiết bị điện tử 1637 được mô tả dựa vào Fig.16 có thể được thực hiện tương ứng với một hoặc nhiều thiết bị điện tử được mô tả ở đây. Thiết bị điện tử 1637 bao gồm bộ xử lý 1673. Bộ xử lý 1673 có thể là bộ vi xử lý một hoặc nhiều mạch đa năng (ví dụ, ARM), bộ vi xử lý chuyên dụng (ví dụ, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP)), bộ vi điều khiển, mảng cổng lập trình được, v.v. Bộ xử lý 1673 có thể được gọi là bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU). Mặc dù chỉ một bộ xử lý duy nhất 1673 được thể hiện trong thiết bị điện tử 1637 trên Fig.16, nhưng trong cấu hình thay thế thì có thể sử dụng kết hợp nhiều bộ xử lý (ví dụ, ARM và DSP).

Thiết bị điện tử 1637 cũng bao gồm bộ nhớ 1667 kết nối điện tử với bộ xử lý 1673. Tức là, bộ xử lý 1673 có thể đọc thông tin từ và/hoặc ghi thông tin vào bộ nhớ 1667. Bộ nhớ 1667 có thể là thành phần điện tử bất kỳ có khả năng lưu trữ thông tin điện tử. Bộ nhớ 1667 có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), phương tiện lưu trữ đĩa từ, phương tiện lưu trữ quang học, các thiết bị bộ nhớ đệm nhanh trong RAM, bộ nhớ gắn trên tấm mạch có trong bộ xử lý, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (programmable read-only memory - PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình có thể xóa được (erasable programmable read-only memory - EPROM), PROM xóa được điện tử (electrically

erasable PROM - EEPROM), các thanh ghi, và v.v., bao gồm cả các sự kết hợp giữa chúng.

Dữ liệu 1671a và các lệnh 1669a có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 1667. Các lệnh 1669a có thể bao gồm một hoặc nhiều chương trình, đoạn chương trình, đoạn chương trình phụ, hàm số, quy trình, v.v. Các lệnh 1669a có thể bao gồm một lệnh đọc được bằng máy tính hoặc nhiều lệnh đọc được bằng máy tính. Các lệnh 1669a có thể được thực thi bởi bộ xử lý 1673 để thực hiện một hoặc nhiều trong số các phương pháp, chức năng và quy trình được mô tả như trên. Việc thực thi các lệnh 1669a có thể bao gồm việc sử dụng dữ liệu 1671a được lưu trữ trong bộ nhớ 1667. Fig.16 thể hiện một số lệnh 1669b và dữ liệu 1671b được nạp vào bộ xử lý 1673 (có thể đến từ các lệnh 1669a và dữ liệu 1671a).

Thiết bị điện tử 1637 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều giao diện truyền thông 1677 để truyền thông với các thiết bị điện tử khác. Các giao diện truyền thông 1677 có thể dựa trên công nghệ truyền thông có dây, công nghệ truyền thông không dây hoặc cả hai. Các ví dụ về các loại giao diện truyền thông 1677 khác nhau bao gồm cổng nối tiếp, cổng song song, bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus - USB), bộ điều hợp Ethernet, giao diện bus IEEE 1394, giao diện bus giao diện hệ thống máy tính nhỏ (small computer system interface - SCSI), cổng giao tiếp hồng ngoại (infrared - IR), bộ điều hợp truyền thông không dây Bluetooth, và v.v.

Thiết bị điện tử 1637 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu vào 1679 và một hoặc nhiều thiết bị đầu ra 1683. Các ví dụ về các loại thiết bị đầu vào 1679 khác nhau bao gồm bàn phím, chuột, micrô, thiết bị điều khiển từ xa, nút, cần điều khiển, bi xoay, màn hình cảm ứng, bút ánh sáng, v.v. Ví dụ, thiết bị điện tử 1637 có thể bao gồm một hoặc nhiều micrô 1681 để thu tín hiệu âm thanh. Trong một cấu hình, micrô 1681 có thể là bộ chuyển đổi mà chuyển đổi các tín hiệu âm thanh (ví dụ, thoại, tiếng nói) thành các tín hiệu điện hoặc điện tử. Các ví dụ về các loại thiết bị đầu ra 1683 khác nhau bao gồm loa, máy in, v.v. Ví dụ, thiết bị điện tử 1637 có thể bao gồm một hoặc nhiều loa 1685. Theo một cấu hình, loa 1685 có thể là bộ chuyển đổi mà chuyển đổi các tín hiệu điện hoặc điện tử thành các tín hiệu âm thanh. Một loại thiết bị đầu ra đặc biệt mà có thể thường được bao gồm trong thiết bị điện tử 1637 là thiết bị hiển thị 1687. Các thiết bị màn hình 1687 được sử dụng với các cấu hình được

mô tả ở đây có thể sử dụng công nghệ chiếu hình thích hợp bất kỳ, như ống phóng tia ca-tốt (CRT), màn hình tin thể lỏng (LCD), đi-ốt phát sáng (LED), plasma khí, điện quang, hoặc tương tự. Bộ điều khiển màn hình 1689 cũng có thể được bố trí để chuyển đổi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 1667 thành chữ, đồ họa, và/hoặc ảnh động (nếu thích hợp) được hiển thị trên thiết bị màn hình 1687.

Nhiều bộ phận khác nhau của thiết bị điện tử 1637 có thể được nối lại với nhau bằng một hoặc nhiều bus, bao gồm bus phân phối điện áp, bus tín hiệu kiểm soát, bus tín hiệu tình trạng, bus dữ liệu, v.v. Để đơn giản hóa, nhiều bus khác nhau được thể hiện trên Fig.16 dưới dạng hệ thống bus 1675. Cần lưu ý rằng Fig.16 chỉ thể hiện một cấu hình có thể có của thiết bị điện tử 1637. Nhiều cấu trúc và các thành phần khác khác nhau có thể được sử dụng.

Trong phần mô tả trên đây, các số chỉ dẫn đôi khi được sử dụng cho nhiều thuật ngữ khác nhau. Khi một thuật ngữ được sử dụng cùng với số chỉ dẫn, điều này có thể được hiểu là nói đến một bộ phận cụ thể mà được thể hiện trên một hoặc nhiều hình vẽ. Khi một thuật ngữ được sử dụng không đi cùng với số chỉ dẫn, điều này có thể được hiểu để đề cập chung đến thuật ngữ đó mà không hạn chế ở bất kỳ hình vẽ cụ thể nào.

Thuật ngữ “xác định” bao hàm nhiều thao tác và do đó, “xác định” có thể bao gồm bước tính toán, điện toán, xử lý, thu được, nghiên cứu, tìm kiếm (ví dụ, tìm kiếm trong bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác), tìm hiểu và tương tự. Hơn nữa, “xác định” cũng có thể bao gồm bước nhận (ví dụ, nhận thông tin), truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và tương tự. Thuật ngữ “xác định” cũng có thể bao gồm giải quyết, chọn, lựa chọn, thành lập và tương tự.

Cụm từ “dựa trên” không có nghĩa là “chỉ dựa trên” trừ khi được chỉ dẫn rõ ràng khác. Nói cách khác, cụm từ “dựa trên” diễn đạt cả “chỉ dựa trên” và “dựa ít nhất trên.”

Cần lưu ý rằng một hoặc nhiều trong số các đặc điểm, chức năng, quy trình, bộ phận, thành phần, cấu trúc, v.v., được mô tả theo các cấu hình bất kỳ mà được mô tả ở đây có thể được kết hợp với một hoặc nhiều trong số các chức năng, quy trình, các bộ phận, thành phần, cấu trúc, v.v. được mô tả theo cấu hình bất kỳ trong số các cấu hình

khác được mô tả ở đây, khi thích hợp. Nói cách khác, sự kết hợp thích hợp bất kỳ của các chức năng, quy trình, các bộ phận, thành phần, v.v. được mô tả ở đây có thể được thực hiện tương ứng với các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây.

Các chức năng được mô tả ở đây có thể được lưu trữ dưới dạng một hoặc nhiều lệnh trên phương tiện có thể đọc được bằng máy tính hoặc có thể đọc được bằng bộ xử lý. Thuật ngữ “phương tiện có thể đọc được bằng máy tính” nói đến phương tiện sẵn có bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy tính hoặc bộ xử lý. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ đệm nhanh, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc bất kỳ phương tiện khác mà có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được truy cập bởi máy tính. Như được sử dụng ở đây, đĩa từ và đĩa quang bao gồm đĩa nén (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray[®], trong đó đĩa từ thường sao chép dữ liệu bằng phương pháp từ tính, trong khi các đĩa quang sao chép dữ liệu bằng phương pháp quang học với tia laze. Cần lưu ý rằng phương tiện có thể đọc được bằng máy tính có thể là hữu hình và không chuyển tiếp. Thuật ngữ “sản phẩm chương trình máy tính” nói đến thiết bị điện toán hoặc bộ xử lý kết hợp với mã hoặc các lệnh (ví dụ, “chương trình”) mà có thể được thực thi, xử lý hoặc điện toán bởi thiết bị điện toán hoặc bộ xử lý. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “mã” có thể nói đến phần mềm, các lệnh, mã hoặc dữ liệu mà có thể được thực thi bởi thiết bị điện toán hoặc bộ xử lý.

Phần mềm hoặc các lệnh cũng có thể được truyền qua phương tiện truyền dẫn. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ, hoặc các nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp quang sợi, cáp cặp xoắn, đường thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng, thì sau đó cáp đồng trục, cáp quang sợi, cáp cặp xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng được bao gồm trong định nghĩa phương tiện truyền.

Các phương pháp được đề xuất ở đây bao gồm một hoặc nhiều bước hoặc thao tác để hoàn thành phương pháp đã được mô tả. Các bước và/hoặc thao tác của phương pháp có thể đổi chỗ cho nhau mà không nằm ngoài phạm vi của yêu cầu bảo hộ. Nói

cách khác, trừ khi thứ tự cụ thể của các bước hoặc thao tác được yêu cầu để thực hiện thích hợp phương pháp đang được mô tả, thứ tự và/hoặc cách sử dụng các bước và/hoặc thao tác cụ thể có thể được thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Cần phải hiểu rằng yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở cấu hình và các thành phần chính xác được minh họa trên đây. Nhiều cải biến, thay đổi và biến đổi khác nhau có thể được thực hiện theo sự bố trí, vận hành và các chi tiết của các hệ thống, các phương pháp, và thiết bị được mô tả ở đây mà không nằm ngoài phạm vi yêu cầu bảo hộ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp xác định tập hệ số nội suy bằng thiết bị điện tử, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định trị số dựa trên đặc tính khung hiện thời và đặc tính khung trước đó;

xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không;

xác định tập hệ số nội suy dựa trên việc xác định rằng trị số nằm ngoài khoảng và chỉ báo chế độ dự báo;

nội suy các vectơ tần số phổ vạch (Line Spectral Frequency-LSF) trong khung phụ dựa trên tập hệ số nội suy để tạo ra các vectơ LSF được nội suy; và

tổng hợp tín hiệu tiếng nói dựa trên các vectơ LSF được nội suy.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo chế độ dự báo biểu thị một trong ba hoặc nhiều chế độ dự báo.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trị số là tỷ số năng lượng dựa trên năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó bước xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không bao gồm bước xác định xem tỷ số năng lượng có nhỏ hơn ngưỡng hay không.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hệ số nội suy bao gồm hai hoặc nhiều hơn hệ số nội suy.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước biến đổi các vectơ LSF được nội suy thành các hệ số.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nội suy các vectơ LSF trong khung phụ dựa trên tập hệ số nội suy bao gồm bước nhân vectơ LSF cuối khung hiện thời với hệ số nội suy thứ nhất, nhân vectơ LSF cuối khung trước đó với hệ số nội suy thứ hai, và nhân vectơ LSF giữa khung hiện thời với hệ số vi sai.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước sử dụng tập hệ số nội suy mặc định đáp lại việc xác định rằng trị số không nằm ngoài khoảng.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo chế độ dự báo biểu thị chế độ dự báo của khung hiện thời.

10. Thiết bị điện tử xác định tập hệ số nội suy bao gồm:

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định trị số dựa trên đặc tính khung hiện thời và đặc tính khung trước đó;

xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không;

xác định tập hệ số nội suy dựa trên việc xác định rằng trị số nằm ngoài khoảng và chỉ báo chế độ dự báo;

nội suy các vector LSF trong khung phụ dựa trên tập hệ số nội suy để tạo ra các vector LSF được nội suy; và

tổng hợp tín hiệu tiếng nói dựa vào các vector LSF được nội suy.

11. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó chỉ báo chế độ dự báo biểu thị một trong ba hoặc nhiều chế độ dự báo.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó trị số là tỷ số năng lượng dựa trên năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 12, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem tỷ số năng lượng có nhỏ hơn ngưỡng hay không.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó tập hệ số nội suy bao gồm hai hoặc nhiều hơn hệ số nội suy.

15. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để biến đổi các vector LSF được nội suy thành các hệ số.

16. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để nhân vector LSF cuối khung hiện thời với hệ số nội suy thứ nhất, nhân vector LSF cuối khung trước đó với hệ số nội suy thứ hai, và nhân vector LSF giữa khung hiện thời với hệ số vi sai.

17. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để sử dụng tập hệ số nội suy mặc định đáp lại việc xác định rằng trị số không nằm ngoài khoảng.

18. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó chỉ báo chế độ dự báo biểu thị chế độ dự báo khung hiện thời.

19. Vật ghi hữu hình bất biến đọc được bằng máy tính chứa các lệnh trên đó để thực hiện phương pháp xác định tập hệ số nội suy, các lệnh này bao gồm:

mã khiến cho thiết bị điện tử xác định trị số dựa trên đặc tính khung hiện thời và đặc tính khung trước đó;

mã khiến cho thiết bị điện tử xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không;

mã khiến cho thiết bị điện tử xác định tập hệ số nội suy dựa trên việc xác định rằng trị số nằm ngoài khoảng và chỉ báo chế độ dự báo;

mã khiến cho thiết bị điện tử nội suy các vector LSF trong khung phụ dựa trên tập hệ số nội suy để tạo ra các vector LSF được nội suy; và

mã khiến cho thiết bị điện tử tổng hợp tín hiệu tiếng nói dựa trên các vector LSF được nội suy.

20. Vật ghi hữu hình bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 19, trong đó chỉ báo chế độ dự báo biểu thị một trong ba hoặc nhiều hơn chế độ dự báo.

21. Vật ghi hữu hình bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 19, trong đó trị số là tỷ số năng lượng dựa trên năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó.

22. Vật ghi hữu hình bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 19, trong đó tập hệ số nội suy bao gồm hai hoặc nhiều hơn hệ số nội suy.

23. Vật ghi hữu hình bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 19, trong đó các lệnh còn bao gồm mã khiến cho thiết bị điện tử biến đổi các vector LSF được nội suy thành các hệ số.

24. Vật ghi hữu hình bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 19, trong đó các lệnh còn bao gồm mã khiến cho thiết bị điện tử sử dụng tập hệ số nội suy mặc định đáp lại việc xác định rằng trị số không nằm ngoài khoảng.

25. Vật ghi hữu hình bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 19, trong đó chỉ báo chế độ dự báo biểu thị chế độ dự báo khung hiện thời.

26. Thiết bị xác định tập hệ số nội suy bao gồm: 4

phương tiện xác định trị số dựa trên đặc tính khung hiện thời và đặc tính khung trước đó;

phương tiện xác định xem trị số có nằm ngoài khoảng hay không;

phương tiện xác định tập hệ số nội suy dựa trên việc xác định rằng trị số nằm ngoài khoảng và chỉ báo chế độ dự báo;

phương tiện nội suy các vector LSF trong khung phụ dựa trên tập hệ số nội suy để tạo ra các vector LSF được nội suy; và

phương tiện tổng hợp tín hiệu tiếng nói dựa trên các vector LSF được nội suy.

27. Thiết bị theo điểm 26, trong đó chỉ báo chế độ dự báo biểu thị một trong ba hoặc nhiều chế độ dự báo.

28. Thiết bị theo điểm 26, trong đó trị số là tỷ số năng lượng dựa trên năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung hiện thời và năng lượng đáp ứng xung bộ lọc tổng hợp khung trước đó.

29. Thiết bị theo điểm 26, trong đó tập hệ số nội suy bao gồm hai hoặc nhiều hơn hệ số nội suy.

30. Thiết bị theo điểm 26, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện biến đổi các vector LSF được nội suy thành các hệ số.

31. Thiết bị theo điểm 26, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện sử dụng tập hệ số nội suy mặc định đáp lại việc xác định rằng trị số không nằm ngoài khoảng.

32. Thiết bị theo điểm 26, trong đó chỉ báo chế độ dự báo biểu thị chế độ dự báo khung hiện thời.

1/16

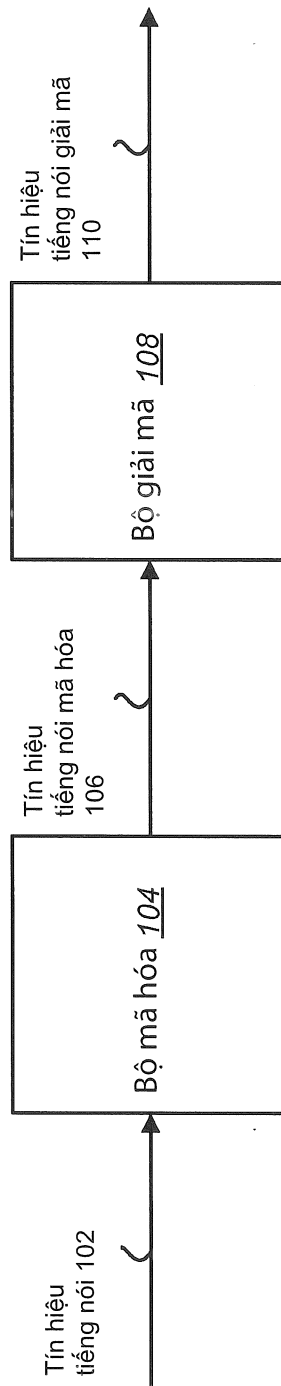


Fig.1

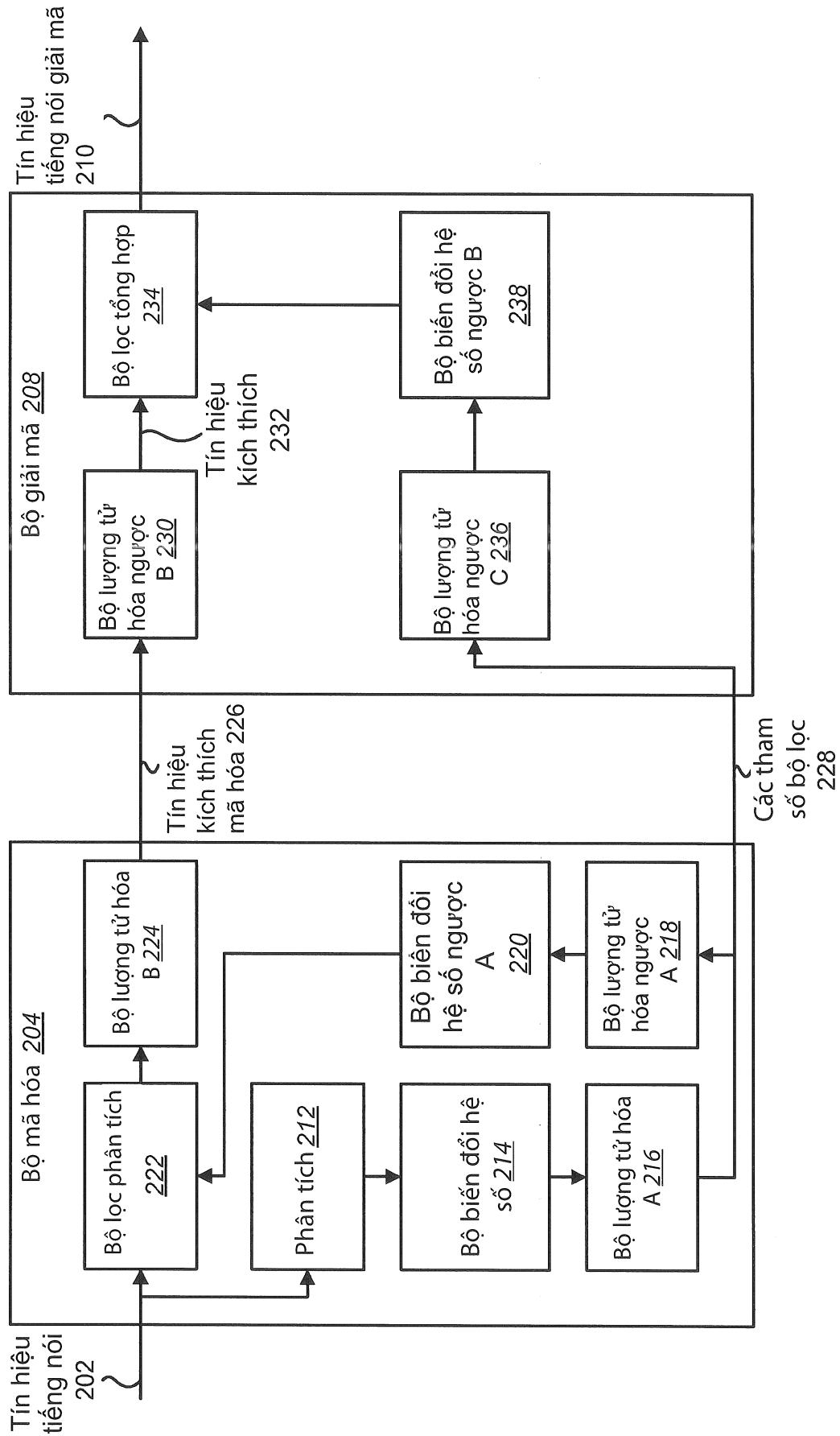


Fig.2

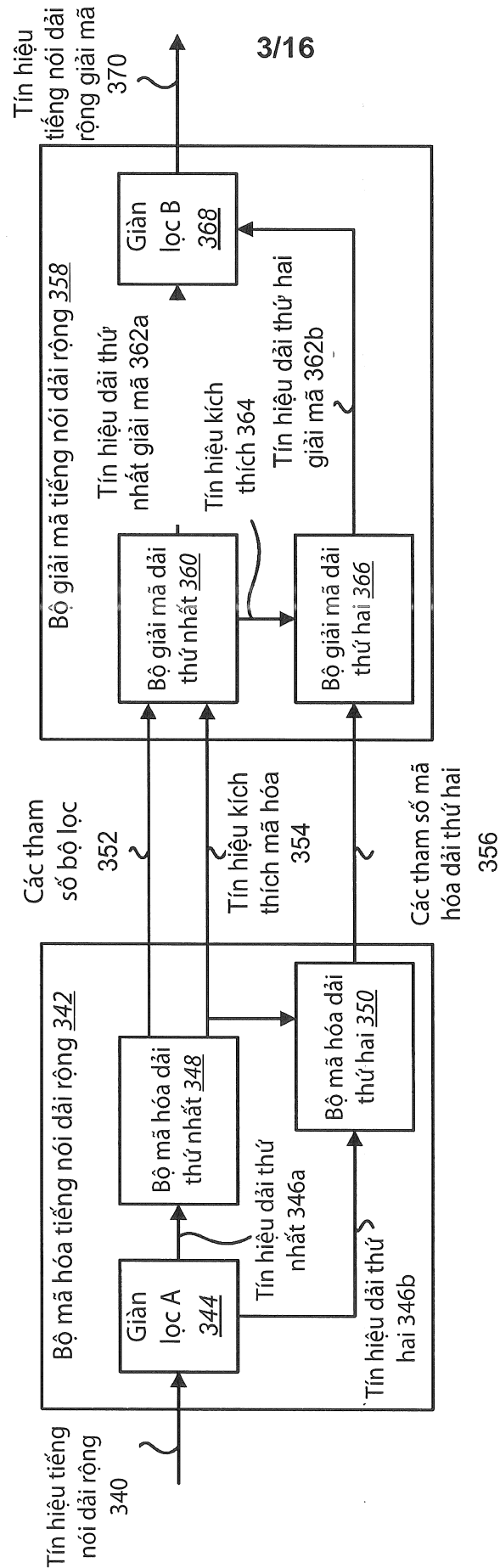


Fig.3

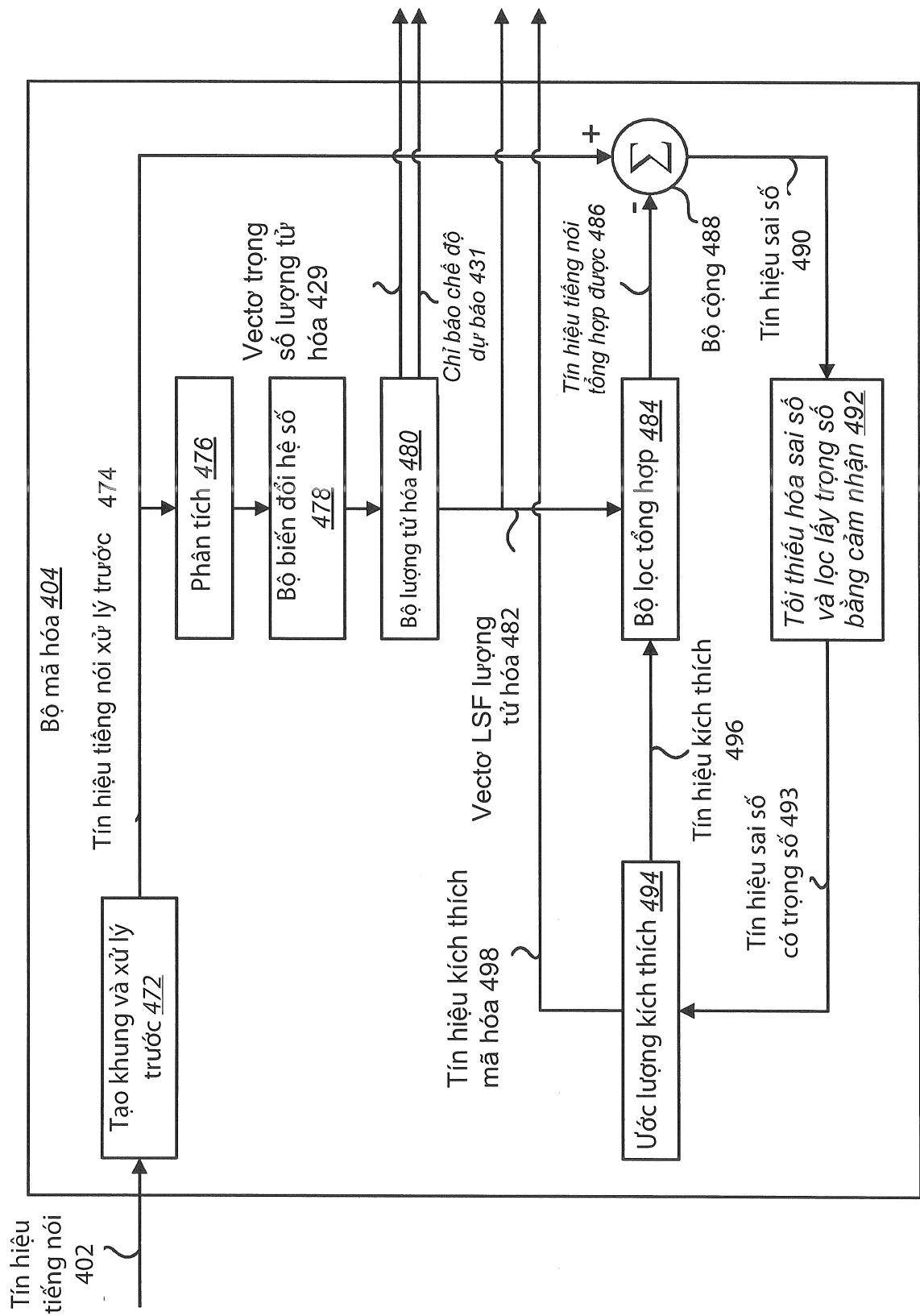


Fig.4

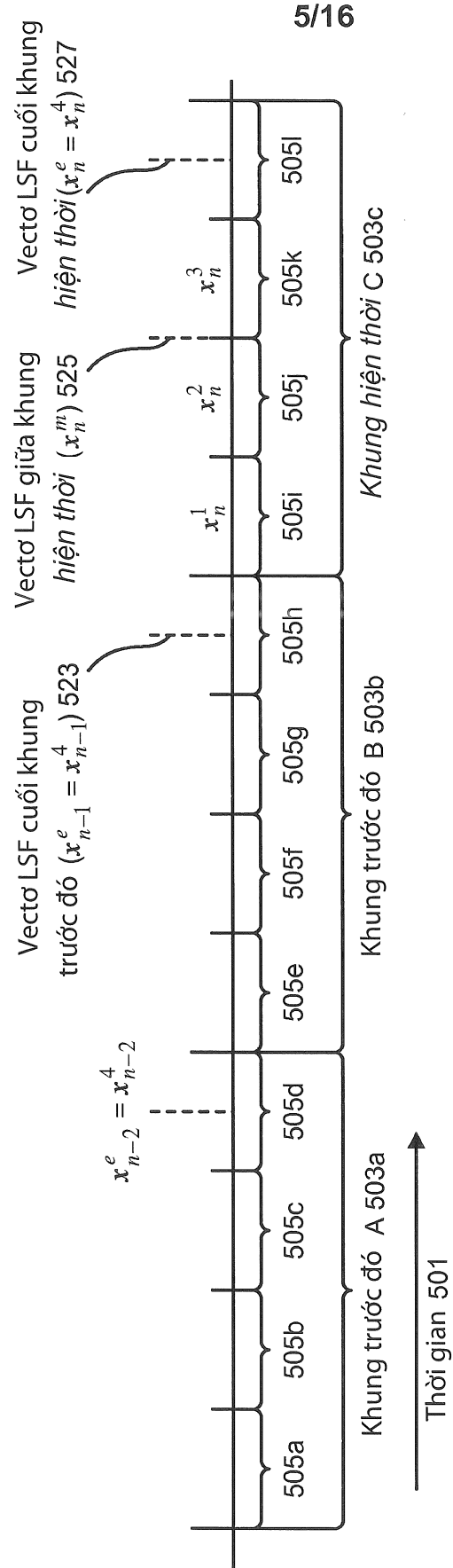


Fig.5

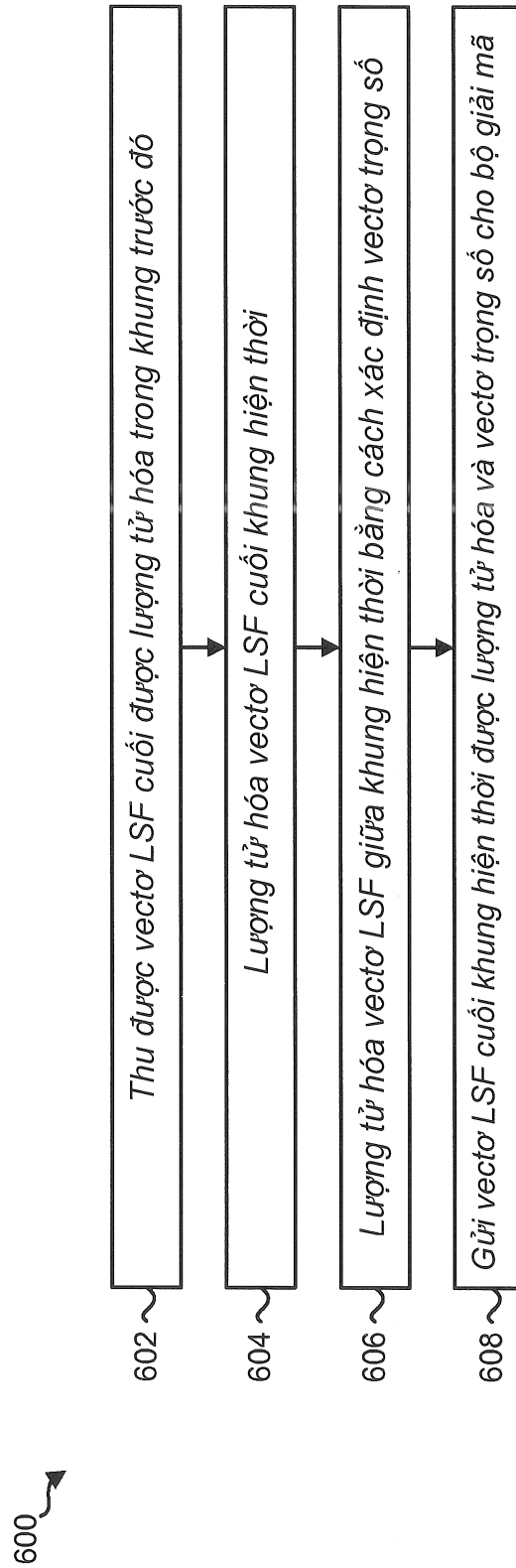


Fig.6

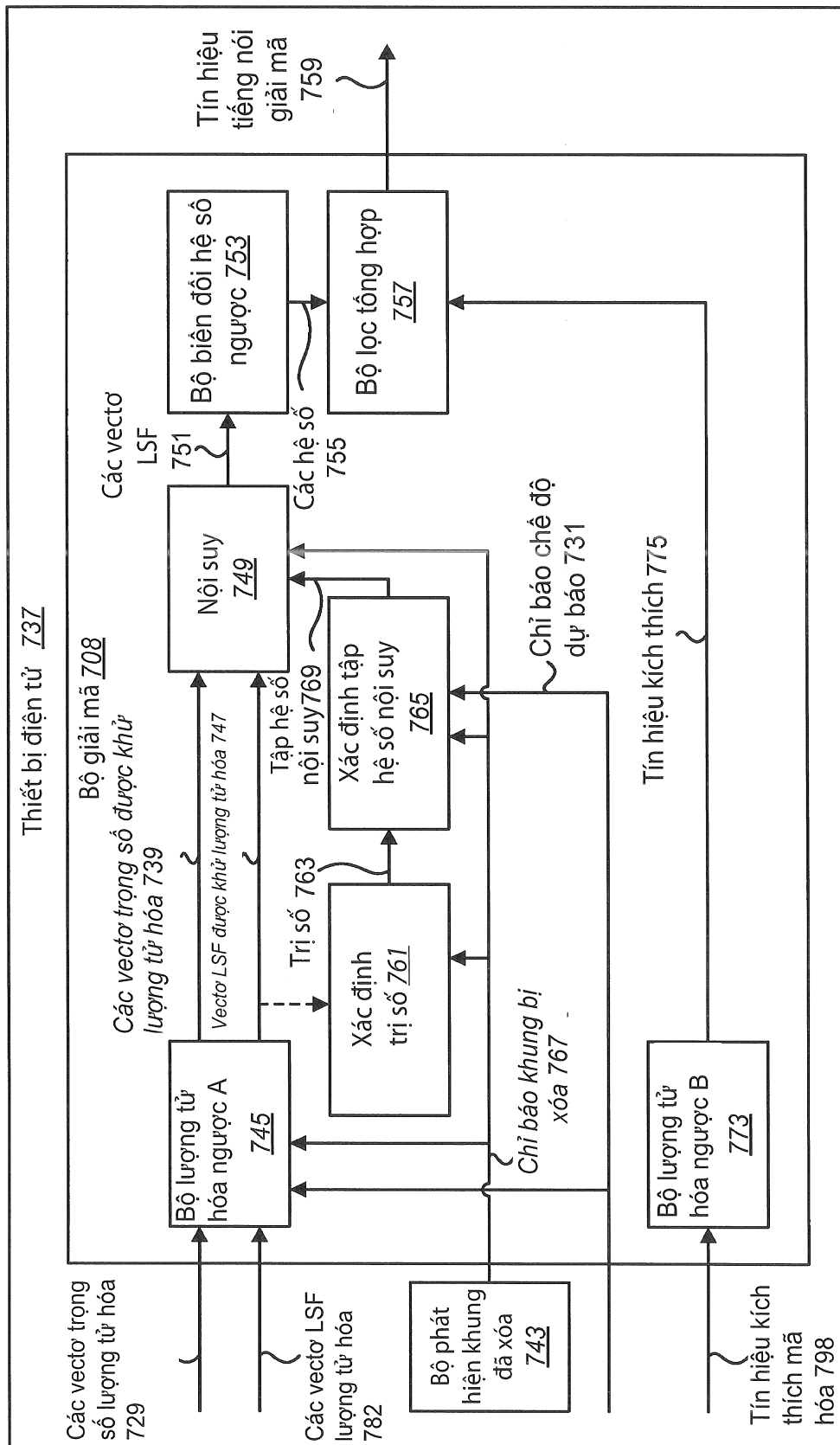


Fig.7

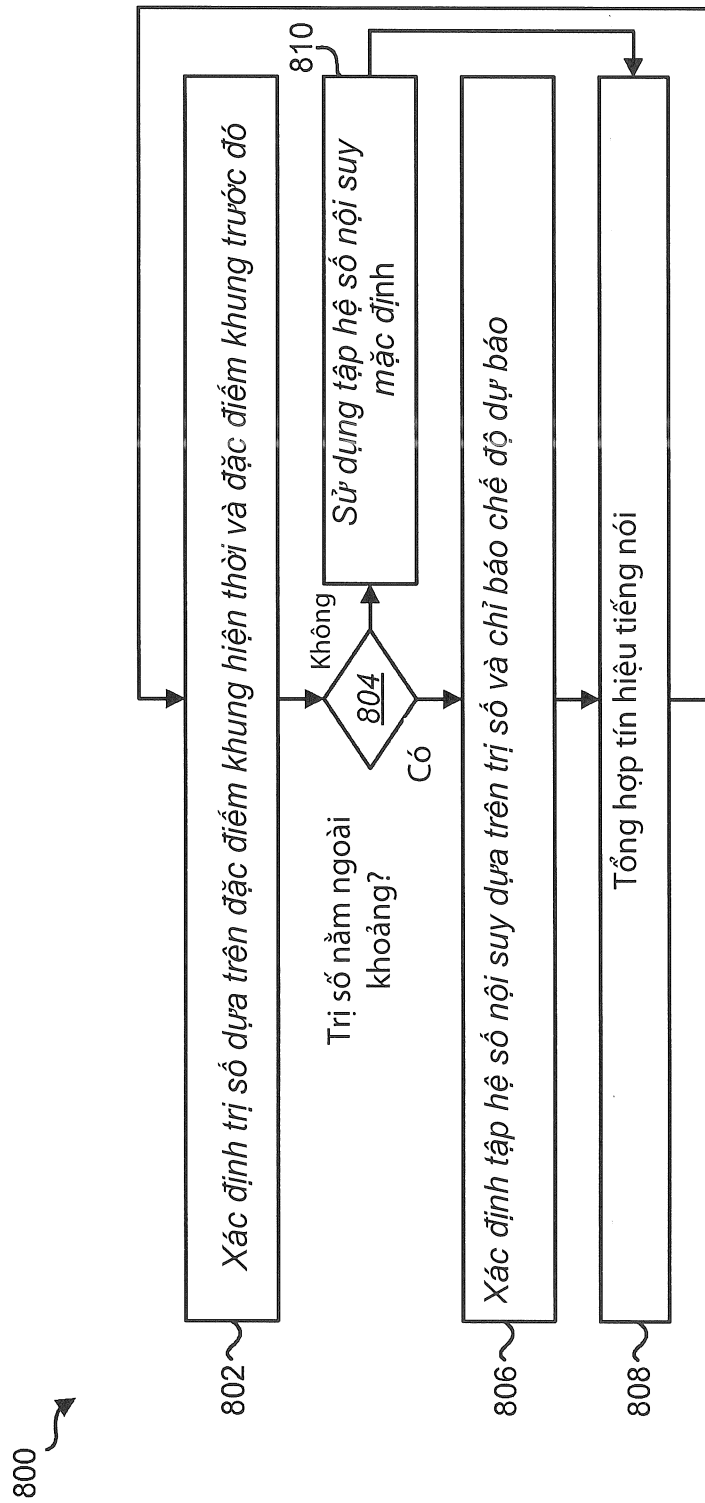


Fig.8

9/16

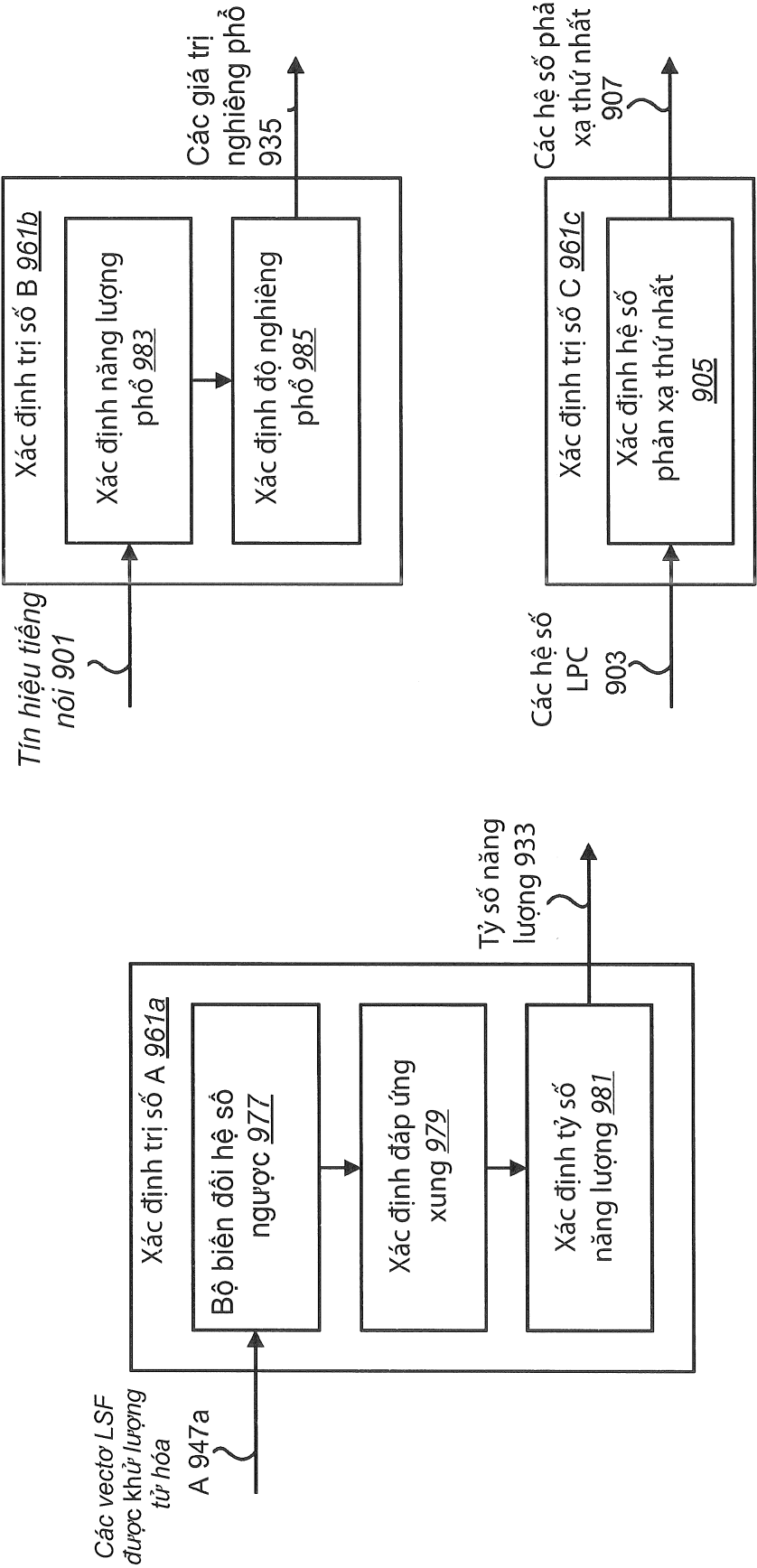


Fig.9

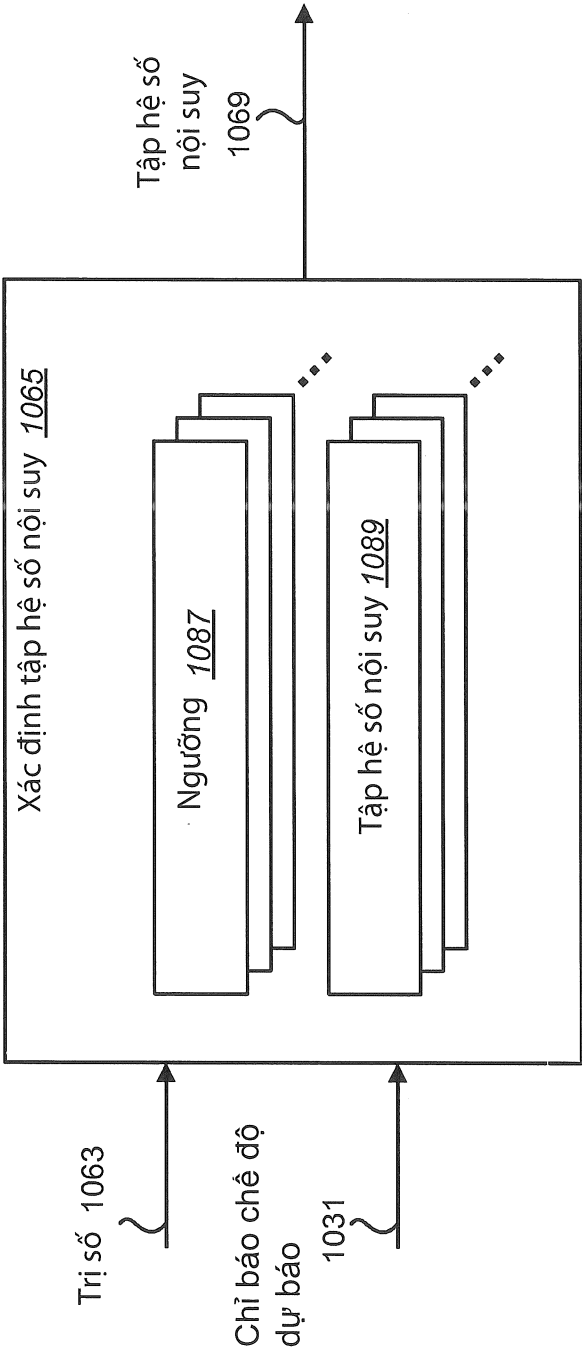


Fig.10

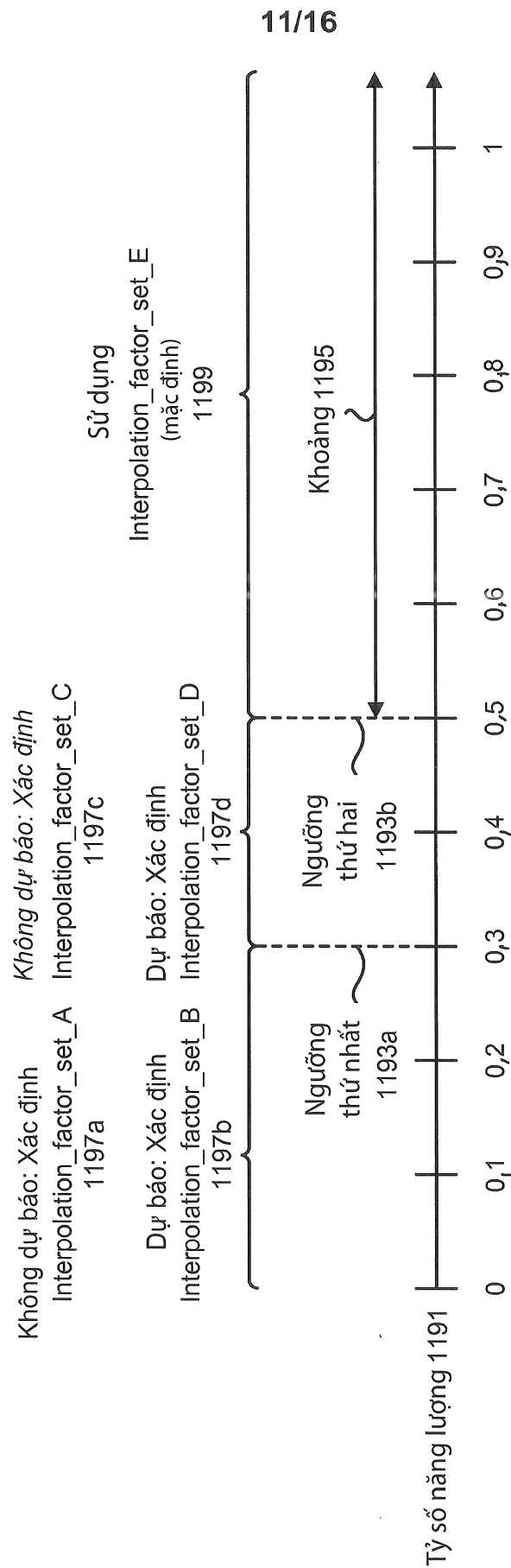
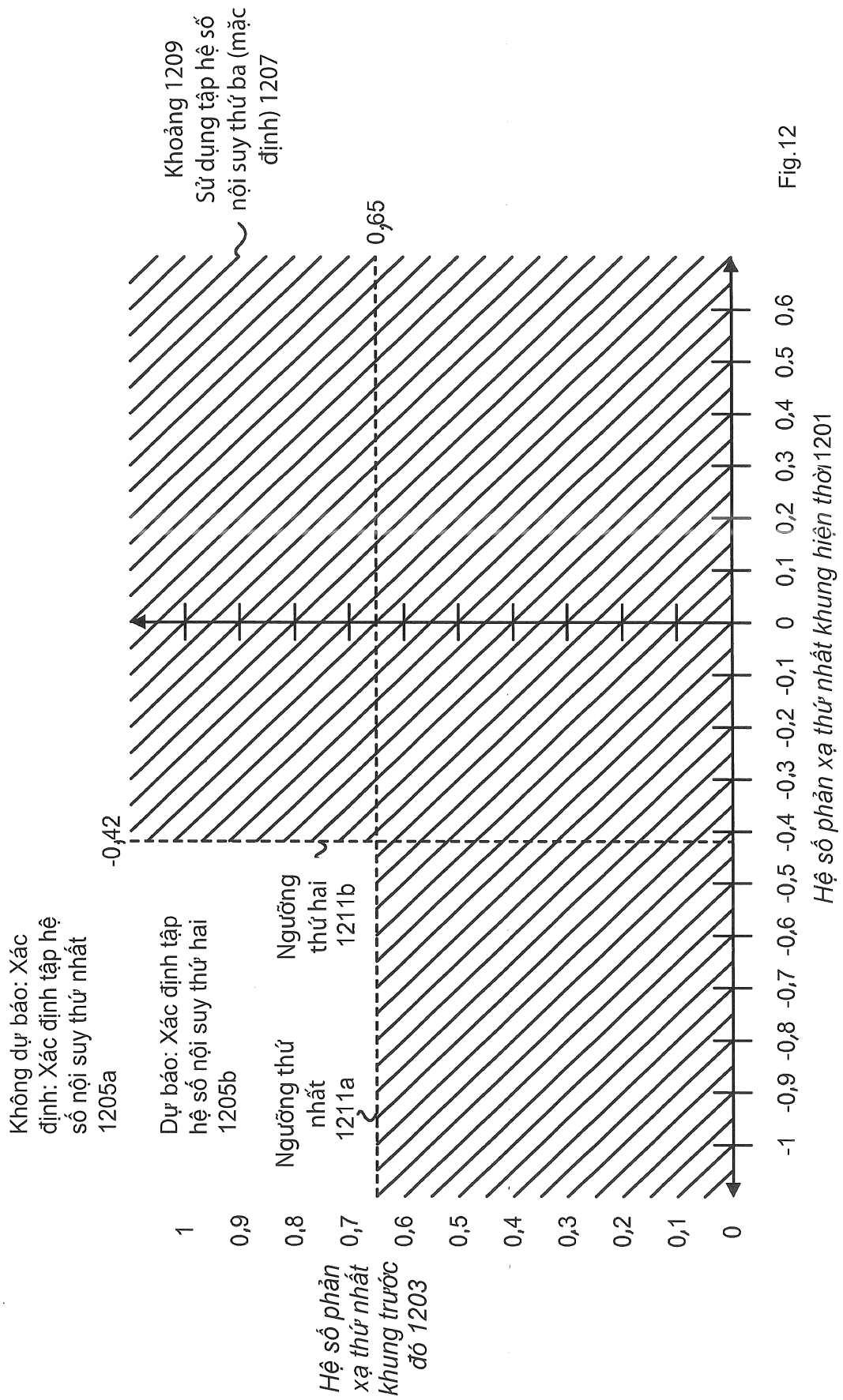


Fig.11



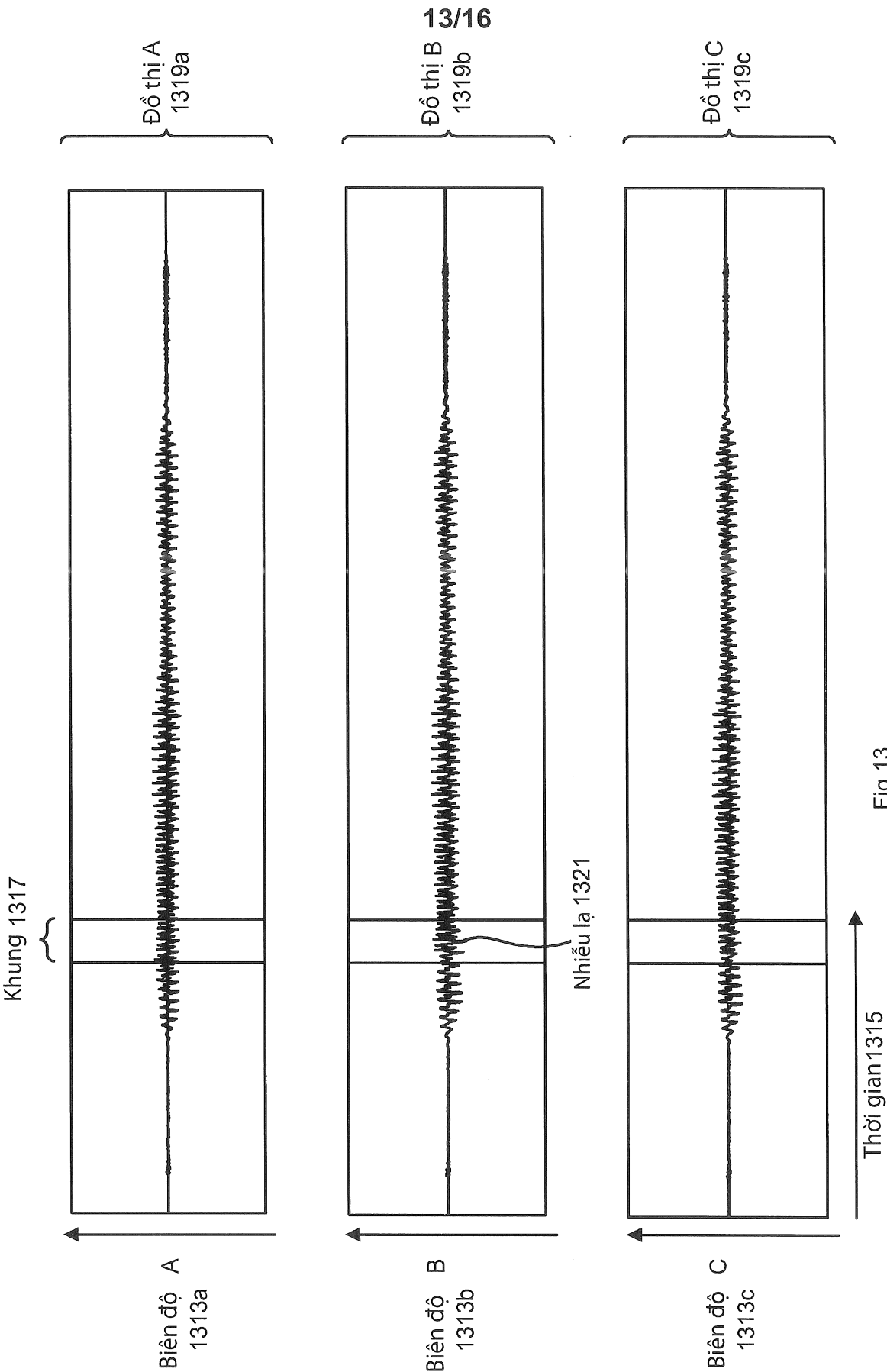


Fig.13

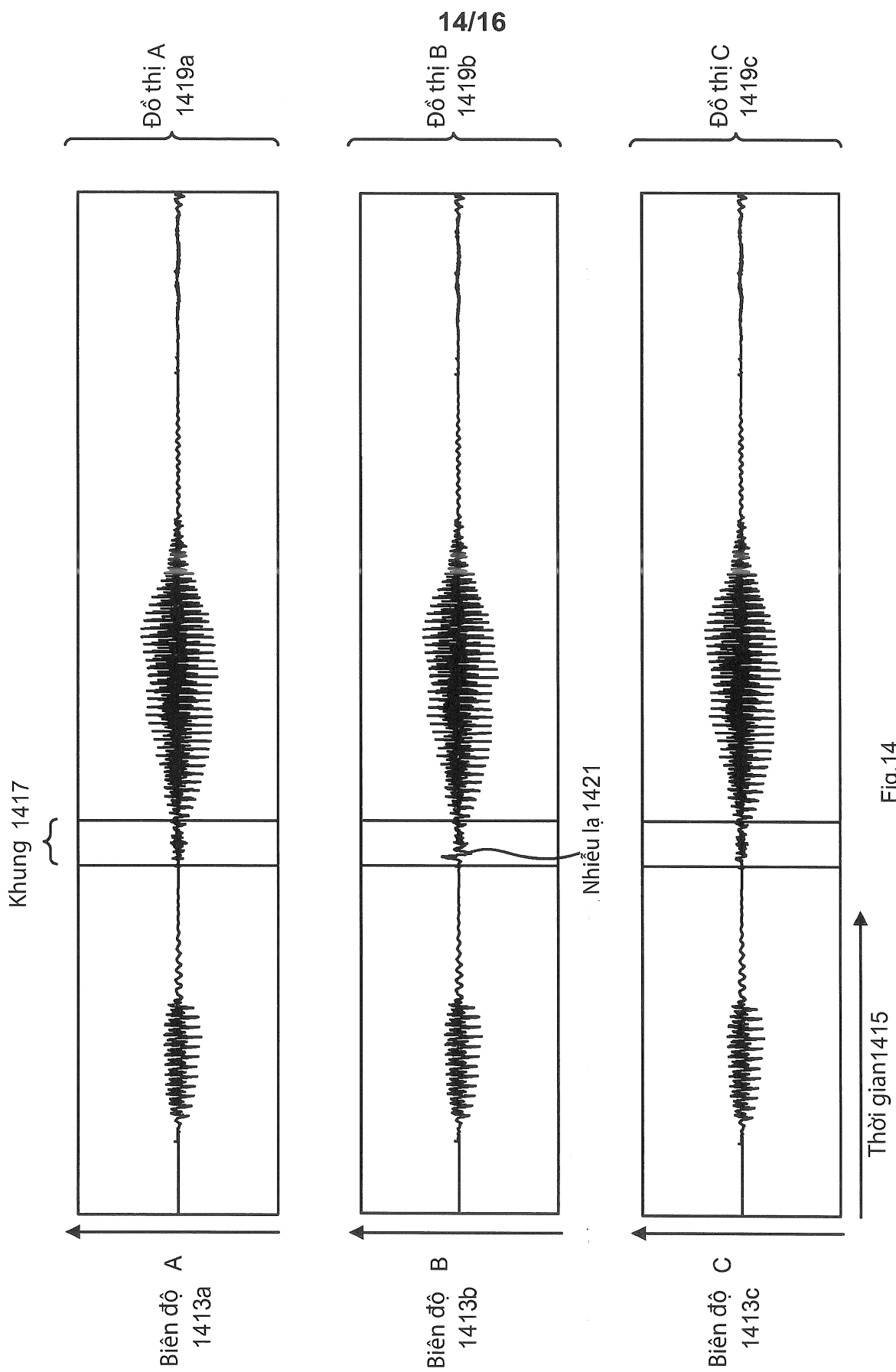


Fig.14

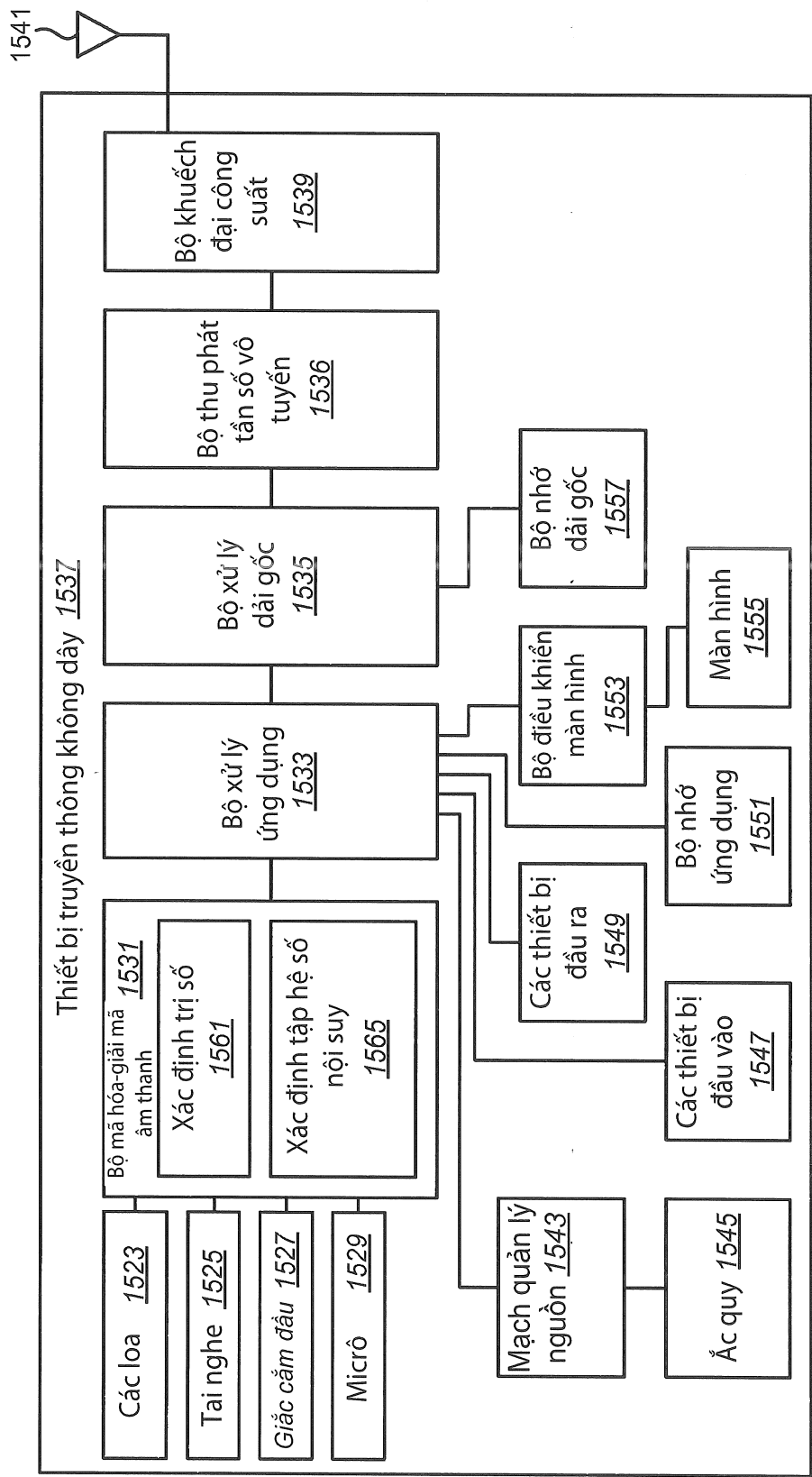


Fig.15

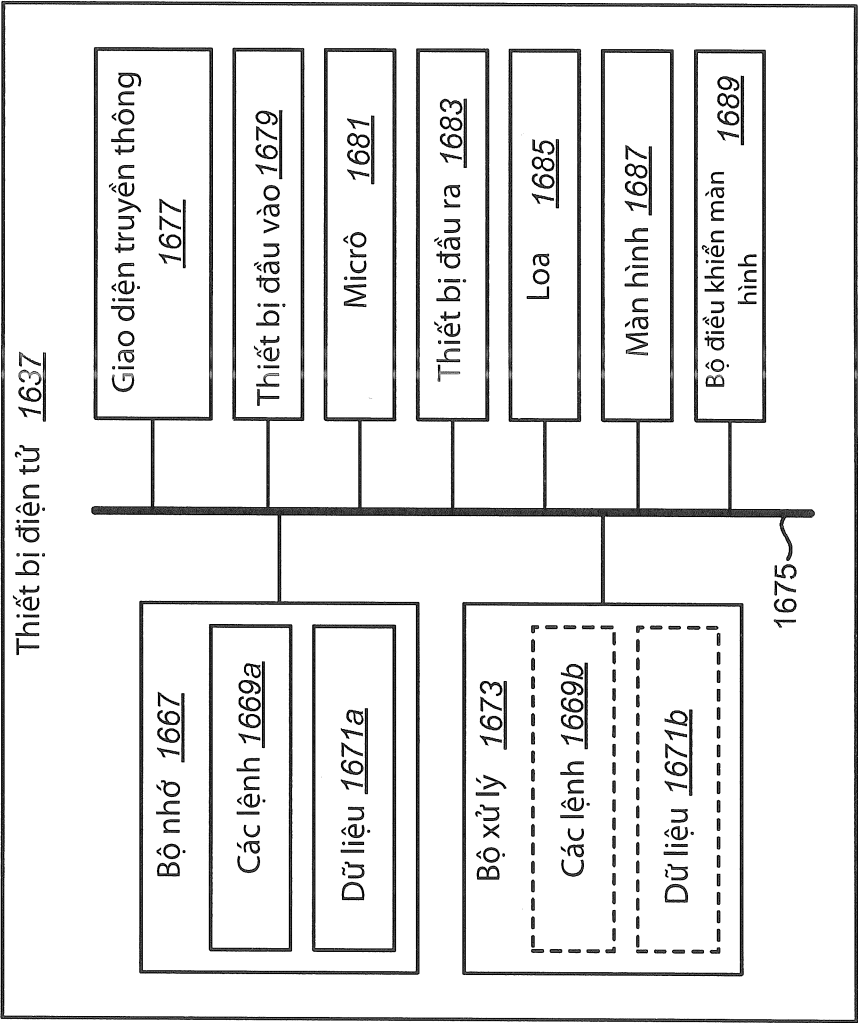


Fig.16