



(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) 
1-0022710

(51)⁷ **G10L 19/005, 19/07**

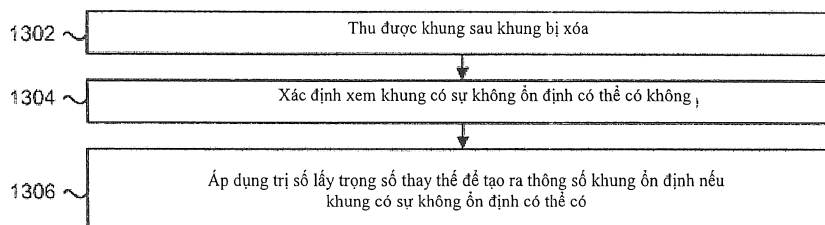
(13) **B**

- (21) 1-2015-03443 (22) 03.09.2013
(86) PCT/US2013/057873 03.09.2013 (87) WO2014/130087A1 28.08.2014
(30) 61/767,431 21.02.2013 US
14/016,004 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) SUBASINGHA, Subasingha Shaminda (LK), KRISHNAN, Venkatesh (US),
RAJENDRAN, Vivek (IN)
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIẢM SỰ KHÔNG ỔN ĐỊNH KHUNG CÓ THỂ CÓ, 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 cập đến phương pháp giảm sự không ổn định khung có thể có bằng thiết bị điện tử. Phương pháp này bao gồm bước thu nhận khung theo thời gian sau khung bị xóa. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định xem khung có sự mất ổn định có thể có không. Phương pháp này còn bao gồm bước áp dụng trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra tham số khung ổn định nếu khung có sự không ổn định có thể có. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị làm giảm sự không ổn định khung có thể có và vật ghi hữu hình bất biến đọc được bằng máy tính chứa các lệnh trên đó để thực hiện phương pháp nêu trên.

1300
↙



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 phương pháp giảm sự không ổn định khung có thể có.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong một vài thập kỷ qua, việc sử dụng các thiết bị điện tử đã trở nên phổ biến. Cụ thể là, các tiến bộ về công nghệ điện tử đã làm giảm giá thành của các thiết bị điện tử ngày càng phức tạp và hữu ích. Sự giảm giá thành và nhu cầu tiêu dùng đã làm tăng việc sử dụng các thiết bị điện tử, vì vậy, thực tế là chúng có mặt ở khắp nơi trong xã hội hiện đại. Vì việc sử dụng thiết bị điện tử đã mở rộng, nên có nhu cầu về các đặc tính mới và cải thiện của các thiết bị điện tử. Cụ thể hơn, các thiết bị điện tử mà thực hiện các chức năng mới và/hoặc thực hiện các chức năng nhanh hơn, hiệu quả hơn hoặc có chất lượng cao hơn thường được săn lùng.

Một số thiết bị điện tử (ví dụ, các máy điện thoại di động, máy điện thoại thông minh, thiết bị ghi âm, máy quay phim kết hợp, 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 nhận, 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.

Tuy nhiên, các thách thức cụ thể phát sinh trong việc mã hóa, truyền và giải mã các 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, thì có thể khó biểu diễn tín hiệu âm thanh được giải mã chính xác. Như có thể thấy từ sáng chế này, các hệ thống và phương pháp mà cải thiện việc giải mã có thể có lợi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp giảm sự không ổn định khung có thể có bằng thiết bị điện tử. Phương pháp này bao gồm bước thu nhận khung theo thời gian sau khung bị xóa. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định xem khung có mất ổn định có thể có hay không. Phương pháp này còn bao gồm bước áp dụng trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra tham số khung ổn định nếu khung có sự không ổn định có thể có. Tham số khung có thể là vector tần số phổ vạch ở giữa khung. Phương pháp này có thể bao gồm bước áp dụng vector lấy trọng số nhận được để tạo ra vector tần số phổ vạch ở giữa khung hiện thời.

Trị số lấy trọng số thay thế có thể nằm trong khoảng từ 0 đến 1. Việc tạo ra tham số khung ổn định có thể bao gồm việc áp dụng trị số lấy trọng số thay thế cho vector tần số phổ vạch cuối khung hiện thời và vector tần số phổ vạch cuối khung trước. Việc tạo ra tham số khung ổn định có thể bao gồm việc xác định vector tần số phổ vạch giữa khung hiện thời thay thế tức là bằng tích của vector tần số phổ vạch cuối khung hiện thời và trị số lấy trọng số thay thế cộng với tích của vector tần số phổ vạch cuối khung trước và hiệu số của một và trị số lấy trọng số thay thế. Trị số lấy trọng số thay thế có thể được chọn dựa ít nhất một phần vào sự phân loại của hai khung và chênh lệch tần số phổ vạch giữa hai khung.

Việc xác định xem khung có sự mất ổn định có thể có hay không có thể được dựa vào việc xem tần số phổ vạch giữa khung hiện thời có được sắp xếp theo quy tắc trước quy trình sắp xếp lại bất kỳ không. Việc xác định xem khung có sự mất ổn định có thể có hay không có thể được dựa vào việc xem khung có nằm trong một số khung ngưỡng sau khung bị xóa hay không. Việc xác định xem khung có sự không ổn định có thể có hay không có thể được dựa vào việc xem khung bất kỳ giữa khung và khung bị xóa có sử dụng quy trình lượng tử hóa không dự báo hay không.

Sáng chế cũng đề xuất thiết bị điện tử để giảm sự không ổn định khung có thể có. Thiết bị điện tử này bao gồm mạch xác định tham số khung để thu nhận khung theo thời gian sau khung bị xóa. Thiết bị điện tử cũng bao gồm mạch xác định sự ổn định nội với mạch xác định tham số khung. Mạch xác định sự ổn định xác định xem khung có sự không ổn định có thể có không. Thiết bị điện tử còn bao gồm mạch thay

thế trị số lấy trọng số nối với mạch xác định sự ổn định. Mạch thay thế trị số lấy trọng số áp dụng trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra tham số khung ổn định nếu khung có sự không ổn định có thể có.

Sáng chế cũng đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính để giảm sự không ổn định khung có thể có. Vật ghi đọc được bằng máy tính này bao gồm vật ghi hữu hình bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh. Các lệnh này chứa mã khiến cho thiết bị điện tử thu nhận khung theo thời gian sau khung bị xóa. Các lệnh cũng bao gồm mã khiến cho thiết bị điện tử xác định xem khung có sự không ổn định có thể có hay không. Các lệnh còn bao gồm mã khiến cho thiết bị điện tử áp dụng trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra tham số khung ổn định nếu khung có sự không ổn định có thể có.

Sáng chế cũng đề xuất thiết bị giảm sự không ổn định khung có thể có. Thiết bị này bao gồm phương tiện thu nhận khung theo thời gian sau khung bị xóa. Thiết bị cũng bao gồm phương tiện xác định xem khung có sự mất ổn định có thể có không. Thiết bị còn bao gồm phương tiện áp dụng trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra tham số khung ổn định nếu khung có sự không ổn định có thể có.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về một 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 một 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 minh họa một ví dụ về quy trình xác định vectơ tần số phổ vạch (line spectral frequency - LSF);

Fig.8 bao gồm hai sơ đồ minh họa các ví dụ về quy trình nội suy và ngoại suy

LSF;

Fig.9 là lưu đồ minh họa một cấu hình về phương pháp giải mã tín hiệu tiếng nói đã mã hóa bằng bộ giải mã;

Fig.10 là sơ đồ minh họa một ví dụ về các kích thước LSF theo cụm;

Fig.11 là biểu đồ minh họa một ví dụ về thành phần lạ do các kích thước LSF theo cụm;

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình của thiết bị điện tử được tạo cấu hình để giảm sự không ổn định khung có thể có;

Fig.13 là lưu đồ minh họa một cấu hình của phương pháp giảm sự không ổn định khung có thể có;

Fig.14 là lưu đồ minh họa một cấu hình cụ thể hơn của phương pháp giảm sự không ổn định khung có thể có;

Fig.15 là lưu đồ minh họa một cấu hình cụ thể hơn khác của phương pháp giảm sự không ổn định khung có thể có;

Fig.16 là lưu đồ minh họa một cấu hình cụ thể hơn khác của phương pháp giảm sự không ổn định khung có thể có;

Fig.17 là biểu đồ minh họa một ví dụ về tín hiệu tiếng nói được tổng hợp;

Fig.18 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình của thiết bị truyền thông không dây trong đó các hệ thống và phương pháp giảm sự không ổn định khung có thể có có thể được thực hiện; và

Fig.19 minh họa các thành phần khác nhau có thể được sử dụng trong thiết bị điện tử.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các cấu hình khác nhau được mô tả có dựa vào các hình vẽ, trong đó các số chỉ dẫn tương tự có thể biểu thị các chi tiết tương tự về mặt chức năng. 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 trong rất nhiều cấu hình khác nhau. Vì vậy, phần mô tả chi tiết hơn

sau đây của một số cấu hình, như được thể hiện trên các hình vẽ, không có ý định giới hạn phạm vi, như được yêu cầu bảo hộ, mà chỉ mang tính đại diện cho các hệ thống và phương pháp.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa một 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 ở dải tần bất kỳ. Ví dụ, tín hiệu tiếng nói 102 có thể là tín hiệu toàn dải tần có dải tần xấp xỉ từ 0 đến 24 kilohéc (kHz - kilohertz), tín hiệu dải tần siêu rộng với dải tần xấp xỉ từ 0 đến 16 kHz, tín hiệu dải tần rộng với dải tần xấp xỉ từ 0 đến 8 kHz, tín hiệu dải hẹp với dải tần xấp xỉ từ 0 đến 4 kHz, tín hiệu dải thấp với dải tần xấp xỉ từ 50 đến 300 héc (Hz - hertz) hoặc tín hiệu dải cao với dải tần xấp xỉ từ 4 đến 8 kHz. Các dải tần có thể khác cho tín hiệu tiếng nói 102 bao gồm 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. Ở một số cấu hình, tín hiệu tiếng nói 102 có thể được lấy mẫu ở 16 kHz và có thể có dải tần xấp xỉ nằm trong khoảng từ 0 đến 8 kHz.

Bộ mã hóa 104 mã hóa tín hiệu tiếng nói 102 để tạo ra tín hiệu tiếng nói đã mã hóa 106. Nói chung, tín hiệu tiếng nói đã mã hóa 106 bao gồm một hoặc nhiều tham số biểu diễn tín hiệu tiếng nói 102. Một hoặc nhiều trong số các tham số có thể được lượng tử hóa. Các ví dụ về một hoặc nhiều tham số bao gồm các tham số lọc (ví dụ, các hệ số lấy trọng số, các tần số phổ vạch (line spectral frequencies - LSF), các cặp phổ vạch (line spectral pair - LSP), các tần số phổ trở nạp (immittance spectral frequencies - ISF), các cặp phổ trở nạp (ISP - immittance spectral pair), các hệ số tương quan từng phần (partial correlation - PARCOR), các hệ số phản xạ và/hoặc các trị số tỷ lệ miền logarit, v.v.) và các tham số bao gồm trong tín hiệu kích thích mã hóa (ví dụ, các hệ số độ lợi, các chỉ số số mã thích ứng, các độ lợi số mã thích ứng, các chỉ số số mã cố định và/hoặc các độ lợi số mã cố định, v.v.). Các tham số có thể tương ứng với một hoặc nhiều dải tần số. Bộ giải mã 108 giải mã tín hiệu tiếng nói đã mã hóa 106 để tạo ra tín hiệu tiếng nói đã giải mã 110. Ví dụ, bộ giải mã 108 tạo ra tín hiệu tiếng nói đã giải mã 110 dựa trên một hoặc nhiều tham số được đưa vào trong tín hiệu tiếng nói đã mã hóa 106. Tín hiệu tiếng nói đã giải mã 110 có thể là sự tái tạo gần

đúng với tín hiệu tiếng nói ban đầu 102.

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

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về một 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 có 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 các thành phần của bộ mã hóa 204 và/hoặc bộ giải mã 208 có thể được thực hiện bằng phần cứng (ví dụ, mạch), phần mềm hoặc kết hợp của cả hai.

Bộ mã hóa 204 nhận tín hiệu tiếng nói 202. Cần lưu ý rằng tín hiệu tiếng nói 202 có thể bao gồm dải tần bất kỳ như được mô tả trên đây có dựa vào Fig.1 (ví dụ, toàn bộ dải của tần số tiếng nói hoặc dải con của 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 các hệ số dự báo tuyến tính (linear prediction - LP) (ví dụ các hệ số lọc phân tích $A(z)$, mà có thể được ứng 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 một loạt khung không chồng nhau của tín hiệu tiếng nói 202, với một tập hệ số mới được tính toán cho mỗi khung hoặc khung phụ. Ở một số cấu hình, chu kỳ khung có thể là chu kỳ mà trong đó tín hiệu tiếng nói 202 có thể được kỳ vọng là tín hiệu tĩnh cục bộ. Một ví dụ chung của chu kỳ khung là 20 phần nghìn giây (ms - millisecond) (tương đương với 160 mẫu với tốc độ lấy mẫu 8 kHz chẳng hạn). Trong một ví dụ, môđun phân tích 212 được tạo cấu hình để tính toán tập hợp mười hệ số dự

báo tuyến tính để mô tả cấu trúc focman của mỗi khung 20 ms. Cũng có thể tạo ra môđun phân tích 212 để xử lý tín hiệu tiếng nói 202 dưới dạng một loạt 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 đầu tiên theo hàm cửa sổ (ví dụ, cửa sổ Hamming). Quy trình phân tích có thể cũng được thực hiện trên cửa sổ mà lớn hơn khung, chẳng hạn như cửa sổ 30 ms. Cửa sổ này có thể là đối xứng (ví dụ, 5-20-5, sao cho nó bao gồm 5 ms ngay trước và sau khung 20 ms) hoặc không đối xứng (ví dụ 10-20, sao cho nó bao gồm 10 ms cuối cùng của khung đứng trước). Môđun phân tích 212 thường được tạo cấu hình để tính toán các hệ số dự báo tuyến tính bằng cách sử dụng kỹ thuật đệ quy Levinson-Durbin hoặc thuật toán Leroux-Gueguen. Theo một phương án thực hiện khác, môđun phân tích có thể được tạo cấu hình để tính toán tập hợp hệ số cepstral cho mỗi khung thay cho tập các hệ số dự báo tuyến tính.

Tốc độ đầu ra của bộ mã hóa 204 có thể được giảm đáng kể, ảnh hưởng tương đối ít đến 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, chẳng hạn như các LSF để 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 kích thước LSF). Các dạng biểu diễn một-một khác của các hệ số bao gồm các LSP, các hệ số PARCOR, các hệ số phản xạ, các trị số tỷ lệ miền logarit, các ISP và các ISF. Ví dụ, các ISF có thể được sử dụng trong bộ mã hóa-giải mã dải rộng đa tốc độ thích ứng (Adaptive Multirate-Wideband - AMR-WB) hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communication - GSM). Để thuận tiện, thuật ngữ “các tần số phổ vạch,” “các kích thước LSF,” “các vector LSF” và các thuật ngữ liên quan có thể được dùng để chỉ một hoặc nhiều trong số các LSF, LSP, ISF, ISP, hệ số PARCOR, các hệ số phản xạ và các trị số tỷ lệ miền logarit. Thông thường, quy trình biến đổi giữa tập các hệ số và vector LSF tương ứng có thể là nghịch đảo, nhưng một số cấu hình có thể bao gồm các phương án thực hiện của bộ mã hóa 204 trong đó quy trình biến đổi không phải là 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 lượng tử hóa này dưới dạng các tham số 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 cho mục nhập vector tương ứng trong bảng hoặc sổ mã.

Như được thể hiện trên Fig.2, bộ mã hóa 204 cũng 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 lỗi dự báo) mà được tạo cấu hình theo tập hệ số. Bộ lọc phân tích 222 có thể được thực hiện như bộ lọc đáp ứng xung hữu hạn (FIR - finite impulse response) hoặc bộ lọc đáp ứng xung vô hạn (IIR - infinite impulse response). Tín hiệu dư này sẽ thường chứa thông tin quan trọng về mặt cảm nhận của khung tiếng nói, chẳng hạn như cấu trúc liên tục liên quan tới độ cao, mà không được biểu diễn trong các tham số lọc 228. Bộ lượng tử hóa B 224 được tạo cấu hình để tính toán dạng biểu diễn lượng tử hóa của tín hiệu dư này để xuất ra dưới dạng tín hiệu kích thích mã hóa 226. Ở một số cấu hình, bộ lượng tử hóa B 224 bao gồm bộ lượng tử hóa vector mã hóa vector đầu vào dưới dạng chỉ số cho mục nhập vector tương ứng trong bảng hoặc sổ 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 theo cách động học ở bộ giải mã, chứ không phải được phục hồi từ bộ lưu trữ, như trong phương pháp sổ mã rời rạc. Phương pháp như vậy được sử dụng trong các lược đồ mã hóa chẳng hạn như dự báo tuyến tính kích thích mã (code-excited linear prediction - CELP) đại số và các bộ mã hóa-giải mã chẳng hạn như bộ mã hóa-giải mã tốc độ thay đổi cải tiến (Enhanced Variable Rate Codec- EVRC) dự án chung thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership 2 - 3GPP2). Ở một số cấu hình, tín hiệu kích thích mã hóa 226 và các tham số lọc 228 có thể được đưa vào tín hiệu tiếng nói mã hóa 106.

Có thể có lợi cho bộ mã hóa 204 nếu tạo ra tín hiệu kích thích đã mã hóa 226 theo các trị số tham số lọc giống nhau mà sẽ có sẵn ở bộ giải mã tương ứng 208. Theo cách này, tín hiệu kích thích đã mã hóa thu được 226 có thể, ở một mức độ nào đó, đã bao gồm các điều kiện không lý tưởng ở các trị số tham số này, như sai số lượng tử hóa. Do vậy, có thể có lợi nếu tạo cấu hình cho bộ lọc phân tích 222 bằng cách sử

dụng các trị số hệ số giống nhau mà sẽ có sẵn ở bộ giải mã 208. Trong ví dụ cơ bản về 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 lọc 228. Bộ biến đổi hệ số ngược A 220 ánh xạ các trị số thu được ngược trở lại tập hệ số tương ứng. Tập hệ số này được sử dụng để tạo cấu hình cho bộ lọc phân tích 222 nhằm tạo ra tín hiệu dư được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa B 224.

Một số phương án thực hiện bộ mã hóa 204 được tạo cấu hình để tính toán tín hiệu kích thích đã mã hóa 226 bằng cách xác định một vector trong tập các vector số mã phù hợp nhất với tín hiệu dư. Tuy nhiên, xin được lưu ý rằng bộ mã hóa 204 có thể cũng được thực hiện để tính toán dạng biểu diễn được lượng tử hóa của tín hiệu dư mà thực tế không tạo ra tín hiệu dư. Ví dụ, bộ mã hóa 204 có thể được tạo cấu hình để sử dụng nhiều vector số mã nhằm tạo ra các tín hiệu được tổng hợp tương ứng (theo tập tham số lọc hiện thời, chẳng hạn) và để chọn lọc vector số mã liên quan tới tín hiệu được tạo ra mà phù hợp nhất với tín hiệu tiếng nói ban đầu 202 ở miền có trọng số về 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 lọc 228 (vector LSF, chẳng hạn), và bộ biến đổi hệ số ngược B 238 biến đổi vector LSF thành tập các hệ số (ví dụ, như được mô tả trên đây về 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 đã mã hóa 226 để tạo ra tín hiệu kích thích 232. Dựa vào các hệ số và tín hiệu kích thích 232, bộ lọc tổng hợp 234 tổng hợp tín hiệu tiếng nói được giải mã 210. Nói cách khác, bộ lọc tổng hợp 234 được tạo cấu hình để tạo hình theo phổ cho tín hiệu kích thích 232 theo các hệ số đã khử lượng tử hóa nhằm tạo ra tín hiệu tiếng nói đã giải mã 210. Ở một số cấu hình, bộ giải mã 208 có thể cũng cung cấp tín hiệu kích thích 232 cho một bộ giải mã khác, mà có thể sử dụng tín hiệu kích thích 232 để suy ra 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 liên quan tới tín hiệu kích thích 232, như độ nghiêng phổ, độ lợi và độ trễ độ cao

âm thanh và trạng thái thoại.

Hệ thống của bộ mã hóa 204 và bộ giải mã 208 là ví dụ cơ bản về bộ mã hóa giải mã tiếng nói phân tích bằng tổng hợp. Mã hóa dự báo tuyến tính kích thích sô mã là một phương pháp phổ biến để mã hóa phân tích bằng tổng hợp. Các phương án thực hiện bộ mã hóa như vậy có thể thực hiện mã hóa dạng sóng cho phần dư thừa, bao gồm các công đoạn như chọn các mục nhập từ các sô mã được cố định và thích ứng, các công đoạn giảm thiểu hóa sai số và/hoặc các công đoạn lấy trọng số bằng cảm nhận. Các phương án thực hiện khác của mã hóa phân tích bằng tổng hợp bao gồm dự báo tuyến tính kích thích hỗn hợp (MELP), CELP đại số (algebraic CELP - ACELP), CELP hồi phục (relaxation CELP - RCELP), kích thích xung đều (regular pulse excitation - RPE), kích thích đa xung (multi-pulse excitation - MPE), CELP đa xung (multi-pulse CELP - MPCELP) và mã hóa dự báo tuyến tính kích thích tổng vectơ (vector-sum excited linear prediction - VSELP). Các phương pháp mã hóa liên quan bao gồm mã hóa kích thích nhiều băng (multi-band excitation - MBE) và mã hóa nội suy dạng sóng nguyên mẫu (prototype waveform interpolation - PWI). Các ví dụ về các bộ mã hóa giải mã tiếng nói thoại phân tích bằng tổng hợp được chuẩn hóa bao gồm bộ mã hóa giải mã toàn tốc ETSI (European Telecommunications Standards Institute)-GSM (GSM 06.10) (mà sử dụng dự báo tuyến tính kích thích dư (residual excited linear prediction - RELP)), bộ mã hóa giải mã toàn tốc nâng cao GSM (ETSI-GSM 06.60), bộ mã hóa G.729 Phụ lục E của chuẩn ITU (International Telecommunication Union) 11,8 kilobit trên giây (kbps), các bộ mã hóa giải mã IS (Interim Standard)-641 cho IS-136 (sơ đồ đa truy cập phân thời), bộ mã hóa giải mã đa tốc độ thích ứng GSM (GSM-AMR) và bộ mã hóa giải mã 4GV™ (Vocoder™ 'Thế Hệ Thứ Tư) (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 các công nghệ này, hoặc công nghệ mã hóa tiếng nói khác bất kỳ (dù đã biết hoặc sẽ được phát triển) biểu diễn tín hiệu tiếng nói dưới dạng (A) một tập tham số mô tả bộ lọc và (B) tín hiệu kích thích được sử dụng để dẫn động bộ lọc được mô tả để tái tạo tín hiệu tiếng nói.

Thậm chí sau khi bộ lọc phân tích 222 đã loại bỏ đường bao phổ thô ra khỏi tín hiệu tiếng nói 202, một lượng đáng kể của cấu trúc sóng hài chính xác có thể vẫn còn,

đặc biệt đối với tiếng nói thoại. Cấu trúc có tính chu kỳ có liên quan đến độ cao âm thanh, và các âm thanh thoại khác nhau được phát ra bởi cùng một loa có thể có các cấu trúc foc-măng khác nhau nhưng 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 được gọi là tần số cơ bản), thường nằm trong phạm vi từ 60 đến 400 hertz (Hz). Đặc điểm này thường được mã hóa dưới dạng ngược lại tần số cơ bản, còn được gọi là độ trễ độ cao âm thanh. Độ trễ độ cao âm thanh chỉ ra số lượng mẫu trong một chu kỳ độ cao âm thanh và có thể được mã hóa dưới dạng một hoặc nhiều chỉ số số mã. Các tín hiệu tiếng nói từ các loa dương có xu hướng có các độ trễ độ cao âm thanh lớn hơn các tín hiệu tiếng nói từ các loa âm.

Một đặc điểm tín hiệu khác nữa về cấu trúc độ cao âm thanh là tính chu kỳ, điều này chỉ ra độ bền của cấu trúc sóng hài hoặc, nói cách khác, mức độ mà ở đó tín hiệu là sóng hài hoặc không phải sóng hài. Hai chỉ số thông thường có tính chu kỳ là các điểm về không và các hàm số tự tương quan được chuẩn hóa (các NACF). Tính chu kỳ có thể cũng được chỉ ra bởi độ lợi độ cao âm thanh, mà thường được mã hóa dưới dạng độ lợi số mã (ví dụ độ lợi số 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 kéo dài của tín hiệu tiếng nói 202. Trong một số phương pháp mã hóa CELP, bộ mã hóa 204 bao gồm môđun phân tích mã hóa dự báo tuyến tính vòng lặp mở (LPC), mã hóa các đặc tính ngắn hạn hoặc đường bao phổ thô, tiếp đó là giai đoạn phân tích dự báo dài hạn vòng lặp đóng, mã hóa cấu trúc sóng hài hoặc độ cao âm thanh chính xác. Các đặc tính ngắn hạn được mã hóa dưới dạng các hệ số (ví dụ các tham số lọc 228), và các đặc điểm dài hạn được mã hóa dưới dạng các trị số cho các tham 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 đã mã hóa 226 ở một dạng chứa một hoặc nhiều chỉ số số mã (ví dụ chỉ số số mã cố định và chỉ số số mã thích ứng) và các trị số độ lợi tương ứng. Tính toán dạng biểu diễn tín hiệu dư được lượng tử hóa này (ví dụ bằng bộ lượng tử hóa B 224) có thể bao gồm chọn các chỉ số

như vậy và tính toán các trị số như vậy. Mã hóa cấu trúc độ cao âm thanh có thể cũng bao gồm sự nội suy của dạng sóng nguyên mẫu độ cao âm thanh, công đoạn này có thể bao gồm tính toán sự chênh lệch giữa các xung độ cao âm thanh liên tiếp. Việc tạo mẫu cho cấu trúc kéo dài có thể không được thực hiện cho các khung tương ứng với tiếng nói không thoại, mà thường giống với tạp âm và không có cấu trúc.

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

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về 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 ở phần cứng (ví dụ mạch), phần mềm hoặc sự kết hợp của cả hai. Bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 và bộ giải mã tiếng nói dải rộng 358 có thể được thực hiện ở các thiết bị điện tử riêng lẻ hoặc trên cùng 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 lọc 352 (ví dụ các tham số lọc dải hẹp (narrowband - NB)) và tín hiệu kích thích đã mã hóa 354 (ví dụ tín hiệu kích thích dải hẹp được mã hóa). Ở một số cấu hình, bộ mã hóa dải thứ nhất 348 có thể tạo ra các tham số lọc 352 và tín hiệu kích thích đã mã hóa 354 dưới dạng các chỉ số mã hoặc ở một dạng được lượng tử hóa khác. Ở một số cấu hình, bộ mã hóa dải thứ nhất 348 có thể được thực hiện theo bộ mã hóa 204 được mô tả có 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 đã mã hóa 354 để tạo ra các tham số mã hóa dải thứ hai 356 (ví dụ các tham số mã hóa dải 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 số mã hoặc ở một dạng được lượng tử hóa khác. Một ví dụ cụ thể về bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu tiếng nói dải rộng 340 ở tốc độ vào khoảng 8,55 kbps, với khoảng 7,55 kbps được sử dụng cho các tham số lọc 352 và tín hiệu kích thích đã mã hóa 354, và khoảng 1 kbps được sử dụng cho các tham số mã hóa dải thứ hai 356. Theo một số phương án thực hiện, các tham số lọc 352, tín hiệu kích thích đã mã hóa 354 và các tham số mã hóa dải thứ hai 356 có thể được đưa vào trong tín hiệu tiếng nói đã mã hóa 106.

Ở một số cấu hình, bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể được thực hiện tương tự với bộ mã hóa 204 được mô tả có dựa vào Fig.2. Ví dụ, bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể tạo ra các tham số lọc dải thứ hai (dưới dạng một phần của các tham số mã hóa dải thứ hai 356 chẳng hạn) như được mô tả về bộ mã hóa 204 được mô tả có dựa vào Fig.2. Tuy nhiên, bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể khác ở một số khía cạnh. Ví dụ, bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể bao gồm bộ tạo ra kích thích dải thứ hai, mà có thể tạo ra tín hiệu kích thích dải thứ hai dựa vào tín hiệu kích thích đã 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 tần thứ hai được tổng hợp và để xác định hệ số độ lợi dải thứ hai. Ở một số cấu hình, bộ mã hóa dải thứ hai 350 có thể lượng tử hóa hệ số độ lợi dải thứ hai. Do vậy, các ví dụ về các tham số mã hóa dải thứ hai 356 bao gồm các tham số lọc dải thứ hai và hệ số độ lợi dải thứ hai được lượng tử hóa.

Có thể có lợi nếu kết hợp các tham số lọc 352, tín hiệu kích thích đã mã hóa 354 và các tham số mã hóa dải thứ hai 356 vào dòng bit duy nhất. Ví dụ, có thể có lợi nếu ghép kênh các tín hiệu được mã hóa cùng nhau để truyền (ví dụ trên kênh truyền có dây, quang, hoặc không dây) hoặc để lưu trữ, dưới dạng tín hiệu tiếng nói dải rộng được mã hóa. Ở một số cấu hình, bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 bao gồm bộ ghép kênh (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo cấu hình để kết hợp các tham số lọc 352, tín hiệu kích thích đã mã hóa 354 và các tham số mã hóa dải thứ hai 356 thành tín hiệu được ghép kênh. Các tham số lọc 352, tín hiệu kích thích đã mã hóa 354 và

các tham số mã hóa dải thứ hai 356 có thể là các ví dụ về các tham số được đưa vào trong tín hiệu tiếng nói đã mã hóa 106 như được mô tả có dựa vào Fig.1.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị điện tử mà bao gồm bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 có thể cũng bao gồm mạch được tạo cấu hình để truyền tín hiệu được ghép kênh vào kênh truyền chẳng hạn như kênh có dây, quang, hoặc không dây. Một thiết bị điện tử như vậy có thể cũng được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều công đoạn mã hóa kênh trên tín hiệu, như mã hóa hiệu chỉnh sai số (ví dụ mã hóa chập tương thích với tốc độ) và/hoặc mã hóa phát hiện sai số (ví dụ mã hóa dư vòng), và/hoặc một hoặc nhiều lớp mã hóa giao thức liên mạng (ví dụ mạng Ethernet, giao thức kiểm soát đường truyền/giao thức mạng internet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol - TCP/IP), cdma2000, v.v.).

Có thể có lợi cho bộ ghép kênh cần được tạo cấu hình để nhúng các tham số lọc 352 và tín hiệu kích thích đã mã hóa 354 dưới dạng phân dòng có thể tách của tín hiệu được ghép kênh, sao cho các tham số lọc 352 và tín hiệu kích thích đã mã hóa 354 có thể được phục hồi và mã hóa độc lập với một phần khác của tín hiệu được ghép kênh chẳng hạn như tín hiệu dải cao và/hoặc dải thấp. Ví dụ, tín hiệu được ghép kênh có thể được sắp xếp sao cho các tham số lọc 352 và tín hiệu kích thích đã mã hóa 354 có thể được khôi phục bằng cách bỏ đi các tham số mã hóa dải thứ hai 356. Một ưu điểm tiềm năng của một đặc tính như vậy là tránh nhu cầu chuyển mã các tham số mã hóa dải thứ hai 356 trước khi đưa nó vào hệ thống mà hỗ trợ giải mã các tham số lọc 352 và tín hiệu kích thích đã 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 lọc 352 và tín hiệu kích thích đã mã hóa 354 để tạo ra tín hiệu dải thứ nhất được giải mã 362a (ví dụ tín hiệu dải hẹp được 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 vào tín hiệu kích thích đã mã hóa 354, để tạo ra tín hiệu dải thứ hai được giải mã 362b (ví dụ tín hiệu dải cao được 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 368 được tạo cấu hình để kết hợp tín hiệu dải thứ nhất được giải mã 362a và tín hiệu dải tần thứ hai được giải mã 362b để tạo ra tín hiệu tiếng nói dải rộng được giải mã 370.

Một số phương án thực hiện bộ giải mã tiếng nói dải rộng 358 có thể bao gồm bộ khử ghép kênh (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo cấu hình để tạo ra các tham số lọc 352, tín hiệu kích thích đã mã hóa 354 và các tham số mã hóa dải thứ hai 356 từ a tín hiệu được ghép 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 được ghép kênh từ kênh truyền chẳng hạn như kênh truyền có dây, quang, hoặc không dây. Một thiết bị điện tử như vậy có thể cũng được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều công đoạn giải mã kênh trên tín hiệu, chẳng hạn như mã hóa hiệu chỉnh sai số (ví dụ giải mã chập tương thích với tốc độ) và/hoặc giải mã phát hiện sai số (ví dụ giải mã dư vòng), và/hoặc một hoặc nhiều lớp giải mã giao thức liên mạng (ví dụ mạng 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 được phân tách để tạo ra tín hiệu dải thứ nhất 346a (ví dụ tín hiệu dải hẹp hoặc dải con tần số thấp) và tín hiệu dải thứ hai 346b (ví dụ tín hiệu dải cao hoặc dải con tần số cao). Tùy thuộc vào các tiêu chí thiết kế cho ứng dụng cụ thể, các dải con đầu ra có thể có các băng thông bằng hoặc không bằng nhau và có thể là chồng nhau hoặc không chồng nhau. Cấu hình của giàn bộ lọc A 344 mà sản xuất nhiều hơn hai dải con là cũng có thể. Ví dụ, giàn bộ lọc A 344 có thể được tạo cấu hình để tạo ra một hoặc nhiều tín hiệu dải thấp chứa các thành phần trong dải tần số thấp hơn dải tần số của tín hiệu dải thứ nhất 346a (như dải tần số nằm trong khoảng từ 50 đến 300 hertz (Hz), chẳng hạn). Giàn bộ lọc A 344 cũng có thể được tạo cấu hình để tạo ra một hoặc nhiều tín hiệu dải cao bổ sung chứa các thành phần trong dải tần số cao hơn dải tần số của tín hiệu dải thứ hai 346b (như dải tần số nằm trong khoảng từ 14 đến 20, 16 đến 20 hoặc 16 đến 32 kilohertz (kHz), chẳng hạn). Trong một cấu hình như vậy, bộ mã hóa tiếng nói dải rộng 342 có thể được thực hiện để mã hóa tín hiệu hoặc các tín hiệu một cách riêng rẽ và bộ ghép kênh có thể được tạo cấu

hình để chứa tín hiệu hoặc các tín hiệu được mã hóa bổ sung ở tín hiệu được ghép kênh (dưới dạng một hoặc nhiều phần có thể tách riêng rẽ, chẳng hạn).

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa ví dụ cụ thể hơn của bộ giải mã 404. Cụ thể là, Fig.4 thể hiện cấu trúc phân tích bằng tổng hợp CELP cho việc 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 giảm thiểu hóa sai số và lọc lấy gia trọng bằng cảm nhận 492 và môđun ước lượng kích thích 494. Cần lưu ý rằng bộ mã hóa 404 và một hoặc nhiều trong các thành phần của bộ mã hóa 404 có thể được thực hiện ở phần cứng (ví dụ mạch), phần mềm hoặc sự kết hợp của cả hai.

Tín hiệu tiếng nói 402 (ví dụ tiếng nói đầu vào s) có thể là tín hiệu điện tử chứa các thông tin tiếng nói. Ví dụ, tín hiệu tiếng nói âm thanh có thể được thu bởi micro và được lấy mẫu để tạo ra tín hiệu tiếng nói 402. Ở một số cấu hình, tín hiệu tiếng nói 402 có thể được lấy mẫu ở 16 kHz. Tín hiệu tiếng nói 402 có thể bao gồm một dải các tần số như được mô tả trên đây có 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 phân chia tín hiệu tiếng nói 402 thành một loạt các khung. Mỗi khung có thể là khoảng thời gian cụ thể. Ví dụ, mỗi khung có thể tương đương với 20ms tín hiệu tiếng nói 402. Môđun tạo khung và xử lý trước 472 có thể thực hiện các công đoạn khác trên tín hiệu tiếng nói, chẳng hạn như lọc (ví dụ một hoặc nhiều trong các lọc thông thấp, thông cao và thông dải). Do vậy, môđun tạo khung và xử lý trước 472 có thể tạo ra tín hiệu tiếng nói được xử lý trước 474 (ví dụ $S(l)$, trong đó l là số mẫu) dựa vào tín hiệu tiếng nói 402.

Môđun phân tích 476 có thể xác định tập các 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 được xử lý trước 474 dưới dạng tập các hệ số như được mô tả có dựa vào Fig.2.

Các hệ số có thể được cấp cho bộ biến đổi hệ số 478. Bộ biến đổi hệ số 478 biến đổi tập hệ số thành vector LSF tương ứng (ví dụ các LSF, các LSP, các ISF, các ISP, v.v.) như được mô tả trên đây có 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 được 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 được lượng tử hóa 482. Ở một số cấu hình, các vector LSF có thể được tạo ra và/hoặc lượng tử hóa trên cơ sở khung phụ. Trong các cấu hình này, chỉ các vector LSF được lượng tử hóa tương ứng với một số khung phụ nhất định (ví dụ khung phụ cuối cùng hoặc kết thúc của mỗi khung) có thể được gửi đến bộ giải mã tiếng nói. Trong các cấu hình này, bộ lượng tử hóa 480 có thể cũng xác định vector lấy trọng số được lượng tử hóa 441. Các vector lấy trọng số 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 mà được gửi đi. Các vector lấy trọng số có thể được lượng tử hóa. Ví dụ, bộ lượng tử hóa 480 có thể xác định chỉ số của số mã hoặc bảng tra cứu tương ứng với vector lấy trọng số mà phù hợp nhất với vector lấy trọng số thực tế. Các vector lấy trọng số được lượng tử hóa 441 (ví dụ các chỉ số) có thể được gửi đến bộ giải mã tiếng nói. Vector lấy trọng số được lượng tử hóa 441 và vector LSF được lượng tử hóa 482 có thể là các ví dụ về các tham số lọc 228 được mô tả trên đây có dựa vào Fig.2.

Bộ lượng tử hóa 480 có thể tạo ra bộ chỉ báo trạng thái dự báo 481 mà chỉ ra trạng thái dự báo cho mỗi khung. Bộ chỉ báo trạng thái dự báo 481 có thể được gửi đến bộ giải mã. Ở một số cấu hình, bộ chỉ báo trạng thái dự báo 481 có thể chỉ ra một trong hai trạng thái dự báo (ví dụ liệu lượng tử hóa dự báo hoặc lượng tử hóa không dự báo được sử dụng) cho một khung. Ví dụ, bộ chỉ báo trạng thái dự báo 481 có thể chỉ ra xem một khung được lượng tử hóa trên cơ sở một khung nêu trên (ví dụ dự báo) hoặc không được lượng tử hóa (ví dụ không dự báo). Bộ chỉ báo trạng thái dự báo 481 có thể chỉ ra trạng thái dự báo của khung hiện thời. Ở một số cấu hình, bộ chỉ báo trạng thái dự báo 481 có thể là bit được gửi đến bộ giải mã mà chỉ ra xem khung được lượng tử hóa bằng lượng tử hóa có dự báo hoặc lượng tử hóa không dự báo.

Vector LSF được lượng tử hóa 482 được cung cấp cho bộ lọc tổng hợp 484. Bộ lọc tổng hợp 484 tạo ra tín hiệu tiếng nói được tổng hợp 486 (ví dụ tiếng nói được tái tạo $\hat{s}(l)$, trong đó l là số mẫu) dựa trên vector LSF 482 (ví dụ các hệ số được lượng tử hóa) và tín hiệu kích thích 496. Ví dụ, bộ lọc tổng hợp 484 lọc tín hiệu kích thích 496

dựa trên vectơ LSF được lượng tử hóa 482 (ví dụ $1/A(z)$).

Tín hiệu tiếng nói được tổng hợp 486 được trừ đi từ tín hiệu tiếng nói được xử lý trước 474 bởi bộ tính tổng 488 để thu được tín hiệu sai số 490 (còn được gọi là tín hiệu sai số dự báo). Tín hiệu sai số 490 được cung cấp cho môđun giảm thiểu hóa sai số và lọc lấy gia trọng bằng cảm nhận 492.

Môđun giảm thiểu hóa sai số và lọc lấy gia trọng bằng cảm nhận 492 tạo ra tín hiệu sai số được lấy 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 tác động như nhau đến chất lượng tín hiệu tiếng nói được tổng hợp cảm nhận được. Sai số trong một số dải tần số có ảnh hưởng đến chất lượng tiếng nói lớn hơn sai số ở các dải tần số khác. Môđun giảm thiểu hóa sai số và lọc lấy gia trọng bằng cảm nhận 492 có thể tạo ra tín hiệu sai số được lấy trọng số 493 làm giảm sai số ở các thành phần tần số có sự ảnh hưởng lớn hơn đến chất lượng tiếng nói và phân phối nhiều sai số hơn ở các thành phần tần số khác có ảnh hưởng ít hơn đến chất lượng tiếng nói.

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

Tín hiệu kích thích đã mã hóa 498 có thể là ví dụ về tín hiệu kích thích đã mã

hóa 226 được mô tả trên đây có dựa vào Fig.2. Do vậy, vector lấy trọng số được lượng tử hóa 441, vector LSF được lượng tử hóa 482, tín hiệu kích thích đã mã hóa 498 và/hoặc bộ chỉ báo trạng thái dự báo 481 có thể được đưa vào trong tín hiệu tiếng nói đã mã hóa 106 như được mô tả trên đây có dựa vào Fig.1.

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

Fig.5 có thể được sử dụng để minh họa một ví dụ về lượng tử hóa LSF ở bộ giải mã. Mỗi khung phụ k ở khung n có vector LSF tương ứng x_n^k , $k=\{1, 2, 3, 4\}$ để sử dụng trong các bộ lọc phân tích và tổng hợp. Một vector LSF cuối khung hiện thời 527 (ví dụ vector LSF trong khung phụ cuối 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 về vector LSF cuối khung trước 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” có thể đề cập đến khung bất kỳ đứng trước khung hiện thời (ví dụ $n-1$, $n-2$, $n-3$, etc.). Do vậy, “vector LSF cuối khung trước” có thể là vector LSF cuối tương ứng với khung bất kỳ đứng trước khung hiện thời. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.5, vector LSF cuối khung trước 523 tương ứng với khung phụ cuối 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 có kích thước M , trong đó mỗi kích thước của vector LSF tương

ứng với một kích thước hoặc trị số LSF. Ví dụ, thông thường M bằng 16 đối với tiếng nói dải rộng (ví dụ tiếng nói được lấy mẫu ở tần số 16kHz). Kích thước 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 quá trình lượng tử hóa khung n , vector LSF cuối x_n^e có thể được lượng tử hóa đầu tiên. Lượng tử hóa này có thể là không dự báo (ví dụ không sử dụng vector LSF trước x_{n-1}^e trong quá trình lượng tử hóa) hoặc có dự báo (ví dụ sử dụng vector LSF trước x_{n-1}^e trong quá trình lượng tử hóa). Sau đó, vector LSF giữa x_n^m được lượng tử hóa. Ví dụ, bộ mã hóa có thể chọn vector lấy trọng số sao cho $x_{i,n}^m$ là như được cung cấp trong Phương trình (1).

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

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

Các vector LSF trong khung phụ x_n^k được nội suy dựa vào $x_{i,n-1}^e$, $x_{i,n}^m$ và $x_{i,n}^e$ nhờ sử dụng các hệ số nội suy α_k và β_k như được đưa ra bởi phương trình (2).

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

Cần lưu ý rằng α_k và β_k 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 được định trước được biết đối với cả bộ mã hóa và bộ giải mã.

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

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

Bộ mã hóa 404 có thể lượng tử hóa ở bước 604 một vector LSF cuối khung hiện thời (ví dụ x_n^e). Bộ mã hóa 404 lượng tử hóa ở bước 604 vector LSF cuối khung hiện thời dựa trên vector LSF cuối khung trước nếu sử dụng lượng tử hóa LSF dự báo. Tuy nhiên, lượng tử hóa ở bước 604 vector LSF khung hiện thời không được dựa vào vector LSF cuối khung trước nếu sử dụng lượng tử hóa không dự báo cho vector LSF cuối khung hiện thời.

Bộ mã hóa 404 có thể lượng tử hóa ở bước 606 vector LSF giữa khung hiện thời (ví dụ x_n^m) bằng cách xác định vector lấy trọng số (ví dụ w_n). Ví dụ, bộ mã hóa 404 có thể chọn vector lấy trọng số mà dẫn đến vector LSF giữa được lượng tử hóa gần nhất với vector LSF giữa thực tế. Như được thể hiện trên phương trình (1), vector LSF giữa được lượng tử hóa có thể được dựa trên vector lấy trọng số, vector LSF cuối khung trước và vector LSF cuối khung hiện thời.

Bộ mã hóa 404 có thể gửi ở bước 608 một vector LSF cuối khung hiện thời được lượng tử hóa và vector lấy trọng số đến bộ giải mã. Ví dụ, bộ mã hóa 404 có thể cung cấp vector LSF cuối khung hiện thời và vector lấy trọng số cho bộ phát trên thiết

bị điện tử, bộ phát này có thể truyền chúng đến bộ giải mã ở một thiết bị điện tử khác.

Fig.7 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc xác định vector LSF. Fig.7 thể hiện khung trước A 703a (ví dụ khung $n-1$) và khung hiện thời B 703b (ví dụ khung n) theo thời gian 701. Trong ví dụ này, các mẫu tiếng nói được lấy trọng số bằng cách sử dụng các bộ lọc lấy trọng số và sau đó được sử dụng để xác định vector LSF (ví dụ điện toán). Đầu tiên, bộ lọc lấy trọng số ở bộ mã hóa 404 được sử dụng để xác định ở bước 707 vector LSF cuối khung trước (ví dụ x_{n-1}^e). Thứ hai, bộ lọc lấy trọng số ở bộ mã hóa 404 được sử dụng để xác định ở bước 709 vector LSF cuối khung hiện thời (ví dụ x_n^e). Thứ ba, bộ lọc lấy trọng số ở bộ mã hóa 404 được sử dụng để xác định 711 (ví dụ điện toán) vector LSF giữa khung hiện thời (ví dụ x_n^m).

Fig.8 bao gồm hai sơ đồ thể hiện các ví dụ về phép nội suy và ngoại suy LSF. Trục ngang trong ví dụ A 821a thể hiện tần số ở Hz 819a và trục ngang ở ví dụ B 821b cũng thể hiện tần số ở Hz 819b. Cụ thể là, một số kích thước LSF được biểu diễn ở miền tần số trên Fig.8. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng có nhiều cách biểu diễn kích thước LSF (ví dụ tần số, góc, trị số, v.v.). Do vậy, các trục ngang 819a-b ở ví dụ A 821a và ví dụ B 821a có thể được mô tả theo các đơn vị khác.

Ví dụ A 821a minh họa trường hợp nội suy mà xem xét kích thước thứ nhất của vector LSF. Như được mô tả trên đây, kích thước LSF chỉ một kích thước hoặc trị số LSF của vector LSF. Đặc biệt là, ví dụ A 821a minh họa kích thước LSF cuối khung trước 813a (ví dụ $x_{1,n-1}^e$) ở 500 Hz và kích thước LSF cuối khung hiện thời (ví dụ $x_{1,n}^e$) 817a ở 800 Hz. Ở ví dụ A 821a, trọng số thứ nhất (ví dụ kích thước thứ nhất của vector lấy trọng số w_n hoặc $w_{1,n}$) có thể được sử dụng để lượng tử hóa và chỉ ra kích thước LSF giữa (ví dụ $x_{1,n}^m$) 815a của vector LSF giữa khung hiện thời nằm giữa kích thước LSF cuối khung trước (ví dụ $x_{1,n-1}^e$) 813a và kích thước LSF cuối khung hiện thời (ví dụ $x_{1,n}^e$) 817a ở tần số 819a. Ví dụ, nếu $w_{1,n} = 0.5$, $x_{1,n}^e = 800$ và $x_{1,n-1}^e = 500$, sau đó $x_{1,n}^m = w_{1,n} \cdot x_{1,n}^e + (1 - w_{1,n}) \cdot x_{1,n-1}^e = 650$ như được thể hiện trong ví dụ A 821a.

Ví dụ B 821b minh họa trường hợp ngoại suy mà xem xét kích thước LSF thứ

nhất của vector LSF. Cụ thể là, ví dụ B 821b minh họa kích thước LSF cuối khung trước (ví dụ $x_{1,n-1}^e$) 813b ở 500 Hz và kích thước LSF cuối khung hiện thời (ví dụ $x_{1,n}^e$) 817b ở 800 Hz. Trong ví dụ B 821b, trọng số thứ nhất (ví dụ kích thước thứ nhất của vector lấy trọng số w_n hoặc $w_{1,n}$) có thể được sử dụng để lượng tử hóa và chỉ ra kích thước LSF giữa (ví dụ $x_{1,n}^m$) 815b của vector LSF giữa khung hiện thời mà không nằm giữa kích thước LSF cuối khung trước (ví dụ $x_{1,n-1}^e$) 813b và kích thước LSF cuối khung hiện thời (ví dụ $x_{1,n}^e$) 817b ở tần số 819b. Như được thể hiện trong ví dụ B 821b, ví dụ, nếu $w_{1,n} = 2$, $x_{1,n}^e = 800$ và $x_{1,n-1}^e = 500$, thì sau đó $x_{1,n}^m = [2 * x_{1,n}^e] + [(1 - 2) * x_{1,n-1}^e] \Rightarrow 2 \cdot 800 + (-1) \cdot 500 = 1100$.

Fig.9 là lưu đồ minh họa một cấu hình của phương pháp 900 để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa bởi bộ giải mã. Ví dụ, thiết bị điện tử bao gồm bộ giải mã có thể thực hiện phương pháp 900.

Bộ giải mã có thể thu được ở bước 902 một vector LSF cuối được khử lượng tử hóa trong khung trước (ví dụ x_{n-1}^e). Ví dụ, bộ giải mã có thể phục hồi vector LSF cuối được khử lượng tử hóa tương ứng với khung trước mà đã được giải mã trước đó (hoặc được ước lượng, trong trường hợp xóa khung).

Bộ giải mã có thể khử lượng tử hóa ở bước 904 vector LSF cuối khung hiện thời (ví dụ x_n^e). Ví dụ, bộ giải mã có thể khử lượng tử hóa ở bước 904 vector LSF cuối khung hiện thời bằng cách truy tìm vector LSF khung hiện thời trong bảng hoặc sổ mã dựa vào chỉ số vector LSF được nhận.

Bộ giải mã có thể xác định ở bước 906 vector LSF giữa khung hiện thời (ví dụ x_n^m) dựa vào vector lấy trọng số (ví dụ w_n). Ví dụ, bộ giải mã có thể nhận vector lấy trọng số từ bộ mã hóa. Sau đó, bộ giải mã có thể xác định ở bước 906 vector LSF giữa khung hiện thời dựa trên vector LSF cuối khung trước, vector LSF cuối khung hiện thời và vector lấy trọng số như được thể hiện trên phương trình (1). Như được mô tả trên đây, mỗi vector LSF có các kích thước M hoặc các kích thước LSF (ví dụ 16 kích thước LSF). Cần có sự tách riêng rẽ tối thiểu giữa hai hoặc nhiều hơn trong số các

kích thước LSF ở vector LSF để cho vector LSF trở nên ổn định. Tuy nhiên, nếu có nhiều kích thước LSF được nhóm chỉ với sự chia tách tối thiểu, thì sau đó có một khả năng lớn là vector LSF không ổn định. Như được mô tả trên đây, bộ giải mã có thể xếp đặt lại vector LSF trong các trường hợp có ít hơn sự chia tách tối thiểu giữa hai hoặc nhiều trong số các kích thước LSF ở vector LSF.

Phương pháp được mô tả có dựa vào các hình vẽ Fig.4 đến Fig.9 để lấy trọng số và nội suy và/hoặc ngoại suy các vector LSF áp dụng tốt trong các điều kiện kênh sạch (không có các xóa khung và/hoặc các sai số truyền). Tuy nhiên, phương pháp này có thể có một số vấn đề nghiêm trọng khi một hoặc nhiều tẩy xóa khung xảy ra. Khung bị tẩy xóa là khung mà không được nhận hoặc được nhận không đúng với nhiều sai số bởi bộ giải mã. Ví dụ, khung là khung bị tẩy xóa nếu tín hiệu tiếng nói được mã hóa tương ứng với khung không được nhận hoặc được nhận không đúng với nhiều sai số.

Một ví dụ về sự xóa khung được đưa ra sau đây có dựa vào Fig.5. Giả sử rằng khung trước B 503b là khung bị tẩy xóa (ví dụ khung $n-1$ bị mất). Trong trường hợp này, bộ giải mã ước lượng vector LSF cuối bị mất (được biểu thị là $\hat{x}_{n-1}^e$) và vector LSF giữa (được biểu thị là $\hat{x}_{n-1}^m$) dựa trên khung trước A 503a (ví dụ khung $n-2$). Cũng giả sử rằng khung n được nhận đúng. Bộ giải mã có thể sử dụng phương trình (1) để tính vector LSF giữa khung hiện thời 525 dựa trên $\hat{x}_{n-1}^e$ và $x_{i,n}^e$. Trong trường hợp kích thước LSF cụ thể j (ví dụ kích thước j) của x_n^m được ngoại suy, có khả năng là kích thước LSF được đặt đúng bên ngoài các tần số kích thước LSF sử dụng trong quá trình ngoại suy (ví dụ $x_{i,n}^m > \max(x_{i,n-1}^e, x_{i,n}^e)$) ở bộ mã hóa.

Các kích thước LSF ở mỗi vector LSF có thể được xếp đặt sao cho $x_{1,n}^m + \Delta \leq x_{2,n}^m + \Delta \leq \dots \leq x_{M,n}^m$, ở đó Δ là khoảng cách tối thiểu (ví dụ tách theo tần số) giữa hai kích thước LSF liên tiếp. Như được mô tả trên đây, nếu một kích thước LSF nhất định j (ví dụ được biểu thị là $x_{j,n}^m$), bị ngoại suy sai vì vậy nó lớn hơn nhiều so với trị số đúng, thì các kích thước LSF tiếp sau $x_{j+1,n}^m, x_{j+2,n}^m, \dots$ có thể được tính

lại dưới dạng $x_{j,n}^m + \Delta, x_{j,n}^m + 2\Delta, \dots$, cho dù chúng được tính dưới dạng $x_{j+1,n}^m, x_{j+2,n}^m, \dots < x_{j,n}^m$ ở bộ giải mã. Ví dụ, mặc dù các kích thước LSF được tính lại $j, j+1, \text{v.v.}$, có thể nhỏ hơn kích thước LSF j , nhưng chúng có thể được tính lại là $x_{j,n}^m + \Delta, x_{j,n}^m + 2\Delta, \dots$ nhờ cấu trúc xếp đặt được áp đặt. Điều này tạo ra vector LSF có hai hoặc nhiều kích thước LSF được đặt nối tiếp nhau với khoảng cách tối thiểu cho phép. Hai hoặc nhiều kích thước LSF được tách bởi chỉ khoảng cách tối thiểu có thể được gọi là “các kích thước LSF theo cụm”. Các kích thước LSF theo cụm có thể dẫn đến nhiều kích thước LSF không ổn định (ví dụ nhiều kích thước LSF của khung phụ không ổn định) và/hoặc các vector LSF không ổn định. Nhiều kích thước LSF không ổn định tương ứng với các hệ số của bộ lọc tổng hợp mà có thể dẫn đến thành phần lạ tiếng nói.

Theo đúng nghĩa, bộ lọc có thể là không ổn định nếu nó có ít nhất một cực trên hoặc bên ngoài vòng tròn đơn vị. Trong trường hợp mã hóa tiếng nói và như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “không ổn định” và “khả năng không ổn định” được sử dụng theo nghĩa rộng hơn. Ví dụ, “kích thước LSF không ổn định” là kích thước LSF bất kỳ tương ứng với hệ số của bộ lọc tổng hợp mà có thể dẫn đến thành phần lạ tiếng nói. Ví dụ, nhiều kích thước LSF không ổn định có thể không nhất thiết tương ứng với các cực trên hoặc bên ngoài của vòng tròn đơn vị, nhưng có thể là “không ổn định” nếu các trị số của chúng là quá gần với nhau. Điều này là bởi vì nhiều kích thước LSF mà được đặt quá gần với nhau có thể chỉ ra các cực trong bộ lọc tổng hợp có các đáp ứng bộ lọc cộng hưởng cao ở một số tần số tạo ra các thành phần lạ tiếng nói. Ví dụ, kích thước LSF được lượng tử hóa không ổn định có thể chỉ ra sự xếp đặt cực cho bộ lọc tổng hợp mà có thể dẫn đến sự gia tăng năng lượng không mong muốn. Thông thường, khoảng cách kích thước LSF có thể được duy trì vào khoảng $0.01 * \pi$ cho nhiều kích thước LSF được biểu diễn theo các góc nằm giữa 0 và π . Như được sử dụng ở đây, “vector LSF không ổn định” là vector bao gồm một hoặc nhiều kích thước LSF không ổn định. Hơn thế nữa, “bộ lọc tổng hợp không ổn định” là bộ lọc tổng hợp có một hoặc nhiều hệ số (ví dụ các cực) tương ứng với một hoặc nhiều kích thước LSF không ổn định.

Fig.10 là sơ đồ minh họa một ví dụ về các kích thước LSF theo cụm 1029. Các

kích thước LSF được minh họa ở tần số 1019 trong Hz, mặc dù cần lưu ý rằng các kích thước LSF có thể được mô tả theo cách khác ở các đơn vị khác. Các kích thước LSF (ví dụ $x_{1,n}^m$ 1031a, $x_{2,n}^m$ 1031b và $x_{3,n}^m$ 1031c) là các ví dụ về nhiều kích thước LSF được chứa trong vector LSF giữa khung hiện thời sau khi ước lượng và xếp đặt lại. Ví dụ, trong một khung được tẩy xóa trước, bộ giải mã ước lượng kích thước LSF thứ nhất của vector LSF cuối khung trước (ví dụ $x_{1,n-1}^e$), mà có khả năng là không đúng. Trong trường hợp này, kích thước LSF thứ nhất của vector LSF giữa khung hiện thời (ví dụ $x_{1,n}^m$ 1031a) khả năng là cũng không đúng.

Bộ giải mã có thể cố gắng xếp đặt lại kích thước LSF tiếp theo của vector LSF giữa khung hiện thời (ví dụ $x_{2,n}^m$ 1031b). Như được mô tả trên đây, mỗi kích thước LSF liên tục ở vector LSF có thể được yêu cầu lớn hơn yếu tố trước. Ví dụ, $x_{2,n}^m$ 1031b phải lớn hơn $x_{1,n}^m$ 1031a. Vì vậy, bộ giải mã có thể đặt nó với khoảng cách tối thiểu (ví dụ Δ) với $x_{1,n}^m$ 1031a. Cụ thể hơn, $x_{2,n}^m = x_{1,n}^m + \Delta$. Do vậy, có thể có nhiều kích thước LSF (ví dụ $x_{1,n}^m$ 1031a, $x_{2,n}^m$ 1031b và $x_{3,n}^m$ 1031c) với khoảng cách tối thiểu (ví dụ $\Delta = 100$ Hz), như được thể hiện trên Fig.10. Vì vậy, $x_{1,n}^m$ 1031a, $x_{2,n}^m$ 1031b và $x_{3,n}^m$ 1031c là một ví dụ về các kích thước LSF theo cụm 1029. Các kích thước LSF theo cụm có thể dẫn đến bộ lọc tổng hợp không ổn định, mà do vậy có thể tạo ra các thành phần lạ tiếng nói trong tiếng nói được tổng hợp.

Fig.11 là đồ thị minh họa một ví dụ về các thành phần lạ 1135 do các kích thước LSF theo cụm. Cụ thể hơn, đồ thị minh họa một ví dụ về các thành phần lạ 1135 trong tín hiệu tiếng nói được giải mã (ví dụ tiếng nói được tổng hợp) tạo thành từ các kích thước LSF theo cụm được áp dụng cho bộ lọc tổng hợp. Trục ngang của đồ thị được thể hiện theo thời gian 1101 (ví dụ các giây) và trục đứng của đồ thị được thể hiện theo biên độ 1133 (ví dụ số, trị số). Biên độ 1133 có thể là một số được biểu diễn bằng các bit. Ở một số cấu hình, 16 bit có thể được sử dụng để biểu diễn các mẫu của tín hiệu tiếng nói nằm trong phạm vi trị số từ -32768 đến 32767, tương ứng với phạm vi (ví dụ trị số nằm trong khoảng từ -1 đến +1 trong dấu chấm động). Cần lưu ý rằng

biên độ 1133 có thể được biểu diễn khác dựa trên cách thức thực hiện. Trong một số ví dụ, trị số của biên độ 1133 có thể tương đương với một tín hiệu điện từ được đặc trưng bởi điện áp (bằng vol) và/hoặc dòng điện (bằng ampe).

Phép nội suy và/hoặc ngoại suy các vector LSF nằm giữa các vector LSF khung hiện thời và khung trước trên cơ sở khung phụ được biết trong các hệ thống mã hóa tiếng nói. Trong các điều kiện khung bị tẩy xóa như được mô tả có dựa vào Fig.10 và Fig.11, các sơ đồ nội suy và/hoặc ngoại suy LSF có thể tạo ra các vector LSF không ổn định cho một số khung phụ nhất định, mà có thể dẫn đến các thành phần lạ gây khó chịu trong tiếng nói được tổng hợp. Các thành phần lạ xảy ra thường xuyên hơn khi sử dụng các kỹ thuật lượng tử hóa dự báo bên cạnh các kỹ thuật không dự báo để lượng tử hóa LSF.

Sử dụng số lượng bit gia tăng để chống sai số và sử dụng lượng tử hóa không dự báo để tránh sự lan truyền sai số là các cách thông thường để giải quyết vấn đề này. Tuy nhiên, việc đưa vào các bit bổ sung là không thể ở các bộ mã hóa giới hạn bit và sử dụng lượng tử hóa không dự báo có thể làm giảm chất lượng tiếng nói trong các điều kiện kênh sạch (ví dụ không có các khung bị tẩy xóa).

Các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng để giảm sự không ổn định khung có thể có. Ví dụ, một số cấu hình của các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được áp dụng để làm giảm các thành phần lạ mã hóa tiếng nói do sự mất ổn định khung tạo thành từ việc lượng tử hóa dự báo và việc nội suy và ngoại suy liên khung của các vector LSF ở các kênh bị hỏng.

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình của thiết bị điện tử 1237 được tạo cấu hình để giảm sự không ổn định khung có thể có. Thiết bị điện tử 1237 bao gồm bộ giải mã 1208. Một hoặc nhiều trong số các bộ giải mã nêu trên đây có thể được thực hiện theo bộ giải mã 1208 được mô tả có dựa vào Fig.12. Thiết bị điện tử 1237 cũng bao gồm bộ phát hiện khung bị tẩy xóa 1243. Bộ phát hiện khung bị tẩy xóa 1243 có thể được tạo ra riêng biệt với bộ giải mã 1208 hoặc có thể được tạo ra trong bộ giải mã 1208. Bộ phát hiện khung bị tẩy xóa 1243 phát hiện khung bị tẩy xóa (ví dụ khung mà không được nhận hoặc được nhận bị lỗi) và có thể cung cấp chỉ báo khung bị tẩy xóa 1267 khi phát hiện ra khung bị tẩy xóa. Ví dụ, bộ phát hiện khung bị tẩy xóa 1243 có

thể phát hiện ra khung bị tẩy xóa dựa trên một hoặc nhiều trong các hàm băm, kiểm tra tổng, mã lặp, (các) bit chẵn lẻ, kiểm tra dư vòng (CRC), v.v. Cần lưu ý rằng một hoặc nhiều trong các thành phần được chứa trong thiết bị điện tử 1237 và/hoặc bộ giải mã 1208 có thể được thực hiện ở phần cứng (ví dụ mạch), phần mềm hoặc sự kết hợp của cả hai. Một hoặc nhiều trong các đường hoặc các mũi tên được thể hiện trên sơ đồ khối ở đây có thể chỉ ra các ghép nối (ví dụ các kết nối) giữa các thành phần hoặc yếu tố.

Bộ giải mã 1208 tạo ra tín hiệu tiếng nói được giải mã 1259 (ví dụ tín hiệu tiếng nói được tổng hợp) dựa trên các tham số nhận được. Các ví dụ về các tham số nhận được bao gồm các vector LSF được lượng tử hóa 1282, các vector lấy trọng số được lượng tử hóa 1241, bộ chỉ báo trạng thái dự báo 1281 và tín hiệu kích thích được mã hóa 1298. Bộ giải mã 1208 bao gồm một hoặc nhiều trong các bộ lượng tử hóa ngược A 1245, mô đun nội suy 1249, bộ biến đổi hệ số ngược 1253, bộ lọc tổng hợp 1257, mô đun xác định tham số khung 1261, mô đun thay thế trị số lấy trọng số 1265, mô đun xác định độ ổn định 1269 và bộ lượng tử hóa ngược B 1273.

Bộ giải mã 1208 nhận các vector LSF được lượng tử hóa 1282 (ví dụ các LSF được lượng tử hóa, các LSP, các ISF, các ISP, các hệ số PARCOR, các hệ số phản xạ hoặc các trị số tỷ lệ miền logarit) và các vector lấy trọng số được lượng tử hóa 1241. Các vector LSF được lượng tử hóa nhận được 1282 có thể tương ứng với tập con các khung phụ. Ví dụ, các vector LSF được lượng tử hóa 1282 có thể chỉ bao gồm các vector LSF cuối được lượng tử hóa tương ứng với khung phụ cuối cùng của mỗi khung. Ở một số cấu hình, các vector LSF được lượng tử hóa 1282 có thể là các chỉ số tương ứng với bảng tra cứu hoặc sổ mã. Ngoài ra hoặc theo cách khác, các vector lấy trọng số được lượng tử hóa 1241 có thể là các chỉ số tương ứng với bảng tra cứu hoặc sổ mã.

Thiết bị điện tử 1237 và/hoặc bộ giải mã 1208 có thể nhận bộ chỉ báo trạng thái dự báo 1281 từ bộ mã hóa. Như được mô tả trên đây, bộ chỉ báo trạng thái dự báo 1281 chỉ ra trạng thái dự báo cho mỗi khung. Ví dụ, bộ chỉ báo trạng thái dự báo 1281 có thể chỉ ra một trong hai hoặc nhiều trạng thái dự báo cho khung. Cụ thể hơn, bộ chỉ báo trạng thái dự báo 1281 có thể chỉ ra xem lượng tử hóa dự báo hoặc lượng tử hóa

không dự báo được sử dụng.

Khi khung được nhận đúng, thì bộ lượng tử hóa ngược A 1245 khử lượng tử hóa các vector LSF được lượng tử hóa nhận được 1282 để tạo ra các vector LSF được khử lượng tử hóa 1247. Ví dụ, bộ lượng tử hóa ngược A 1245 có thể tra tìm các vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 dựa trên các chỉ số (ví dụ các vector LSF được lượng tử hóa 1282) tương ứng với bảng tra cứu hoặc sổ mã. Khử lượng tử hóa các vector LSF được lượng tử hóa 1282 có thể cũng dựa vào bộ chỉ báo trạng thái dự báo 1281. Các vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 có thể tương ứng với tập con 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 1245 khử lượng tử hóa các vector lấy trọng số được lượng tử hóa 1241 để tạo ra các vector lấy trọng số được khử lượng tử hóa 1239. Ví dụ, bộ lượng tử hóa ngược A 1245 có thể tra tìm các vector lấy trọng số được khử lượng tử hóa 1239 dựa trên các chỉ số (ví dụ các vector lấy trọng số được lượng tử hóa 1241) tương ứng với bảng tra cứu hoặc sổ mã.

Khi khung là khung bị tẩy xóa, thì bộ phát hiện khung bị tẩy xóa 1243 có thể cung cấp chỉ báo khung bị tẩy xóa 1267 cho bộ lượng tử hóa ngược A 1245. Khi khung bị tẩy xóa xảy ra, thì một hoặc nhiều vector LSF được lượng tử hóa 1282 và/hoặc một hoặc nhiều vector lấy trọng số được lượng tử hóa 1241 có thể không được nhận hoặc có thể chứa các sai số. Trong trường hợp này, bộ lượng tử hóa ngược A 1245 có thể ước lượng một hoặc nhiều vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 (ví dụ vector LSF cuối của khung bị tẩy xóa $\hat{x}_n^e$) dựa trên một hoặc nhiều vector LSF từ khung trước (ví dụ khung đứng trước khung bị tẩy xóa). Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ lượng tử hóa ngược A 1245 có thể ước lượng một hoặc nhiều vector lấy trọng số được khử lượng tử hóa 1239 khi khung bị tẩy xóa xảy ra.

Các vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 (ví dụ các LSF cuối) có thể được cung cấp cho môđun xác định tham số khung 1261 và cho môđun nội suy 1249. Hơn thế nữa, một hoặc nhiều vector lấy trọng số được khử lượng tử hóa 1239 có thể được cấp cho môđun xác định tham số khung 1261. Môđun xác định tham số khung 1261 thu được các khung. Ví dụ, môđun xác định tham số khung 1261 có thể thu được khung bị tẩy xóa (ví dụ vector lấy trọng số đã khử lượng tử hóa được ước lượng 1239

và vector LSF đã lượng tử hóa được ước lượng 1247 tương ứng với khung bị tẩy xóa). Môđun xác định tham số khung 1261 có thể cũng thu được khung (ví dụ khung được nhận đúng) sau khung bị tẩy xóa. Ví dụ, môđun xác định tham số khung 1261 có thể thu được vector lấy trọng số được khử lượng tử hóa 1239 và vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 tương ứng với khung được nhận đúng sau khung bị tẩy xóa.

Môđun xác định tham số khung 1261 xác định tham số khung A 1263a dựa trên các vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 và vector lấy trọng số được khử lượng tử hóa 1239. Một ví dụ về tham số khung A 1263a là vector LSF giữa (ví dụ x_n^m). Ví dụ, môđun xác định tham số khung có thể áp dụng vector lấy trọng số được nhận (ví dụ vector lấy trọng số được khử lượng tử hóa 1239) để tạo ra vector LSF giữa khung hiện thời. Ví dụ, môđun xác định tham số khung 1261 có thể xác định vector LSF giữa khung hiện thời x_n^m dựa trên vector LSF cuối khung hiện thời x_n^e , vector LSF cuối khung trước x_{n-1}^e và vector lấy trọng số khung hiện thời w_n theo phương trình (1). Các ví dụ khác về tham số khung A 1263a bao gồm các vector LSP và các vector ISP. Ví dụ, tham số khung A 1263a có thể là tham số bất kỳ được ước lượng dựa trên hai tham số khung phụ cuối.

Ở một số cấu hình, môđun xác định tham số khung 1261 có thể xác định xem tham số khung (ví dụ vector LSF giữa khung hiện thời x_n^m) có được sắp xếp theo một quy tắc trước khi sắp xếp lại hay không. Trong một ví dụ, tham số khung này là vector LSF giữa khung hiện thời x_n^m và quy tắc này có thể là quy tắc mà mỗi kích thước LSF ở vector LSF giữa x_n^m là theo thứ tự tăng với ít nhất một khoảng cách tối thiểu giữa mỗi cặp kích thước LSF. Trong ví dụ này, môđun xác định tham số khung 1261 có thể xác định xem mỗi kích thước LSF ở vector LSF giữa x_n^m có theo thứ tự tăng với ít nhất một khoảng cách tối thiểu giữa mỗi cặp kích thước LSF không. Ví dụ, môđun xác định tham số khung 1261 có thể xác định xem $x_{1,n}^m + \Delta \leq x_{2,n}^m + \Delta \leq \dots \leq x_{M,n}^m$ có đúng không.

Ở một số cấu hình, môđun xác định tham số khung 1261 có thể cung cấp chỉ báo xếp đặt 1262 cho môđun xác định độ ổn định 1269. Chỉ báo xếp đặt 1262 chỉ ra

xem các kích thước LSF (ở vector LSF giữa x_n^m , ví dụ) có nằm ngoài sự xếp đặt và/hoặc không được tách bởi nhiều hơn khoảng cách tối thiểu Δ trước khi xếp đặt lại không.

Môđun xác định tham số khung 1261 có thể xếp đặt lại vector LSF trong một số trường hợp. Ví dụ, nếu môđun xác định tham số khung 1261 xác định rằng các kích thước LSF chứa trong vector LSF giữa khung hiện thời x_n^m là không theo thứ tự tăng và/hoặc nhiều kích thước LSF này không có ít nhất một khoảng cách tối thiểu giữa mỗi cặp kích thước LSF, thì môđun xác định tham số khung 1261 có thể xếp đặt lại các kích thước LSF. Ví dụ, môđun xác định tham số khung 1261 có thể xếp đặt lại các kích thước LSF ở vector LSF giữa khung hiện thời x_n^m sao cho $x_{j+1,n}^m = x_{j,n}^m + \Delta$ cho mỗi kích thước LSF mà không đáp ứng các tiêu chí $x_{j,n}^m + \Delta < x_{j+1,n}^m$. Nói cách khác, môđun xác định tham số khung 1261 có thể bổ sung Δ cho kích thước LSF để thu được vị trí cho kích thước LSF tiếp theo, nếu kích thước LSF tiếp theo không được tách ít nhất bởi Δ . Hơn thế nữa, điều này có thể chỉ được thực hiện cho nhiều kích thước LSF mà không được tách bởi khoảng cách tối thiểu Δ . Như được mô tả trên đây, sự xếp đặt lại này có thể dẫn đến các kích thước LSF theo cụm ở vector LSF giữa x_n^m .

Do vậy, tham số khung A 1263a có thể là vector LSF được xếp đặt lại (ví dụ vector LSF giữa x_n^m) trong một số trường hợp (ví dụ cho một hoặc nhiều khung sau khung bị tẩy xóa).

Ở một số cấu hình, môđun xác định tham số khung 1261 có thể được thực hiện dưới dạng một phần của bộ lượng tử hóa ngược A 1245. Ví dụ, xác định vector LSF giữa dựa trên các vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 và vector lấy trọng số được khử lượng tử hóa 1239 có thể được coi là một phần của quy trình khử lượng tử hóa. Tham số khung A 1263a có thể được cấp cho môđun thay thế trị số lấy trọng số 1265 và tùy ý cho môđun xác định độ ổn định 1269.

Môđun xác định độ ổn định 1269 có thể xác định xem khung không ổn định có thể có không. Môđun xác định độ ổn định 1269 có thể cung cấp chỉ báo mất ổn định

1271 cho môđun thay thế trị số lấy trọng số 1265 khi môđun xác định độ ổn định 1269 xác định rằng khung hiện thời có sự không ổn định có thể có. Nói cách khác, chỉ báo mất ổn định 1271 chỉ ra rằng khung hiện thời có sự không ổn định có thể có.

Khung không ổn định có thể có là khung có một hoặc nhiều đặc điểm chỉ báo nguy cơ tạo ra thành phần lạ tiếng nói. Các ví dụ về các đặc điểm chỉ báo nguy cơ tạo ra thành phần lạ tiếng nói có thể bao gồm, khi khung là thuộc một hoặc nhiều khung sau khung bị tẩy xóa, xem khung bất kỳ nằm giữa khung và khung bị tẩy xóa có sử dụng lượng tử hóa dự báo (hay không dự báo) không và/hoặc xem tham số khung có được sắp xếp theo một quy tắc trước khi sắp xếp lại hay không. Khung không ổn định có thể có có thể tương đương với (ví dụ có thể bao gồm) một hoặc nhiều vector LSF không ổn định. Cần lưu ý rằng khung không ổn định có thể có có thể thực tế là ổn định trong một số trường hợp. Tuy nhiên, có thể khó xác định xem khung là ổn định chắc chắn hoặc không ổn định chắc chắn nếu không tổng hợp toàn bộ khung. Do vậy, các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể thực hiện hành động hiệu chỉnh để giảm bớt các khung không ổn định có thể có. Một lợi thế của các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây là phát hiện các khung không ổn định có thể có mà không cần tổng hợp toàn bộ khung. Điều này có thể làm giảm lượng công việc xử lý và/hoặc độ trễ cần thiết để phát hiện và/hoặc giảm bớt các thành phần lạ tiếng nói.

Theo phương pháp thứ nhất, môđun xác định độ ổn định 1269 xác định xem khung hiện thời (ví dụ khung n) có sự không ổn định có thể có không dựa vào việc khung hiện thời có nằm trong số lượng ngưỡng khung sau khung bị tẩy xóa không và việc khung bất kỳ ở giữa khung bị tẩy xóa và khung hiện thời có sử dụng lượng tử hóa dự báo (hoặc không dự báo) không. Khung hiện thời có thể được nhận đúng. Theo phương pháp này, môđun xác định độ ổn định 1269 xác định rằng khung có sự không ổn định có thể có nếu khung hiện thời được nhận trong số lượng ngưỡng của các khung sau khung bị tẩy xóa và nếu không khung nào ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa (nếu có) sử dụng lượng tử hóa không dự báo.

Số lượng khung ở giữa khung bị tẩy xóa và khung hiện thời có thể được xác định dựa trên chỉ báo khung bị tẩy xóa 1267. Ví dụ, môđun xác định độ ổn định 1269 có thể duy trì bộ đếm mà gia tăng cho mỗi khung sau khung bị tẩy xóa. Trong một cấu

hình, một số khung ngưỡng sau khung bị tẩy xóa có thể là 1. Trong cấu hình này, khung tiếp theo sau khung bị tẩy xóa luôn được coi là không ổn định có thể có. Ví dụ, nếu khung hiện thời là khung tiếp theo sau khung bị tẩy xóa (vì vậy, không có khung nào sử dụng lượng tử hóa không dự báo ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa), thì sau đó môđun xác định độ ổn định 1269 xác định rằng khung hiện thời có sự không ổn định có thể có. Trong trường hợp này, môđun xác định độ ổn định 1269 cung cấp chỉ báo mất ổn định 1271 chỉ báo rằng khung hiện thời có sự không ổn định có thể có.

Trong các cấu hình khác, một số khung ngưỡng sau khung bị tẩy xóa có thể lớn hơn 1. Trong các cấu hình này, môđun xác định độ ổn định 1269 có thể xác định nếu có khung sử dụng lượng tử hóa không dự báo ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa dựa trên bộ chỉ báo trạng thái dự báo 1281. Ví dụ, bộ chỉ báo trạng thái dự báo 1281 có thể chỉ ra xem lượng tử hóa dự báo hoặc không dự báo được sử dụng cho mỗi khung. Nếu có khung ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa mà sử dụng lượng tử hóa không dự báo, thì môđun xác định độ ổn định 1269 có thể xác định rằng khung hiện thời là ổn định (ví dụ không mất ổn định có thể có). Trong trường hợp này, môđun xác định độ ổn định 1269 có thể không chỉ ra rằng khung hiện thời có sự không ổn định có thể có.

Trong phương pháp thứ hai, môđun xác định độ ổn định 1269 xác định xem khung hiện thời (ví dụ khung n) có sự không ổn định có thể có hay không dựa vào việc xem khung hiện thời có được nhận sau khung bị tẩy xóa hay không, việc xem tham số khung A 1263a có được xếp đặt theo quy tắc trước khi xếp đặt lại hay không và việc xem khung bất kỳ ở giữa khung bị tẩy xóa và khung hiện thời có sử dụng lượng tử hóa không dự báo hay không. Theo phương pháp này, môđun xác định độ ổn định 1269 xác định rằng khung là không ổn định có thể có nếu khung hiện thời được thu được sau khung bị tẩy xóa, nếu tham số khung A 1263a không được xếp đặt theo quy tắc trước khi xếp đặt lại và nếu không một khung nào ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa (nếu có) sử dụng lượng tử hóa không dự báo.

Việc khung hiện thời có được nhận sau khung bị tẩy xóa hay không có thể được xác định dựa trên chỉ báo khung bị tẩy xóa 1267. Việc khung bất kỳ ở giữa

khung bị tẩy xóa và khung hiện thời có sử dụng lượng tử hóa không dự báo hay không có thể được xác định dựa trên bộ chỉ báo trạng thái dự báo như được mô tả trên đây. Ví dụ, nếu khung hiện thời là số bất kỳ trong các khung sau khung bị tẩy xóa, nếu không có khung nào sử dụng lượng tử hóa không dự báo ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa và nếu tham số khung A 1263a không được xếp đặt theo quy tắc trước khi xếp đặt lại, thì sau đó môđun xác định độ ổn định 1269 xác định rằng khung hiện thời có sự không ổn định có thể có. Trong trường hợp này, môđun xác định độ ổn định 1269 cung cấp chỉ báo mất ổn định 1271 chỉ báo rằng khung hiện thời có sự không ổn định có thể có.

Ở một số cấu hình, môđun xác định độ ổn định 1269 có thể thu được chỉ báo xếp đặt 1262 từ môđun xác định tham số khung 1261, chỉ báo xem tham số khung A 1263a (ví dụ vector LSF giữa khung hiện thời x_n^m) có được xếp đặt theo quy tắc trước khi xếp đặt lại hay không. Ví dụ, chỉ báo xếp đặt 1262 có thể chỉ ra xem các kích thước LSF (ở vector LSF giữa x_n^m , ví dụ) là không đúng thứ tự và/hoặc không được tách bởi ít nhất khoảng cách tối thiểu Δ trước bất kỳ sự xếp đặt lại nào.

Tổ hợp của các phương pháp thứ nhất và thứ hai có thể được thực hiện ở một số cấu hình. Ví dụ, phương pháp thứ nhất có thể được áp dụng cho khung thứ nhất sau khung bị tẩy xóa, trong khi đó phương pháp thứ hai có thể được áp dụng cho các khung tiếp sau. Trong cấu hình này, một hoặc nhiều trong số các khung tiếp sau có thể được chỉ báo là không ổn định có thể có dựa trên phương pháp thứ hai. Các phương pháp khác để xác định sự không ổn định có thể có có thể dựa trên sự thay đổi năng lượng về mức độ đáp ứng xung của các bộ lọc tổng hợp dựa trên các vector LSF và/hoặc các thay đổi năng lượng tương ứng với các dải tần số khác nhau của các bộ lọc tổng hợp dựa trên các vector LSF.

Khi không chỉ báo sự không ổn định có thể có (ví dụ khi khung hiện thời là ổn định), thì môđun thay thế trị số lấy trọng số 1265 cung cấp hoặc truyền tham số khung A 1263a dưới dạng tham số khung B 1263 cho môđun nội suy 1249. Trong một ví dụ, tham số khung A 1263a là vector LSF giữa khung hiện thời x_n^m mà được dựa trên vector LSF cuối khung hiện thời x_n^e , vector LSF cuối khung trước x_{n-1}^e và vector lấy

trọng số khung hiện thời được nhận w_n . Khi không chỉ báo sự không ổn định có thể có, thì vector LSF giữa khung hiện thời x_n^m có thể được giả định là ổn định và có thể được cấp cho môđun nội suy 1249.

Nếu khung hiện thời có sự không ổn định có thể có, thì môđun thay thế trị số lấy trọng số 1265 áp dụng trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra tham số khung ổn định (ví dụ vector LSF giữa khung hiện thời thay thế x_n^m). “Tham số khung ổn định” là tham số mà sẽ không gây ra các thành phần lạ tiếng nói. Trị số lấy trọng số thay thế có thể là trị số định trước mà đảm bảo tham số khung ổn định (ví dụ tham số khung B 1263b). Trị số lấy trọng số thay thế có thể được áp dụng thay cho vector lấy trọng số được khử lượng tử hóa (được nhận và/hoặc ước lượng) 1239. Cụ thể hơn, môđun thay thế trị số lấy trọng số 1265 áp dụng trị số lấy trọng số thay thế cho các vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 để tạo ra tham số khung ổn định B 1263b khi chỉ báo mất ổn định 1271 chỉ báo rằng khung hiện thời có sự không ổn định có thể có. Trong trường hợp này, tham số khung A 1263a và/hoặc vector lấy trọng số được khử lượng tử hóa trong khung hiện thời 1239 có thể được loại bỏ. Do vậy, môđun thay thế trị số lấy trọng số 1265 tạo ra tham số khung B 1263b để thay thế tham số khung A 1263a khi khung hiện thời có sự không ổn định có thể có.

Ví dụ, môđun thay thế trị số lấy trọng số 1265 có thể áp dụng trị số lấy trọng số thay thế $w^{substitute}$ để tạo ra vector LSF giữa khung hiện thời thay thế (ổn định) x_n^m . Ví dụ, môđun thay thế trị số lấy trọng số 1265 có thể áp dụng trị số lấy trọng số thay thế cho vector LSF cuối khung hiện thời và vector LSF cuối khung trước. Ở một số cấu hình, trị số lấy trọng số thay thế $w^{substitute}$ có thể là trị số vô hướng nằm trong khoảng từ 0 đến 1. Ví dụ, trị số lấy trọng số thế $w^{substitute}$ có thể có tác dụng như vector lấy trọng số thế (với các kích thước M chẳng hạn), ở đó tất cả các trị số là bằng với $w^{substitute}$, ở đó $0 \leq w^{substitute} \leq 1$ (hoặc $0 < w^{substitute} < 1$). Vì vậy, vector LSF giữa khung hiện thời thay thế (ổn định) x_n^m có thể được tạo ra hoặc xác định theo phương trình (3).

$$x_n^m = w^{substitute} \cdot x_n^e + (1 - w^{substitute}) \quad (3)$$

Sử dụng $w^{substitute}$ nằm trong khoảng từ 0 đến 1 bảo đảm rằng vector LSF giữa khung hiện thời thay thế thu được x_n^m là ổn định nếu các LSF cuối nằm bên dưới x_n^e và x_{n-1}^e là ổn định. Trong trường hợp này, vector LSF giữa khung hiện thời thay thế là một ví dụ về tham số khung ổn định, vì áp dụng các hệ số 1255 tương ứng với vector LSF giữa khung hiện thời thay thế cho bộ lọc tổng hợp 1257 sẽ không gây ra các thành phần lạ tiếng nói trong tín hiệu tiếng nói đã giải mã 1259. Ở một số cấu hình, $w^{substitute}$ có thể được chọn là 0,6, mà tạo ra trọng số nhiều hơn một chút cho vector LSF cuối khung hiện thời (ví dụ x_n^e) so với vector LSF cuối khung trước (ví dụ x_{n-1}^e) tương ứng với khung bị tẩy xóa.

Ở các cấu hình khác, trị số lấy trọng số thay thế có thể là vector lấy trọng số thay thế $w^{substitute}$ bao gồm các trọng số riêng lẻ $w_{i,n}^{substitute}$, trong đó $i = \{1, 2, \dots, M\}$ và n biểu thị khung hiện thời. Trong các cấu hình này, mỗi trọng số $w_{i,n}^{substitute}$ nằm trong khoảng từ 0 đến 1 và tất cả các trọng số có thể không giống nhau. Trong các cấu hình này, trị số lấy trọng số thay thế (ví dụ vector lấy trọng số thay thế $w^{substitute}$) có thể được áp dụng như được đưa ra trong phương trình (4).

$$x_{i,n}^m = w_{i,n}^{substitute} \cdot x_{i,n}^e + (1 - w_{i,n}^{substitute}) \quad (4)$$

Ở một số cấu hình, trị số lấy trọng số thay thế có thể là tĩnh. Trong các cấu hình khác, mô đun thay thế trị số lấy trọng số 1265 có thể chọn trị số lấy trọng số thay thế dựa trên khung trước và khung hiện thời. Ví dụ, các trị số lấy trọng số thay thế khác nhau có thể được chọn dựa trên sự phân loại (ví dụ có thoại, không có thoại, v.v.) của hai khung (ví dụ khung trước và khung hiện thời). Ngoài ra hoặc theo cách khác, các trị số lấy trọng số thay thế khác nhau có thể được chọn dựa trên một hoặc nhiều khác

biệt LSF giữa hai khung (ví dụ sự khác biệt về các năng lượng đáp ứng xung của bộ lọc LSF).

Các vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 và tham số khung B 1263b có thể được cấp cho môđun nội suy 1249. Môđun nội suy 1249 nội suy các vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 và tham số khung B 1263b để tạo ra các vector LSF khung phụ (ví dụ các vector LSF khung phụ x_n^k cho khung hiện thời).

Trong một ví dụ, tham số khung B 1263 là vector LSF giữa khung hiện thời x_n^m và các vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 bao gồm vector LSF cuối khung trước x_{n-1}^e và vector LSF cuối khung hiện thời x_n^e . Ví dụ, môđun nội suy 1249 có thể nội suy các vector LSF khung phụ x_n^k dựa trên $x_{i,n-1}^e$, $x_{i,n}^m$ và $x_{i,n}^e$ 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 các trị số định trước sao cho $0 \leq (\alpha_k, \beta_k) \leq 1$. Ở đây, k là số khung phụ kiểu số nguyên, ở đó $1 \leq k \leq K-1$, ở đó K là tổng số lượng khung phụ trong khung hiện thời. Do vậy, môđun nội suy 1249 nội suy các vector LSF tương ứng với mỗi khung phụ ở khung hiện thời. Ở một số cấu hình, $\alpha_k = 1$ và $\beta_k = 0$ cho vector LSF cuối khung hiện thời x_n^e .

Môđun nội suy 1249 cung cấp các vector LSF 1251 cho bộ biến đổi hệ số ngược 1253. Bộ biến đổi hệ số ngược 1253 biến đổi các vector LSF 1251 thành các hệ số 1255 (ví dụ các hệ số bộ lọc cho bộ lọc tổng hợp $1/A(z)$). Các hệ số 1255 được cung cấp cho bộ lọc tổng hợp 1257.

Bộ lượng tử hóa ngược B 1273 nhận và khử lượng tử hóa tín hiệu kích thích đã mã hóa 1298 để tạo ra tín hiệu kích thích 1275. Trong một ví dụ, tín hiệu kích thích đã mã hóa 1298 có thể bao gồm chỉ số số mã cố định, độ lợi số mã cố định được lượng tử hóa, chỉ số số mã thích ứng và độ lợi số mã thích ứng được lượng tử hóa. Trong ví dụ này, bộ lượng tử hóa ngược B 1273 tra tìm đầu vào số mã cố định (ví dụ vector) dựa trên chỉ số số mã cố định và áp dụng độ lợi số mã cố định được khử lượng tử hóa cho đầu vào số mã cố định để thu được phần đóng góp vào số mã cố định. Ngoài ra, bộ

lượng tử hóa ngược B 1273 tra tìm đầu vào số mã thích ứng dựa trên chỉ số số mã thích ứng và áp dụng độ lợi số mã thích ứng được khử lượng tử hóa cho đầu vào số mã thích ứng để thu được phần đóng góp vào số mã thích ứng. Sau đó, bộ lượng tử hóa ngược B 1273 có thể cộng phần đóng góp vào số mã cố định và phần đóng góp vào số mã thích ứng để tạo ra tín hiệu kích thích 1275.

Bộ lọc tổng hợp 1257 lọc tín hiệu kích thích 1275 theo các hệ số 1255 để tạo ra tín hiệu tiếng nói đã giải mã 1259. Ví dụ, các cực của bộ lọc tổng hợp 1257 có thể được tạo cấu hình theo các hệ số 1255. Sau đó, tín hiệu kích thích 1275 được truyền qua bộ lọc tổng hợp 1257 để tạo ra tín hiệu tiếng nói đã giải mã 1259 (ví dụ tín hiệu tiếng nói được tổng hợp).

Fig.13 là lưu đồ minh họa một cấu hình của phương pháp 1300 để giảm sự không ổn định khung có thể có. Thiết bị điện tử 1237 có thể thu được ở bước 1302 một khung sau (ví dụ theo thời gian sau) khung bị tẩy xóa. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể phát hiện khung bị tẩy xóa dựa trên một hoặc nhiều trong các hàm băm, kiểm tra tổng, mã lặp, (các) bit chẵn lẻ, kiểm tra dư vòng (CRC), v.v. Sau đó, thiết bị điện tử 1237 có thể thu được ở bước 1302 một khung sau khung bị tẩy xóa. Khung thu được ở bước 1302 có thể là khung tiếp theo sau khung bị tẩy xóa hoặc có thể là số bất kỳ trong các khung sau khung bị tẩy xóa. Khung thu được ở bước 1302 có thể là khung được nhận đúng.

Thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1304 xem khung có phải là không ổn định có thể có không. Ở một số cấu hình, xác định ở bước 1304 xem khung có phải là không ổn định có thể có không được dựa vào việc xem tham số khung (ví dụ vector LSF giữa khung hiện thời) có được sắp xếp theo một quy tắc trước khi sắp xếp lại hay không (ví dụ trước khi sắp xếp lại, nếu có). Ngoài ra hoặc theo cách khác, xác định ở bước 1304 xem khung có phải là không ổn định có thể có không có thể dựa vào việc xem khung (ví dụ khung hiện thời) có nằm trong một số khung ngưỡng kể từ khung bị tẩy xóa hay không. Ngoài ra hoặc theo cách khác, xác định ở bước 1304 xem khung có phải là không ổn định có thể có không có thể dựa vào việc xem khung bất kỳ ở giữa khung (ví dụ khung hiện thời) và khung bị tẩy xóa có sử dụng lượng tử hóa không dự báo không.

Trong phương pháp thứ nhất như được mô tả trên đây, thiết bị điện tử 1237 xác định 1304 rằng khung là không ổn định có thể có nếu khung được nhận trong một số khung ngưỡng sau khung bị tẩy xóa và nếu không một khung nào giữa khung và khung bị tẩy xóa (nếu có) sử dụng lượng tử hóa không dự báo. Trong phương pháp thứ hai như được mô tả trên đây, thiết bị điện tử 1237 xác định ở bước 1304 rằng khung không ổn định có thể có nếu khung hiện thời được thu được sau khung bị tẩy xóa, nếu tham số khung (ví dụ vector LSF giữa khung hiện thời x_n^m) không được xếp đặt theo quy tắc trước bất kỳ sự sắp xếp lại nào và nếu không một khung nào giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa (nếu có) sử dụng lượng tử hóa không dự báo. Các phương pháp bổ sung hoặc thay thế có thể được sử dụng. Ví dụ, phương pháp thứ nhất có thể được áp dụng cho khung thứ nhất sau khung bị tẩy xóa, trong khi đó khung thứ hai có thể được áp dụng cho các khung tiếp sau.

Thiết bị điện tử 1237 có thể áp dụng ở bước 1306 một trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra tham số khung ổn định nếu khung có sự không ổn định có thể có. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể tạo ra tham số khung ổn định (ví dụ vector LSF giữa khung hiện thời thay thế x_n^m) bằng cách áp dụng trị số lấy trọng số thay thế cho các vector LSF được khử lượng tử hóa 1247 (ví dụ cho vector LSF cuối khung hiện thời x_n^e và vector LSF cuối khung trước x_{n-1}^e). Ví dụ, việc tạo ra tham số khung ổn định có thể bao gồm xác định vector LSF giữa khung hiện thời thay thế (ví dụ x_n^m) mà bằng với tích của vector LSF cuối khung hiện thời (ví dụ x_n^e) và trị số lấy trọng số thay thế (ví dụ $w^{substitut}$) cộng với tích của vector LSF cuối khung trước (ví dụ x_{n-1}^e) và hiệu của một và trị số lấy trọng số thay thế (ví dụ $(1 - w^{substitute})$). Điều này có thể được thực hiện như được thể hiện trong phương trình (3) hoặc phương trình (4) chẳng hạn.

Fig.14 là lưu đồ minh họa một cấu hình cụ thể hơn của phương pháp 1400 để giảm sự không ổn định khung có thể có. Thiết bị điện tử 1237 có thể thu được ở bước 1402 khung hiện thời. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể thu được các tham số cho một khoảng thời gian tương ứng với khung hiện thời.

Thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1404 xem khung hiện thời có phải là khung bị tẩy xóa không. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể phát hiện khung bị tẩy xóa dựa trên một hoặc nhiều trong các hàm băm, kiểm tra tổng, mã lặp, (các) bit chặn lẻ, kiểm tra dư vòng (CRC), v.v..

Nếu khung hiện thời là khung bị tẩy xóa, thì thiết bị điện tử 1237 có thể thu được ở bước 1406 một vector LSF cuối khung hiện thời được ước lượng và vector LSF giữa khung hiện thời được ước lượng dựa trên khung trước. Ví dụ, bộ giải mã 1208 có thể sử dụng kỹ thuật dấu kín sai số cho khung bị tẩy xóa. Trong kỹ thuật dấu kín sai số, bộ giải mã 1208 có thể sao chép vector LSF cuối khung trước và vector LSF giữa vector LSF giữa khung trước lần lượt dưới dạng vector LSF trong khung hiện thời được ước lượng và vector LSF giữa khung hiện thời được ước lượng. Quy trình này có thể được tiếp tục đối với các khung bị tẩy xóa liên tiếp.

Trong trường hợp của hai khung bị tẩy xóa liên tiếp, ví dụ, khung bị tẩy xóa thứ hai có thể bao gồm bản sao của vector LSF cuối từ khung bị tẩy xóa thứ nhất và tất cả các vector LSF được nội suy, như vector LSF giữa và các vector LSF trong khung phụ. Do vậy, các vector LSF ở khung bị tẩy xóa thứ hai có thể xấp xỉ giống với các vector LSF ở khung bị tẩy xóa thứ nhất. Ví dụ, vector LSF cuối khung bị tẩy xóa thứ nhất có thể được sao chép từ khung trước. Vì vậy, tất cả các vector LSF ở các khung bị tẩy xóa liên tiếp có thể được tạo ra từ khung được nhận đúng cuối cùng. Khung được nhận đúng cuối cùng có thể có xác suất rất cao là ổn định. Kết quả, có xác suất rất ít là các khung bị tẩy xóa liên tiếp có vector LSF không ổn định. Điều này cơ bản là vì có thể không có sự nội suy giữa hai vector LSF không tương tự trong trường hợp của các khung bị tẩy xóa liên tiếp. Do vậy, trị số lấy trọng số thay thế có thể không được áp dụng cho các khung bị tẩy xóa liên tiếp ở một số cấu hình.

Thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1416 các vector LSF trong khung phụ cho khung hiện thời. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể nội suy vector LSF cuối khung hiện thời, vector LSF giữa khung hiện thời và vector LSF cuối khung trước dựa trên các hệ số nội suy để tạo ra các vector LSF trong khung phụ cho khung hiện thời. Ở một số cấu hình, điều này có thể được thực hiện theo phương trình (2).

Thiết bị điện tử 1237 có thể tổng hợp 1418 tín hiệu tiếng nói được giải mã 1259

cho khung hiện thời. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể truyền tín hiệu kích thích 1275 thông qua bộ lọc tổng hợp 1257 mà được cụ thể hóa bởi các hệ số 1255 dựa trên các vector LSF trong khung phụ 1251 để tạo ra tín hiệu tiếng nói đã giải mã 1259.

Nếu khung hiện thời không phải là khung bị tẩy xóa, thì thiết bị điện tử 1237 có thể áp dụng ở bước 1408 một vector lấy trọng số được nhận để tạo ra vector LSF giữa khung hiện thời. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể nhân vector LSF cuối khung hiện thời với vector lấy trọng số được nhận và có thể nhân vector LSF cuối khung trước với 1 trừ đi vector lấy trọng số được nhận. Sau đó, thiết bị điện tử 1237 có thể cộng các tích thu được để tạo ra vector LSF giữa khung hiện thời. Điều này có thể được thực hiện như được đưa ra trong phương trình (1).

Thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1410 xem khung hiện thời có nằm trong một số khung ngưỡng kể từ khung bị tẩy xóa cuối cùng không. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể sử dụng bộ đếm để đếm từng khung kể từ khi chỉ báo khung bị tẩy xóa 1267 chỉ báo ra khung bị tẩy xóa. Bộ đếm có thể thiết lập lại mỗi lần khung bị tẩy xóa xảy ra. Thiết bị điện tử 1237 có thể xác định xem bộ đếm có thuộc vào một số khung ngưỡng không. Số ngưỡng có thể là một hoặc nhiều khung. Nếu khung hiện thời không thuộc vào trong một số khung ngưỡng kể từ khi khung bị tẩy xóa cuối cùng, thì thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1416 các vector LSF trong khung phụ cho khung hiện thời và tổng hợp ở bước 1418 tín hiệu tiếng nói được giải mã 1259 như được mô tả trên đây. Xác định ở bước 1410 xem khung hiện thời có nằm trong một số khung ngưỡng kể từ khi khung bị tẩy xóa cuối cùng không có thể làm giảm công việc xử lý không cần thiết cho các khung với xác suất không ổn định thấp (ví dụ đối với các khung đứng sau một hoặc nhiều khung không ổn định có thể có mà sự không ổn định có thể có cho khung này đã được giảm).

Nếu khung hiện thời là trong một số khung ngưỡng kể từ khi khung bị tẩy xóa cuối cùng, thì thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1412 xem khung bất kỳ ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa cuối cùng có sử dụng lượng tử hóa không dự báo không. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể nhận bộ chỉ báo trạng thái dự báo 1281 chỉ báo liệu mỗi khung sử dụng lượng tử hóa dự báo hoặc không dự báo. Thiết bị điện tử 1237 có thể sử dụng bộ chỉ báo trạng thái dự báo 1281 để theo dõi trạng thái dự báo

cho mỗi khung. Nếu khung bất kỳ ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa cuối cùng sử dụng lượng tử hóa không dự báo, thì thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1416 các vector LSF trong khung phụ cho khung hiện thời và tổng hợp ở bước 1418 tín hiệu tiếng nói được giải mã 1259 như được mô tả trên đây. Xác định ở bước 1412 xem khung bất kỳ ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa cuối cùng có sử dụng lượng tử hóa không dự báo không có thể làm giảm công việc xử lý không cần thiết cho các khung có xác suất không ổn định thấp (ví dụ đối với các khung đứng sau khung mà chứa vector LSF cuối chính xác, vì vector LSF cuối không được lượng tử hóa dựa trên khung trước bất kỳ).

Nếu không một khung nào ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa cuối cùng sử dụng lượng tử hóa không dự báo (ví dụ nếu tất cả các khung ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa cuối cùng sử dụng lượng tử hóa dự báo), thì thiết bị điện tử 1237 có thể áp dụng ở bước 1414 một trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra một vector LSF giữa khung hiện thời thay thế. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử 1237 có thể xác định rằng khung hiện thời có sự không ổn định có thể có và có thể áp dụng trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra tham số khung ổn định (ví dụ vector LSF giữa khung hiện thời thay thế). Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể nhân vector LSF cuối khung hiện thời với vector lấy trọng số thay thế và có thể nhân vector LSF cuối khung trước với 1 trừ đi vector lấy trọng số thay thế. Sau đó, thiết bị điện tử 1237 có thể cộng các tích thu được để tạo ra vector LSF giữa khung hiện thời thay thế. Điều này có thể được thực hiện như được đưa ra trong phương trình (3) hoặc phương trình (4).

Sau đó, thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1416 các vector LSF trong khung phụ cho khung hiện thời như được mô tả trên đây. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể nội suy các vector LSF trong khung phụ dựa trên vector LSF cuối khung hiện thời, vector LSF cuối khung trước, vector LSF giữa khung hiện thời thay thế và các hệ số nội suy. Điều này có thể được thực hiện theo phương trình (2). Thiết bị điện tử 1237 có thể cũng tổng hợp ở bước 1418 tín hiệu tiếng nói được giải mã 1259 như được mô tả trên đây. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể truyền tín hiệu kích thích 1275 thông qua bộ lọc tổng hợp 1257 mà được cụ thể hóa bởi các hệ số 1255 dựa trên các vector LSF trong khung phụ 1251 (mà được dựa trên vector LSF giữa khung hiện thời

thay thế) để tạo ra tín hiệu tiếng nói đã giải mã 1259.

Fig.15 là lưu đồ minh họa một cấu hình cụ thể hơn khác của phương pháp 1500 để giảm sự không ổn định khung có thể có. Thiết bị điện tử 1237 có thể thu được ở bước 1502 khung hiện thời. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể thu được các tham số cho một khoảng thời gian tương ứng với khung hiện thời.

Thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1504 xem khung hiện thời có phải là khung bị tẩy xóa không. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể phát hiện khung bị tẩy xóa dựa trên một hoặc nhiều trong các hàm băm, kiểm tra tổng, mã lặp, (các) bit chẵn lẻ, kiểm tra dư vòng (CRC), v.v.

Nếu khung hiện thời là khung bị tẩy xóa, thì thiết bị điện tử 1237 có thể thu được ở bước 1506 một vector LSF cuối khung hiện thời được ước lượng và vector LSF giữa khung hiện thời được ước lượng dựa trên khung trước. Điều này có thể được thực hiện như được mô tả trên đây có dựa vào Fig.14.

Thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1516 các vector LSF trong khung phụ cho khung hiện thời. Điều này có thể được thực hiện như được mô tả trên đây có dựa vào Fig.14. Thiết bị điện tử 1237 có thể tổng hợp ở bước 1518 tín hiệu tiếng nói được giải mã 1259 cho khung hiện thời. Điều này có thể được thực hiện như được mô tả trên đây có dựa vào Fig.14.

Nếu khung hiện thời không phải là khung bị tẩy xóa, thì thiết bị điện tử 1237 có thể áp dụng ở bước 1508 vector lấy trọng số được nhận để tạo ra vector LSF giữa khung hiện thời. Điều này có thể được thực hiện như được mô tả trên đây có dựa vào Fig.14.

Thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1510 xem khung bất kỳ ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa cuối cùng có sử dụng lượng tử hóa không dự báo không. Điều này có thể được thực hiện như được mô tả trên đây có dựa vào Fig.14. Nếu khung bất kỳ ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa cuối cùng sử dụng lượng tử hóa không dự báo, thì thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1516 các vector LSF trong khung phụ cho khung hiện thời và tổng hợp ở bước 1518 tín hiệu tiếng nói được giải mã 1259 như được mô tả trên đây.

Nếu không một khung nào ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa cuối cùng sử dụng lượng tử hóa không dự báo (ví dụ nếu tất cả các khung ở giữa khung hiện thời và khung bị tẩy xóa cuối cùng sử dụng lượng tử hóa dự báo), thì thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1512 xem vectơ LSF giữa khung hiện thời có được sắp xếp theo một quy tắc trước bất kỳ sự sắp xếp lại nào hay không. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể xác định xem mỗi LSF ở vectơ LSF giữa x_n^m có theo thứ tự tăng với ít nhất một khoảng cách tối thiểu giữa mỗi cặp kích thước LSF hay không trước bất kỳ sự sắp xếp lại nào như được mô tả trên đây có dựa vào Fig.12. Nếu vectơ LSF giữa khung hiện thời được xếp đặt theo quy tắc trước bất kỳ sự xếp đặt lại nào, thì thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1516 các vectơ LSF trong khung phụ cho khung hiện thời và tổng hợp ở bước 1518 tín hiệu tiếng nói được giải mã 1259 như được mô tả trên đây.

Nếu vectơ LSF giữa khung hiện thời không được xếp đặt theo quy tắc trước bất kỳ sự xếp đặt lại nào, thì thiết bị điện tử 1237 có thể áp dụng ở bước 1514 một trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra vectơ LSF giữa khung hiện thời thay thế. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử 1237 có thể xác định rằng khung hiện thời có sự không ổn định có thể có và có thể áp dụng trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra tham số khung ổn định (ví dụ vectơ LSF giữa khung hiện thời thay thế). Điều này có thể được thực hiện như được mô tả trên đây có dựa vào Fig.14.

Sau đó, thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1516 các vectơ LSF trong khung phụ cho khung hiện thời và tổng hợp ở bước 1518 tín hiệu tiếng nói được giải mã 1259 như được mô tả trên đây có dựa vào Fig.14. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể truyền tín hiệu kích thích 1275 thông qua bộ lọc tổng hợp 1257 mà được cụ thể hóa bởi các hệ số 1255 dựa trên các vectơ LSF trong khung phụ 1251 (mà được dựa trên vectơ LSF giữa khung hiện thời thay thế) để tạo ra tín hiệu tiếng nói đã giải mã 1259.

Fig.16 là lưu đồ minh họa một cấu hình cụ thể hơn khác của phương pháp 1600 để giảm sự không ổn định khung có thể có. Ví dụ, một số cấu hình của các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được áp dụng ở hai quy trình: phát hiện sự không ổn định LSF có thể có và giảm sự không ổn định LSF có thể có.

Thiết bị điện tử 1237 có thể nhận ở bước 1602 một khung sau khung bị tẩy xóa. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể phát hiện khung bị tẩy xóa và nhận một hoặc nhiều khung sau khung bị tẩy xóa. Cụ thể hơn, thiết bị điện tử 1237 có thể nhận các tham số tương ứng với các khung sau khung bị tẩy xóa.

Thiết bị điện tử 1237 có thể xác định xem có sự không ổn định có thể có đối với vector LSF giữa khung hiện thời hay không. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị điện tử 1237 có thể giả định rằng một hoặc nhiều khung sau khung bị tẩy xóa có sự không ổn định có thể có (ví dụ chúng bao gồm vector LSF giữa không ổn định có thể có).

Nếu sự không ổn định có thể có được phát hiện, thì có thể loại bỏ vector lấy trọng số được nhận w_n dùng để nội suy/ngoại suy bởi bộ mã hóa (được truyền dưới dạng chỉ số của bộ giải mã 1208 chẳng hạn). Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 (ví dụ bộ giải mã 1208) có thể loại bỏ vector lấy trọng số.

Thiết bị điện tử 1237 có thể áp dụng 1604 một trị số lấy trọng số thay thế để tạo ra vector LSF giữa khung hiện thời thay thế (ổn định). Ví dụ, bộ giải mã 1208 áp dụng trị số lấy trọng số thay thế $w^{substitut}$ như được mô tả trên đây có dựa vào Fig.12.

Sự không ổn định của các vector LSF có thể lan truyền nếu các khung tiếp sau (ví dụ $n+1$, $n+2$, v.v.) sử dụng các kỹ thuật lượng tử hóa dự báo để lượng tử hóa các vector LSF cuối. Vì vậy, đối với khung hiện thời và khung tiếp sau được nhận ở bước 1608 cho đến khi thiết bị điện tử 1237 xác định ở bước 1606, 1614 rằng các kỹ thuật lượng tử hóa LSF không dự báo được sử dụng cho một khung, bộ giải mã 1208 có thể xác định ở bước 1612 xem vector LSF giữa khung hiện thời có được sắp xếp theo một quy tắc trước khi sắp xếp lại hay không. Cụ thể hơn, thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1606 xem khung hiện thời có sử dụng lượng tử hóa LSF dự báo không. Nếu khung hiện thời sử dụng lượng tử hóa LSF dự báo, thì thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1608 xem một khung mới (ví dụ khung kế tiếp) có được nhận đúng không. Nếu khung mới không được nhận đúng (ví dụ khung mới là khung bị tẩy xóa), thì có thể tiến hành nhận ở bước 1602 khung hiện thời sau khung bị tẩy xóa. Nếu thiết bị điện tử 1237 xác định ở bước 1608 rằng một khung mới được nhận đúng, thì thiết

bị điện tử 1237 có thể áp dụng ở bước 1610 vector lấy trọng số được nhận để tạo ra vector LSF giữa khung hiện thời. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể sử dụng vector lấy trọng số hiện hành cho LSF giữa khung hiện thời (ban đầu không thay thế nó). Do vậy, đối với tất cả các khung tiếp sau (được nhận đúng) cho đến khi các kỹ thuật lượng tử hóa LSF không dự báo được sử dụng, bộ giải mã có thể áp dụng ở bước 1610 vector lấy trọng số được nhận để tạo ra vector LSF giữa khung hiện thời và xác định ở bước 1612 xem vector LSF giữa khung hiện thời có được sắp xếp theo một quy tắc trước khi sắp xếp lại hay không. Ví dụ, thiết bị điện tử 1237 có thể áp dụng ở bước 1610 vector lấy trọng số dựa trên một chỉ số được truyền từ bộ mã hóa để nội suy vector LSF giữa. Sau đó, thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1612 nếu vector LSF giữa khung hiện thời tương ứng với khung được xếp đặt sao cho $x_{1,n}^m + \Delta \leq x_{2,n}^m + \Delta \leq \dots \leq x_{M,n}^m$ trước bất kỳ sự xếp đặt lại nào.

Nếu phát hiện thấy vi phạm quy tắc, thì vector LSF giữa là có sự không ổn định có thể có. Ví dụ, nếu thiết bị điện tử 1237 xác định ở bước 1612 rằng vector LSF giữa tương ứng với khung không được xếp đặt theo quy tắc trước khi xếp đặt lại, thì theo đó thiết bị điện tử 1237 xác định rằng các kích thước LSF ở vector LSF giữa có sự không ổn định có thể có. Bộ giải mã 1208 có thể giảm sự không ổn định có thể có bằng cách áp dụng ở bước 1604 trị số lấy trọng số thay thế như được mô tả trên đây.

Nếu vector LSF giữa khung hiện thời được xếp đặt theo quy tắc, thì thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1614 xem khung hiện thời có sử dụng lượng tử hóa dự báo không. Nếu khung hiện thời sử dụng lượng tử hóa dự báo, thì thiết bị điện tử 1237 có thể áp dụng ở bước 1604 trị số lấy trọng số thay thế như được mô tả trên đây. Nếu thiết bị điện tử 1237 xác định ở bước 1614 rằng khung hiện thời không sử dụng lượng tử hóa dự báo (ví dụ rằng khung hiện thời sử dụng lượng tử hóa không dự báo), thì thiết bị điện tử 1237 có thể xác định ở bước 1616 xem khung mới có được nhận đúng không. Nếu khung mới không được nhận đúng (ví dụ nếu khung mới là khung bị tẩy xóa), thì có thể tiến hành nhận ở bước 1602 khung hiện thời sau khung bị tẩy xóa.

Nếu khung hiện thời sử dụng lượng tử hóa không dự báo và nếu thiết bị điện tử 1237 xác định ở bước 1616 rằng khung mới được nhận đúng, thì bộ giải mã 1208 tiếp tục hoạt động bình thường bằng cách sử dụng vector lấy trọng số được nhận mà được

sử dụng ở trạng thái hoạt động đều đặn. Nói cách khác, thiết bị điện tử 1237 có thể áp dụng ở bước 1618 vector lấy trọng số được nhận dựa trên chỉ số được truyền từ bộ mã hóa để nội suy vector LSF giữa cho mỗi khung được nhận đúng. Cụ thể là, thiết bị điện tử 1237 có thể áp dụng ở bước 1618 vector lấy trọng số được nhận dựa trên chỉ số được nhận từ bộ mã hóa cho mỗi khung tiếp sau (ví dụ $n+n_{np}+1$, $n+n_{np}+2$, v.v., ở đó n_{np} là số khung của một khung mà sử dụng lượng tử hóa không dự báo) cho đến khi khung bị tẩy xóa xảy ra.

Các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện trong bộ giải mã 1208. Ở một số cấu hình, không cần truyền các bit bổ sung từ bộ mã hóa cho bộ giải mã 1208 để thực hiện việc phát hiện và giảm sự không ổn định khung có thể có. Hơn thế nữa, các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây không làm giảm sút chất lượng trong các điều kiện kênh sạch.

Fig.17 là đồ thị minh họa một ví dụ về tín hiệu tiếng nói được tổng hợp. Trục ngang của đồ thị được thể hiện theo thời gian 1701 (ví dụ tính bằng giây) và trục đứng của đồ thị được thể hiện theo biên độ 1733 (ví dụ bằng số, trị số). Biên độ 1733 có thể là một số được biểu diễn bằng các bit. Ở một số cấu hình, 16 bit có thể được sử dụng để biểu diễn các mẫu của tín hiệu tiếng nói nằm trong trị số từ -32768 đến 32767, mà tương ứng với một phạm vi (ví dụ một trị số nằm trong khoảng từ -1 và +1 ở dấu chấm động). Xin lưu ý rằng biên độ 1733 có thể được biểu diễn khác dựa vào việc thực hiện. Trong một số ví dụ, trị số của biên độ 1733 có thể tương đương với tín hiệu điện từ được đặc trưng bởi điện áp (tính bằng vol) và/hoặc dòng điện (tính bằng ampe).

Các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện để tạo ra tín hiệu tiếng nói được tổng hợp như được trình bày trên Fig.17. Nói cách khác, Fig.17 là đồ thị minh họa một ví dụ về tín hiệu tiếng nói được tổng hợp thu được từ việc áp dụng các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây. Dạng sóng tương ứng mà không áp dụng các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây được thể hiện trên Fig.11. Như có thể thấy, các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây tạo ra sự giảm thành phần lạ 1777. Nói cách khác, các thành phần lạ 1135 được thể hiện trên Fig.11 được giảm hoặc loại bỏ bằng cách áp dụng các hệ thống và phương pháp được

bộ lộ ở đây, như được thể hiện trên Fig.17.

Fig.18 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình của thiết bị truyền thông không dây 1837 trong đó các hệ thống và phương pháp giảm sự không ổn định khung có thể có có thể được thực hiện. Thiết bị truyền thông không dây 1837 được thể hiện trên Fig.18 có thể là ví dụ về ít nhất một trong các thiết bị điện tử được mô tả ở đây. Thiết bị truyền thông không dây 1837 có thể bao gồm bộ xử lý ứng dụng 1893. Bộ xử lý ứng dụng 1893 thông thường xử lý các lệnh (ví dụ chạy các chương trình) để thực hiện các chức năng trên thiết bị truyền thông không dây 1837. Bộ xử lý ứng dụng 1893 có thể được nối với bộ mã hóa /bộ giải mã (codec) âm thanh 1891.

Codec âm thanh 1891 có thể được sử dụng để mã hóa và/hoặc giải mã các tín hiệu âm thanh. Codec âm thanh 1891 có thể được nối với ít nhất một loa 1883, ống nghe 1885, giắc cắm đầu ra 1887 và/hoặc ít nhất một micrô 1889. Các loa 1883 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ chuyển đổi điện thành mà biến đổi các tín hiệu điện hoặc điện tử thành các tín hiệu âm thanh. Ví dụ, các loa 1883 có thể được sử dụng để phát nhạc hoặc xuất ra hội thoại qua micrô hội nghị truyền hình, v.v. Ống nghe 1885 có thể là một loa hoặc bộ chuyển đổi điện thành khác mà có thể được sử dụng để xuất ra các tín hiệu âm thanh (ví dụ các tín hiệu tiếng nói) cho người sử dụng. Ví dụ, ống nghe 1885 có thể được sử dụng sao cho chỉ người sử dụng mới có thể nghe thấy tín hiệu âm thanh một cách đáng tin cậy. Giắc cắm đầu ra 1887 có thể được sử dụng để nối các thiết bị khác với thiết bị truyền thông không dây 1837 để xuất ra âm thanh, như các tai nghe. Nói chung, các loa 1883, ống nghe 1885 và/hoặc giắc cắm đầu ra 1887 có thể được sử dụng để xuất ra tín hiệu âm thanh từ codec âm thanh 1891. Ít nhất một micrô 1889 có thể là bộ chuyển đổi thanh điện mà biến đổi tín hiệu âm thanh (như thoại của người sử dụng) thành các tín hiệu điện hoặc điện tử mà được cung cấp cho codec âm thanh 1891.

Codec âm thanh 1891 (ví dụ bộ giải mã) có thể bao gồm môđun xác định tham số khung 1861, môđun xác định độ ổn định 1869 và/hoặc môđun thay thế trị số lấy trọng số 1865. Môđun xác định tham số khung 1861, môđun xác định độ ổn định 1869 và/hoặc môđun thay thế trị số lấy trọng số 1865 có thể có chức năng như được mô tả trên đây dựa vào Fig.12.

Bộ xử lý ứng dụng 1893 có thể cũng được nối với mạch quản lý điện 1804. Một ví dụ về mạch quản lý điện 1804 là mạch tích hợp quản lý điện (power management integrated circuit - PMIC), mà có thể được sử dụng để quản lý sự tiêu thụ điện năng của thiết bị truyền thông không dây 1837. Mạch quản lý điện 1804 có thể được nối với pin 1806. Nói chung, pin 1806 có thể cung cấp điện năng cho thiết bị truyền thông không dây 1837. Ví dụ, pin 1806 và/hoặc mạch quản lý điện 1804 có thể được nối với ít nhất một trong các chi tiết được chứa trong thiết bị truyền thông không dây 1837.

Bộ xử lý ứng dụng 1893 có thể được nối với ít nhất một thiết bị đầu vào 1808 để nhận đầu vào. Các ví dụ về các thiết bị đầu vào 1808 bao gồm các bộ cảm ứng hồng ngoại, các bộ cảm ứng hình ảnh, các cảm biến gia tốc kế, các bộ phận cảm ứng, các thiết bị nhập, v.v. Các thiết bị đầu vào 1808 có thể cho phép tương tác sử dụng với thiết bị truyền thông không dây 1837. Bộ xử lý ứng dụng 1893 có thể cũng được nối với một hoặc nhiều thiết bị đầu ra 1810. Các ví dụ về các thiết bị đầu ra 1810 bao gồm các máy in, các máy chiếu, các màn hình, các thiết bị haptic, v.v.. Các thiết bị đầu ra 1810 có thể cho phép thiết bị truyền thông không dây 1837 tạo ra đầu ra mà có thể được trải nghiệm bởi người sử dụng.

Bộ xử lý ứng dụng 1893 có thể được nối với bộ nhớ ứng dụng 1812. Bộ nhớ ứng dụng 1812 có thể là thiết bị điện tử bất kỳ có khả năng lưu trữ các thông tin điện tử. Các ví dụ về bộ nhớ ứng dụng 1812 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 1812 có thể cung cấp sự lưu trữ cho bộ xử lý ứng dụng 1893. Ví dụ, bộ nhớ ứng dụng 1812 có thể lưu trữ các dữ liệu và/hoặc các lệnh để vận hành các chương trình mà được chạy trên bộ xử lý ứng dụng 1893.

Bộ xử lý ứng dụng 1893 có thể được nối với bộ điều khiển màn hình 1814, mà do vậy có thể được nối với màn hình 1816. Bộ điều khiển màn hình 1814 có thể là khối phân cứng mà được sử dụng để tạo ra các hình ảnh trên màn hình 1816. Ví dụ, bộ điều khiển màn hình 1814 có thể dịch các lệnh và/hoặc dữ liệu từ bộ xử lý ứng dụng

1893 thành các hình ảnh mà có thể được trình diễn trên màn hình 1816. Các ví dụ về màn hình 1816 bao gồm các tấm màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD), các tấm điốt phát sáng (light emitting diode - LED), các màn hình ống phóng điện tử chân không (CRT), các màn hình plasma, v.v.

Bộ xử lý ứng dụng 1893 có thể được nối với bộ xử lý dải cơ sở 1895. Bộ xử lý dải cơ sở 1895 thông thường xử lý các tín hiệu truyền thông. Ví dụ, bộ xử lý dải cơ sở 1895 có thể khử điều biến và/hoặc giải mã các tín hiệu nhận được. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ xử lý dải cơ sở 1895 có thể mã hóa và/hoặc điều biến các tín hiệu chuẩn bị truyền.

Bộ xử lý dải cơ sở 1895 có thể được nối với bộ nhớ dải cơ sở 1818. Bộ nhớ dải cơ sở 1818 có thể là thiết bị điện tử bất kỳ có khả năng lưu trữ các thông tin điện tử, như SDRAM, DDRAM, bộ nhớ đệm nhanh, v.v. Bộ xử lý dải cơ sở 1895 có thể đọc các thông tin (ví dụ các lệnh và/hoặc các dữ liệu) từ và/hoặc ghi thông tin vào bộ nhớ dải cơ sở 1818. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ xử lý dải cơ sở 1895 có thể sử dụng các lệnh và/hoặc dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ dải cơ sở 1818 để thực hiện các hoạt động truyền thông.

Bộ xử lý dải cơ sở 1895 có thể được nối với máy thu phát tần số vô tuyến (RF) 1897. Máy thu phát RF 1897 có thể được nối với amply khuếch đại công suất 1899 và một hoặc nhiều anten 1802. Máy thu phát RF 1897 có thể truyền và/hoặc nhận tín hiệu tần số vô tuyến. Ví dụ, máy thu phát RF 1897 có thể truyền tín hiệu RF bằng cách sử dụng amply khuếch đại công suất 1899 và ít nhất một antenna 1802. Máy thu phát RF 1897 có thể cũng nhận các tín hiệu RF bằng cách sử dụng một hoặc nhiều anten 1802. Xin lưu ý rằng một hoặc nhiều trong số các chi tiết được chứa trong thiết bị truyền thông không dây 1837 có thể được nối với bus chung mà có thể cho phép truyền thông giữa các chi tiết.

Fig.19 minh họa các thành phần khác nhau mà có thể được sử dụng trong thiết bị điện tử 1937. Các thành phần được minh họa có thể được định vị trong cùng cấu trúc vật lý hoặc trong các vỏ hoặc cấu trúc riêng rẽ. Thiết bị điện tử 1937 được mô tả dựa vào Fig.19 có thể được thực hiện theo một hoặc nhiều trong các thiết bị điện tử được mô tả ở đây. Thiết bị điện tử 1937 bao gồm bộ xử lý 1926. Bộ xử lý 1926 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 vi xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP)), bộ vi điều khiển, mảng cổng lập trình được, v.v. Bộ xử lý 1926 có thể được gọi là bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU). Mặc dù chỉ một bộ xử lý duy nhất 1926 được thể hiện trên thiết bị điện tử 1937 của Fig.19, nhưng trong một cấu hình thay thế, tổ hợp của các bộ xử lý (ví dụ ARM và DSP) có thể được sử dụng.

Thiết bị điện tử 1937 cũng bao gồm bộ nhớ 1920 truyền thông điện tử với bộ xử lý 1926. Tức là, bộ xử lý 1926 có thể đọc các thông tin từ và/hoặc ghi các thông tin vào bộ nhớ 1920. Bộ nhớ 1920 có thể là thành phần điện tử bất kỳ có khả năng lưu trữ các thông tin điện tử. Bộ nhớ 1920 có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), phương tiện lưu trữ đĩa từ, phương tiện lưu trữ quang, các thiết bị bộ nhớ đệm nhanh trong RAM, bộ nhớ trên bảng mạch kèm theo bộ xử lý, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được có thể xóa (EPROM), PROM có thể xóa bằng điện (electrically erasable PROM - EEPROM), các thanh ghi, và v.v. bao gồm các tổ hợp của chúng.

Các dữ liệu 1924a và các lệnh 1922a có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 1920. Các lệnh 1922a có thể bao gồm một hoặc nhiều chương trình, các đoạn chương trình, các phân đoạn chương trình, các chức năng, các quy trình, v.v. Các lệnh 1922a có thể bao gồm một câu lệnh duy nhất đọc được bởi máy tính hoặc nhiều câu lệnh đọc được bởi máy tính. Các lệnh 1922a có thể được chạy bởi bộ xử lý 1926 để thực hiện một hoặc nhiều trong số các phương pháp, chức năng và quy trình được mô tả trên đây. Chạy các lệnh 1922a có thể liên quan tới sử dụng các dữ liệu 1924a được lưu trữ ở bộ nhớ 1920. Fig.19 thể hiện một số lệnh 1922b và dữ liệu 1924b được nạp vào bộ xử lý 1926 (mà có thể đến từ các lệnh 1922a và các dữ liệu 1924a).

Thiết bị điện tử 1937 có thể cũng bao gồm một hoặc nhiều giao diện truyền thông 1930 để truyền thông với các thiết bị điện tử khác. Các giao diện truyền thông 1930 có thể được dựa trên công nghệ truyền thông có dây, công nghệ truyền thông không dây, hoặc cả hai. Các ví dụ về các loại khác nhau của các giao diện truyền thông 1930 bao gồm cổng nối tiếp, cổng song song, bus nối tiếp đa năng (USB), bộ thích ứng Ethernet, giao diện bus IEEE 1394, giao diện bus của giao diện hệ thống

máy tính nhỏ (small computer system interface - SCSI), cổng truyền thông hồng ngoại (IR), bộ thích ứng truyền thông không dây Bluetooth, và v.v.

Thiết bị điện tử 1937 có thể cũng bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu vào 1932 và một hoặc nhiều thiết bị đầu ra 1936. Các ví dụ về các loại khác nhau của thiết bị đầu vào 1932 bao gồm bàn phím, chuột, micrô, thiết bị điều khiển từ xa, phím, cần điều khiển, bi xoay, bàn di chuột, bút ánh sáng, v.v. Ví dụ, thiết bị điện tử 1937 có thể bao gồm một hoặc nhiều micrô 1934 để thu được các tín hiệu âm thanh. Trong một cấu hình, micrô 1934 có thể là bộ chuyển đổi mà biến 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 khác nhau của các thiết bị đầu ra 1936 bao gồm loa, máy in, v.v. Ví dụ, thiết bị điện tử 1937 có thể bao gồm một hoặc nhiều loa 1938. Trong một cấu hình, loa 1938 có thể là bộ chuyển đổi mà biến đổi các tín hiệu điện hoặc điện tử thành các tín hiệu âm thanh. Một loại thiết bị đầu ra cụ thể mà có thể thường được chứa trong thiết bị điện tử 1937 là thiết bị hiển thị 1940. Các thiết bị hiển thị 1940 sử dụng cùng với các cấu hình được bộc lộ ở đây có thể sử dụng công nghệ chiếu hình ảnh phù hợp bất kỳ, như ống phóng điện tử chân không (CRT), màn hình tinh thể lỏng (LCD), điốt phát quang (LED), plasma khí, đèn nền phát quang ánh sáng, hoặc tương tự. Bộ điều khiển màn hình 1942 có thể cũng được bố trí, để biến đổi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 1920 thành chữ, đồ họa, và/hoặc các hình ảnh chuyển động (khi phù hợp) được thể hiện trên thiết bị hiển thị 1940.

Các thành phần khác nhau của thiết bị điện tử 1937 có thể được nối cùng nhau bởi một hoặc nhiều bus, which có thể bao gồm bus điện, bus tín hiệu điều khiển, bus tín hiệu tình trạng, bus dữ liệu, v.v. Để đơn giản, các bus khác nhau được thể hiện trên Fig.19 dưới dạng hệ thống bus 1928. Xin lưu ý rằng Fig.19 thể hiện chỉ một cấu hình có thể của thiết bị điện tử 1937. Các cấu trúc và thành phần khác nhau có thể được sử dụng.

Trong phần mô tả trên đây, các số tham chiếu đôi khi được sử dụng có liên quan đến các thuật ngữ khác nhau. Nếu thuật ngữ được sử dụng có liên quan đến số tham chiếu, thì điều này có thể được hiểu là đề cập đến một chi tiết cụ thể được thể hiện trên một hoặc nhiều trong số các hình vẽ. Nếu một thuật ngữ được sử dụng mà

không có số tham chiếu, thì điều này có thể được hiểu là đề cập chung đến thuật ngữ mà không giới hạn ở bất cứ một hình cụ thể nào.

Thuật ngữ “xác định” bao gồm một loạt các hành động và, do đó, “xác định” có thể bao gồm tính toán, điện toán, xử lý, tạo ra, điều tra, tra tìm (ví dụ tra tìm trong bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một cấu trúc dữ liệu khác), xác định và tương tự. Ngoài ra, “xác định” có thể bao gồm nhận (ví dụ nhận thông tin), đánh giá (ví dụ đánh giá dữ liệu trong bộ nhớ) và tương tự. Ngoài ra, “xác định” có thể bao gồm giải quyết, lựa chọn, chọn, thiết lập và tương tự.

Cụm từ “dựa vào” không có nghĩa là “dựa chỉ vào” trừ phi được quy định khác. Nói cách khác, cụm từ “dựa vào” mô tả cả “dựa chỉ vào” và “dựa ít nhất vào.”

Xin lưu ý rằng một hoặc nhiều trong số các dấu hiệu, chức năng, quy trình, thành phần, chi tiết, cấu trúc, v.v., được mô tả có dựa vào cấu hình bất kỳ trong số các cấu hình được mô tả ở đây có thể được kết hợp với một hoặc nhiều trong số các chức năng, quy trình, thành phần, chi tiết, cấu trúc, v.v., được mô tả có dựa vào cấu hình bất kỳ trong số các cấu hình khác được mô tả ở đây, nếu tương thích. Nói cách khác, tổ hợp tương thích bất kỳ của các chức năng, quy trình, thành phần, chi tiết, v.v., được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo các hệ thống và phương pháp được bộc lộ ở đây.

Các chức năng được mô tả ở đây có thể được lưu trữ dưới dạng một hoặc nhiều lệnh trên phương tiện đọc được bởi bộ xử lý hoặc phương tiện đọc được bởi máy tính. Thuật ngữ “phương tiện đọc được bởi máy tính” chỉ phương tiện có sẵn bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy tính hoặc bộ xử lý. Ví dụ, và không giới hạn, một phương tiện như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ đệm nhanh, CD-ROM hoặc các thiết bị lưu trữ đĩa quang, lưu trữ đĩa từ hoặc lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn ở dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được truy cập bởi máy tính. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa nén (CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray® ở 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 có các laze. Xin lưu ý rằng phương tiện đọc được bởi máy

tính có thể là hữu hình và không chuyển tiếp. Thuật ngữ “sản phẩm chương trình máy tính” chỉ thiết bị điện toán hoặc bộ xử lý kết hợp với mã hoặc các lệnh (ví dụ “chương trình”) mà có thể được chạy, xử lý hoặc tính toán bởi thiết bị điện toán hoặc bộ xử lý. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “mã” có thể chỉ phần mềm, các lệnh, mã hoặc dữ liệu mà có thể chạy được bởi thiết bị điện toán hoặc bộ xử lý.

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

Các phương pháp được bộc lộ ở đây bao gồm một hoặc nhiều bước hoặc hành động để đạt được phương pháp nêu trên. Các bước và/hoặc hành động của phương pháp có thể được hoán đổi với nhau mà không nằm ngoài phạm vi của yêu cầu bảo hộ. Nói cách khác, trừ phi cần một thứ tự cụ thể về các bước hoặc các hành động để vận hành đúng phương pháp đang được mô tả, thứ tự và/hoặc sử dụng các bước và/hoặc hành động cụ thể có thể được cải biến mà không nằm ngoài phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Cần hiểu rằng yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở cấu hình chính xác và các thành phần được minh họa trên đây. Các cải biến, thay đổi và biến đổi khác nhau có thể được thực hiện ở việc sắp xếp, 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 của yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giảm sự không ổn định khung có thể có bằng thiết bị điện tử, phương pháp này bao gồm bước:

thu nhận khung thứ nhất của tín hiệu tiếng nói theo thời gian sau khung bị xóa, trong đó khung thứ nhất là khung được thu chính xác;

tạo ra vector tần số phổ vạch cuối khung trước với kỹ thuật dấu kín chỗ xóa khung;

áp dụng vector lấy trọng số thu được vào vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vào vector tần số phổ vạch cuối khung trước để tạo ra vector tần số phổ vạch giữa khung thứ nhất, trong đó vector lấy trọng số thu được tương ứng với khung thứ nhất và được thu từ bộ mã hóa;

xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không;

áp dụng trị số lấy trọng số thay thế thay cho vector lấy trọng số thu được vào vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vào vector tần số phổ vạch cuối khung trước để tạo ra tham số khung ổn định đáp lại việc xác định rằng khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có, trong đó tham số khung ổn định là vector tần số phổ vạch giữa ở giữa vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vector tần số phổ vạch cuối khung trước; và

tổng hợp tín hiệu tiếng nói đã giải mã dựa trên tham số khung ổn định.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm nội suy các vector tần số phổ vạch trong khung phụ dựa vào vector tần số phổ vạch giữa.

3. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu tín hiệu kích thích đã mã hóa; và

khử lượng tử hóa tín hiệu kích thích đã mã hóa để tạo ra tín hiệu kích thích, trong đó tổng hợp tín hiệu tiếng nói đã giải mã bao gồm lọc tín hiệu kích thích dựa trên tham số khung ổn định.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trị số lấy trọng số thay thế nằm trong khoảng từ 0 đến 1.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo ra tham số khung ổn định bao gồm xác định vector tần số phổ vạch giữa mà bằng với tích của vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và trị số lấy trọng số thay thế cộng với tích của vector tần số phổ vạch cuối khung trước và hiệu số của một và trị số lấy trọng số thay thế.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trị số lấy trọng số thay thế được chọn dựa vào ít nhất một trong số phân loại của hai khung và hiệu số tần số phổ vạch giữa hai khung.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định xem khung thứ nhất có sự mất ổn định có thể có không là dựa vào việc xem tần số phổ vạch giữa khung thứ nhất có được sắp xếp theo một quy tắc trước khi có bất kỳ sự sắp xếp lại nào hay không.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không là dựa vào việc xem khung thứ nhất có nằm trong một số khung ngưỡng sau khung bị tẩy xóa không.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không là dựa vào việc xem khung bất kỳ giữa khung thứ nhất và khung bị tẩy xóa có sử dụng lượng tử hóa không dự báo không.
10. Thiết bị điện tử để giảm sự không ổn định khung có thể có, thiết bị này bao gồm:

mạch bộ giải mã được tạo cấu hình để tạo ra vector tần số phổ vạch cuối khung trước với kỹ thuật dấu kín chỗ xóa khung;

mạch xác định tham số khung được tạo cấu hình để thu nhận khung thứ nhất của tín hiệu tiếng nói theo thời gian sau khung bị xóa, trong đó khung thứ nhất là khung được thu chính xác, và được tạo cấu hình để áp dụng vector lấy trọng số thu được vào vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vào vector tần số phổ vạch cuối khung trước để tạo ra vector tần số phổ vạch giữa khung thứ nhất, trong đó vector lấy trọng số thu được tương ứng với khung thứ nhất và được thu từ bộ mã hóa;

mạch xác định độ ổn định được nối với mạch xác định tham số khung, trong đó mạch xác định độ ổn định được tạo cấu hình để xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không;

mạch thay thế trị số lấy trọng số được nối với mạch xác định độ ổn định, trong đó mạch thay thế trị số lấy trọng số được tạo cấu hình để áp dụng trị số lấy trọng số

thay thế thay cho vector lấy trọng số thu được vào vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vào vector tần số phổ vạch cuối khung trước để tạo ra tham số khung ổn định đáp lại việc xác định rằng khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có, trong đó tham số khung ổn định là vector tần số phổ vạch giữa ở giữa vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vector tần số phổ vạch cuối khung trước; và

bộ lọc tổng hợp được tạo cấu hình để tổng hợp tín hiệu tiếng nói đã giải mã dựa trên tham số khung ổn định.

11. Thiết bị điện tử theo điểm 10, thiết bị này còn bao gồm mạch nội suy được tạo cấu hình để nội suy nhiều vector tần số phổ vạch trong khung phụ dựa vào vector tần số phổ vạch giữa.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 10, thiết bị này còn bao gồm mạch bộ lượng tử hóa ngược được tạo cấu hình để thu và khử lượng tử hóa tín hiệu kích thích đã mã hóa để tạo ra tín hiệu kích thích, trong đó bộ lọc tổng hợp được tạo cấu hình để tổng hợp tín hiệu tiếng nói đã giải mã bằng cách lọc tín hiệu kích thích dựa trên tham số khung ổn định.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó trị số lấy trọng số thay thế nằm trong khoảng từ 0 đến 1.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó mạch thay thế trị số lấy trọng số được tạo cấu hình để xác định vector tần số phổ vạch giữa mà bằng với tích của vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và trị số lấy trọng số thay thế cộng với tích của vector tần số phổ vạch cuối khung trước và hiệu số của một và trị số lấy trọng số thay thế.

15. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó mạch thay thế trị số lấy trọng số được tạo cấu hình để lựa chọn trị số lấy trọng số thay thế dựa vào ít nhất một trong số phân loại của hai khung và hiệu số tần số phổ vạch giữa hai khung.

16. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó mạch xác định độ ổn định được tạo cấu hình để xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không dựa vào việc xem tần số phổ vạch giữa khung thứ nhất có được sắp xếp theo một quy tắc trước khi có bất kỳ sự sắp xếp lại nào hay không.

17. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó mạch xác định độ ổn định được tạo cấu hình để xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không dựa vào việc xem khung thứ nhất có nằm trong một số khung ngưỡng sau khung bị tẩy xóa không.

18. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó mạch xác định độ ổn định được tạo cấu hình để xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không dựa vào việc xem khung bất kỳ ở giữa khung thứ nhất và khung bị tẩy xóa có sử dụng lượng tử hóa không dự báo không.

19. Vật ghi hữu hình bất biến đọc được bằng máy tính chứa các lệnh trên đó để làm giảm sự không ổn định khung có thể có, các lệnh này bao gồm:

mã khiến cho thiết bị điện tử thu được khung thứ nhất của tín hiệu tiếng nói theo thời gian sau khung bị xóa, trong đó khung thứ nhất là khung được thu chính xác;

mã khiến cho thiết bị điện tử tạo ra vector tần số phổ vạch cuối khung trước bị xóa với kỹ thuật dấu kín chỗ xóa khung;

mã khiến cho thiết bị điện tử áp dụng vector lấy trọng số thu được vào vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vào vector tần số phổ vạch cuối khung trước để tạo ra vector tần số phổ vạch giữa khung thứ nhất, trong đó vector lấy trọng số thu được tương ứng với khung thứ nhất và được thu từ bộ mã hóa;

mã khiến cho thiết bị điện tử xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không;

mã khiến cho thiết bị điện tử áp dụng trị số lấy trọng số thay thế thay cho vector lấy trọng số thu được vào vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vào vector tần số phổ vạch cuối khung trước để tạo ra tham số khung ổn định đáp lại việc xác định rằng khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có, trong đó tham số khung ổn định là vector tần số phổ vạch giữa ở giữa vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vector tần số phổ vạch cuối khung trước; và

mã khiến thiết bị điện tử tổng hợp tín hiệu tiếng nói đã giải mã dựa trên tham số khung ổn định.

20. Vật ghi theo điểm 19 còn bao gồm mã khiến cho thiết bị điện tử nội suy các vector tần số phổ vạch trong khung phụ dựa trên vector tần số phổ vạch giữa.

21. Vật ghi theo điểm 19 còn bao gồm:

mã khiến cho thiết bị điện tử thu tín hiệu kích thích đã mã hóa; và

mã khiến cho thiết bị điện tử khử lượng tử hóa tín hiệu kích thích đã mã hóa để tạo ra tín hiệu kích thích, trong đó mã khiến cho thiết bị điện tử tổng hợp tín hiệu tiếng nói đã giải mã bao gồm mã khiến cho thiết bị điện tử lọc tín hiệu kích thích dựa trên tham số khung ổn định.

22. Vật ghi theo điểm 19, trong đó trị số lấy trọng số thay thế nằm trong khoảng từ 0 đến 1.

23. Vật ghi theo điểm 19, trong đó việc tạo ra tham số khung ổn định bao gồm xác định vector tần số phổ vạch giữa mà bằng với tích của vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và trị số lấy trọng số thay thế cộng với tích của vector tần số phổ vạch cuối khung trước và hiệu số của một và trị số lấy trọng số thay thế.

24. Vật ghi theo điểm 19, trong đó trị số lấy trọng số thay thế được chọn dựa vào ít nhất một trong số phân loại của hai khung và hiệu số tần số phổ vạch giữa hai khung.

25. Vật ghi theo điểm 19, trong đó việc xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không là dựa vào việc xem tần số phổ vạch giữa khung thứ nhất có được sắp xếp theo một quy tắc trước khi có bất kỳ sự sắp xếp lại nào hay không.

26. Vật ghi theo điểm 19, trong đó việc xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không là dựa vào việc xem khung thứ nhất có nằm trong một số khung ngưỡng sau khung bị tẩy xóa không.

27. Vật ghi theo điểm 19, trong đó việc xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không là dựa vào việc xem khung bất kỳ nằm giữa khung thứ nhất và khung bị tẩy xóa có sử dụng lượng tử hóa không dự báo không.

28. Thiết bị giảm sự không ổn định khung có thể có, thiết bị này bao gồm:

phương tiện thu nhận khung thứ nhất của tín hiệu tiếng nói theo thời gian sau khung bị tẩy xóa, trong đó khung thứ nhất là khung được thu chính xác;

phương tiện tạo ra vector tần số phổ vạch cuối khung trước với kỹ thuật dấu kín chỗ xóa khung;

phương tiện áp dụng vector lấy trọng số thu được vào vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vào vector tần số phổ vạch cuối khung trước để tạo ra vector tần số phổ vạch giữa khung thứ nhất, trong đó vector lấy trọng số thu được tương ứng với khung thứ nhất và được thu từ bộ mã hóa;

phương tiện xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không;

phương tiện áp dụng trị số lấy trọng số thay thế thay cho vector lấy trọng số thu được vào vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vào vector tần số phổ vạch cuối khung trước để tạo ra tham số khung ổn định đáp lại việc xác định rằng khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có, trong đó tham số khung ổn định là vector tần số phổ vạch giữa ở giữa vector tần số phổ vạch cuối khung thứ nhất và vector tần số phổ vạch cuối khung trước; và

phương tiện tổng hợp tín hiệu tiếng nói đã giải mã dựa trên tham số khung ổn định.

29. Thiết bị theo điểm 28, thiết bị này còn bao gồm phương tiện nội suy nhiều vector tần số phổ vạch trong khung phụ dựa vào vector tần số phổ vạch giữa.

30. Thiết bị theo điểm 28, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện thu tín hiệu kích thích đã mã hóa; và

phương tiện khử lượng tử hóa tín hiệu kích thích đã mã hóa để tạo ra tín hiệu kích thích,

trong đó phương tiện tổng hợp tín hiệu tiếng nói đã giải mã bao gồm phương tiện lọc tín hiệu kích thích dựa trên tham số khung ổn định.

31. Thiết bị theo điểm 28, trong đó trị số lấy trọng số thay thế nằm trong khoảng từ 0 đến 1.

32. Thiết bị theo điểm 28, trong đó việc tạo ra tham số khung ổn định bao gồm xác định vector tần số phổ vạch giữa mà bằng với tích của vector tần số phổ vạch cuối

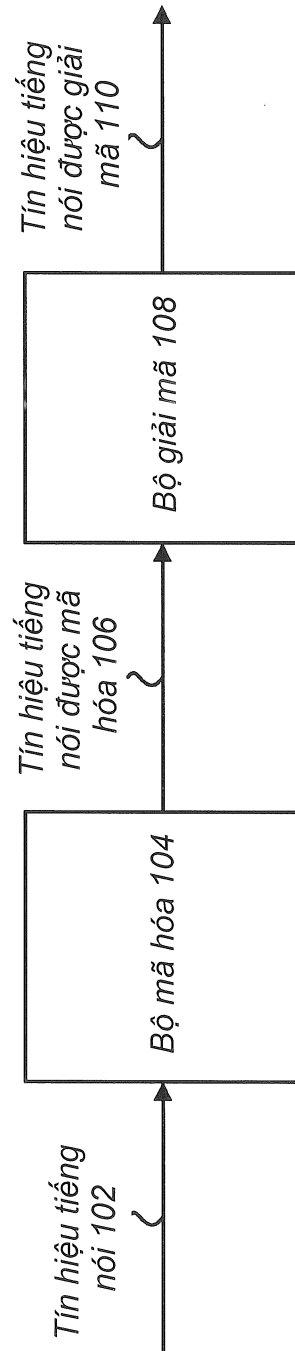
khung thứ nhất và trị số lấy trọng số thay thế cộng với tích của vectơ tần số phổ vạch cuối khung trước và hiệu số của một và trị số lấy trọng số thay thế.

33. Thiết bị theo điểm 28, trong đó trị số lấy trọng số thay thế được chọn dựa vào ít nhất một trong phân loại của hai khung và hiệu số tần số phổ vạch giữa hai khung.

34. Thiết bị theo điểm 28, trong đó việc xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không là dựa vào việc xem tần số phổ vạch giữa khung thứ nhất có được sắp xếp theo một quy tắc trước khi có bất kỳ sự sắp xếp lại nào hay không.

35. Thiết bị theo điểm 28, trong đó việc xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không là dựa vào việc xem khung thứ nhất có nằm trong một số khung ngưỡng sau khung bị tẩy xóa không.

36. Thiết bị theo điểm 28, trong đó việc xác định xem khung thứ nhất có sự không ổn định có thể có không là dựa vào việc xem khung bất kỳ nằm giữa khung thứ nhất và khung bị tẩy xóa có sử dụng lượng tử hóa không dự báo không.

**FIG. 1**

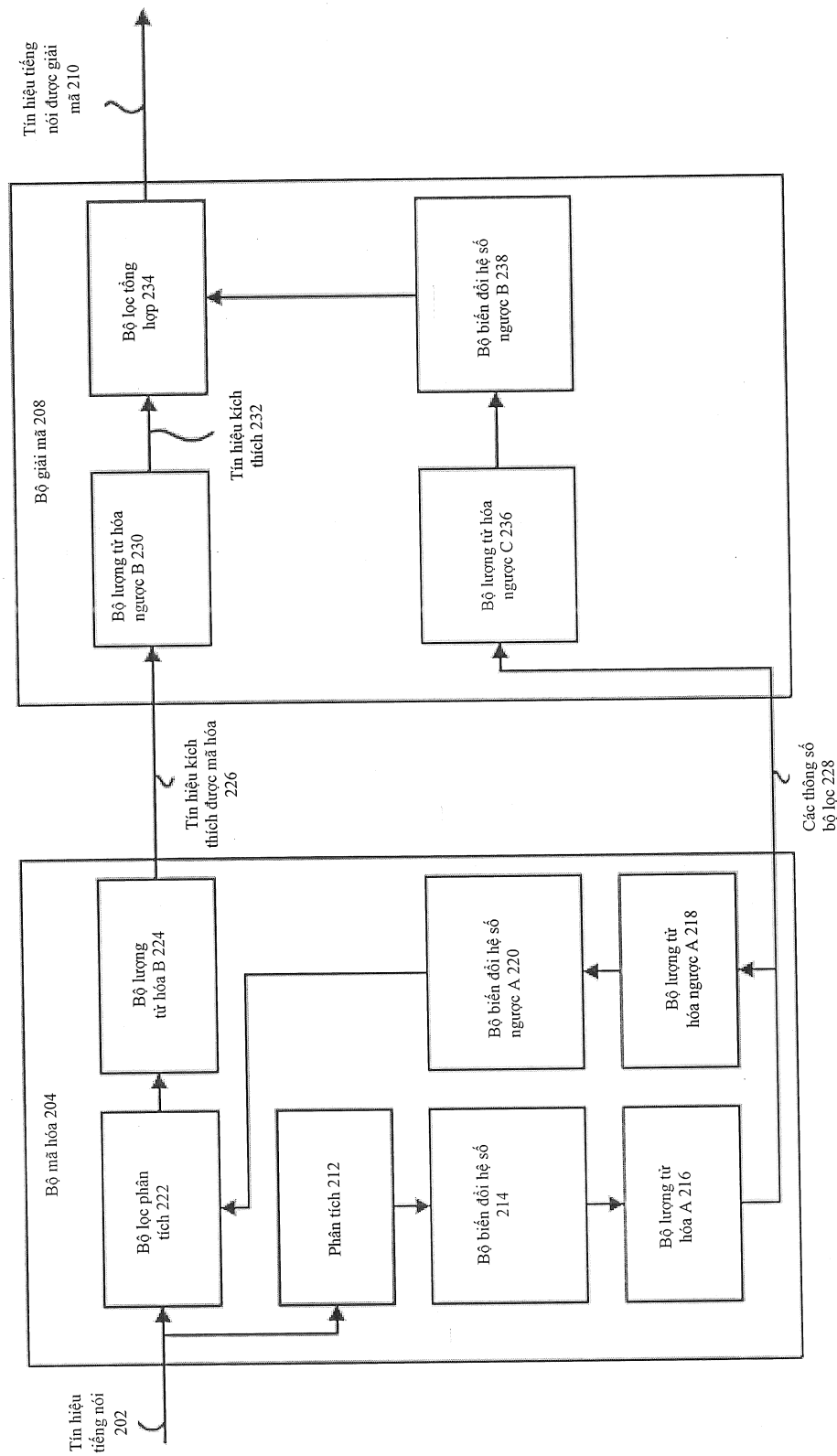


FIG. 2

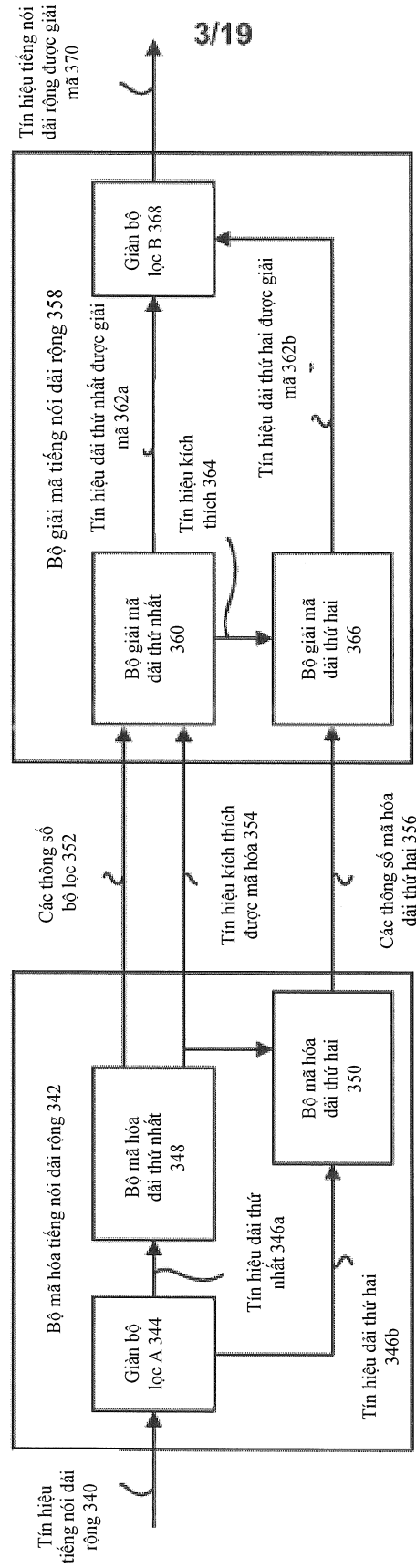


FIG. 3

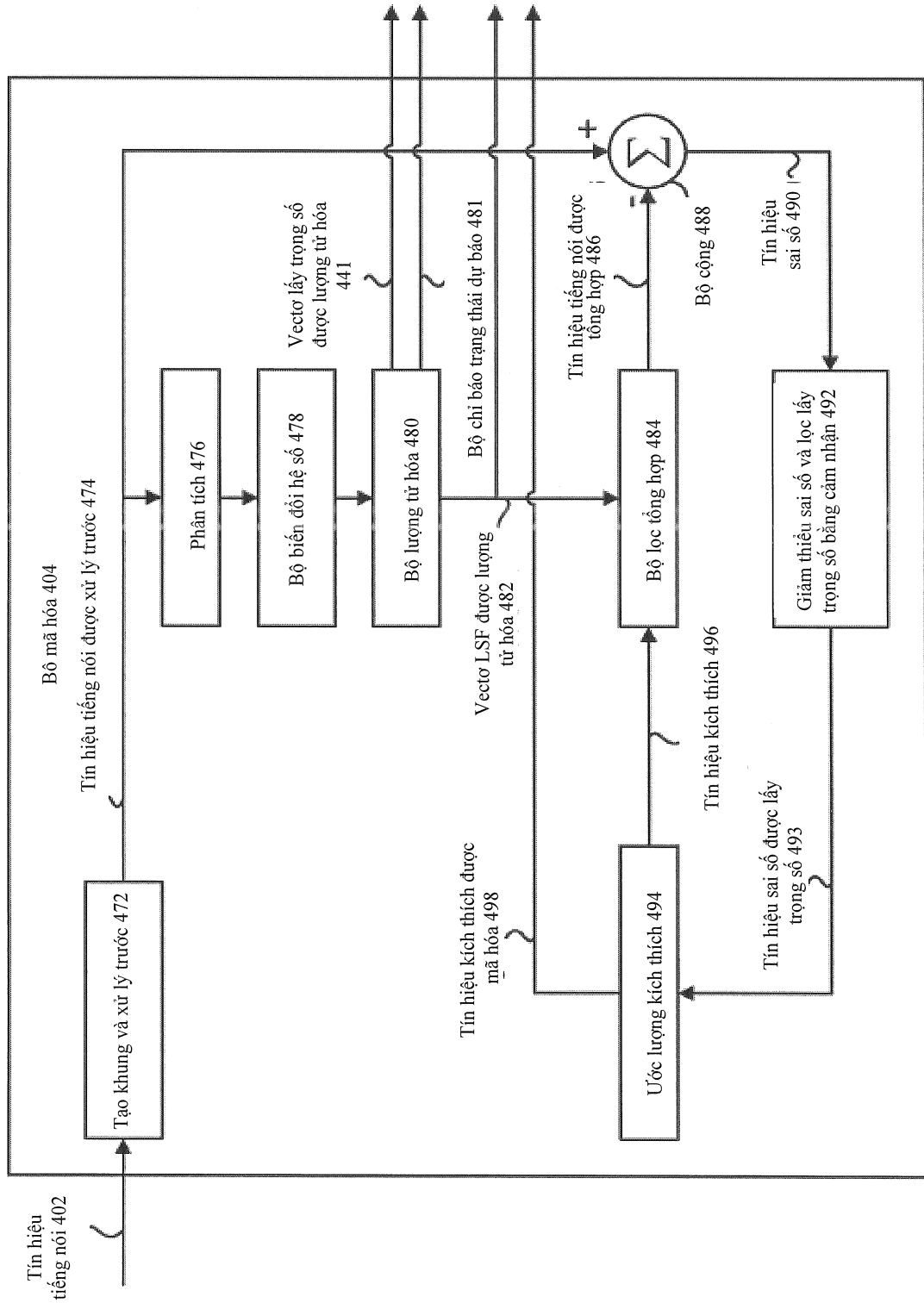


FIG. 4

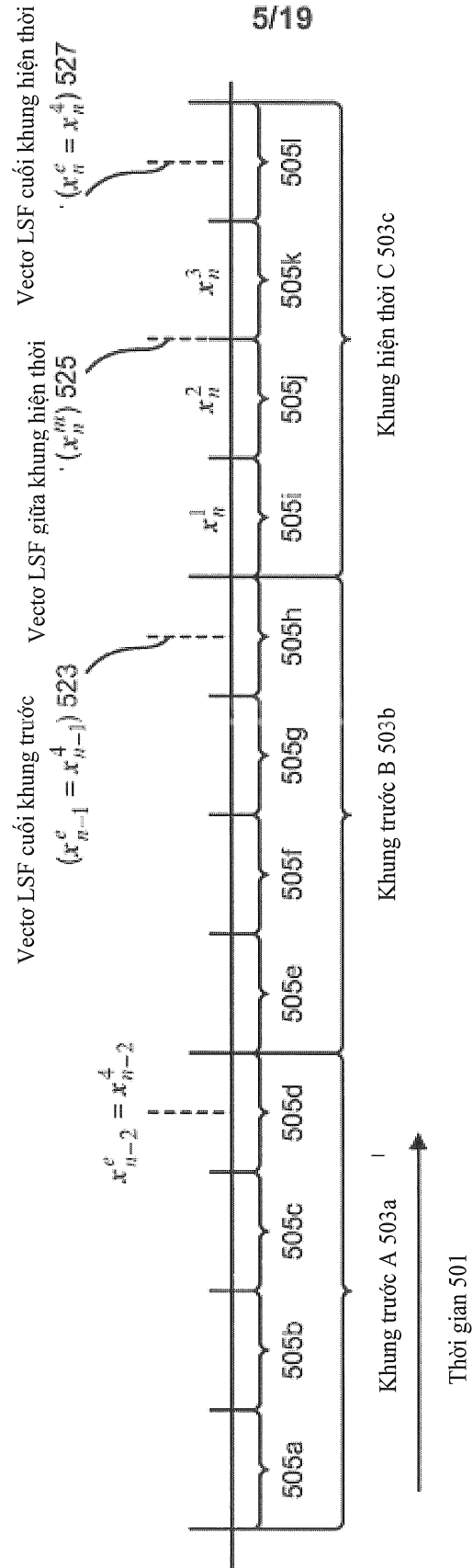


FIG. 5

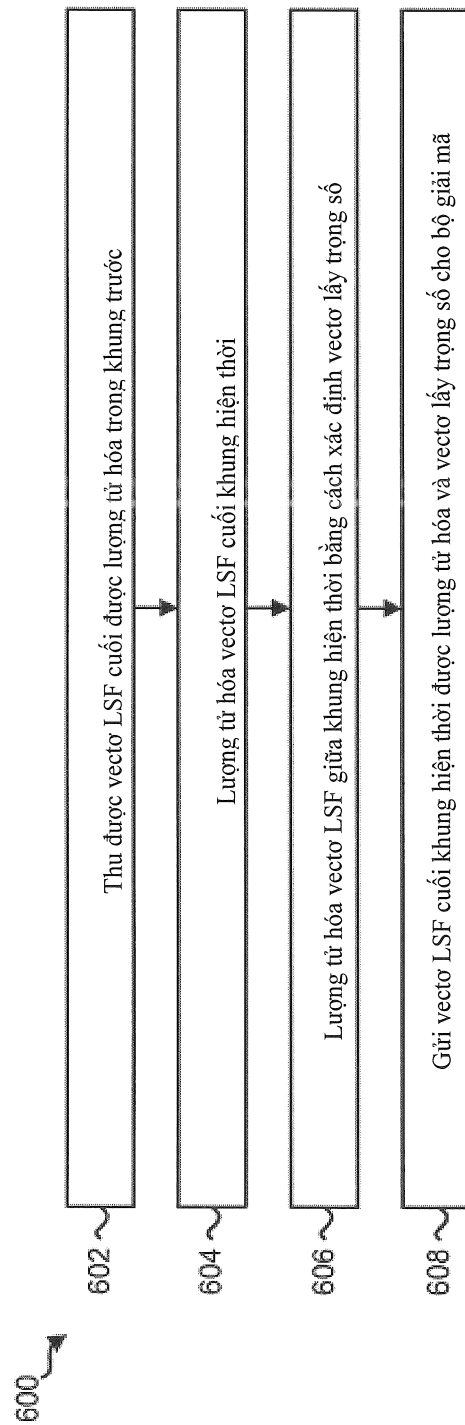


FIG. 6

7/19

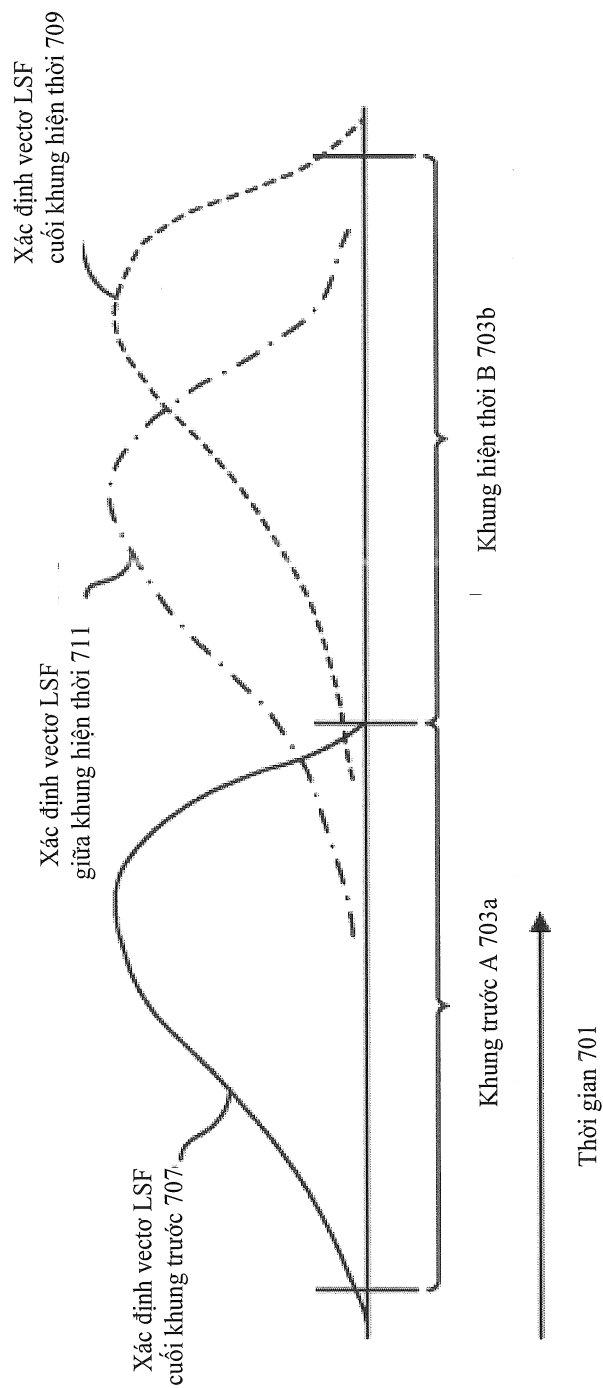


FIG. 7

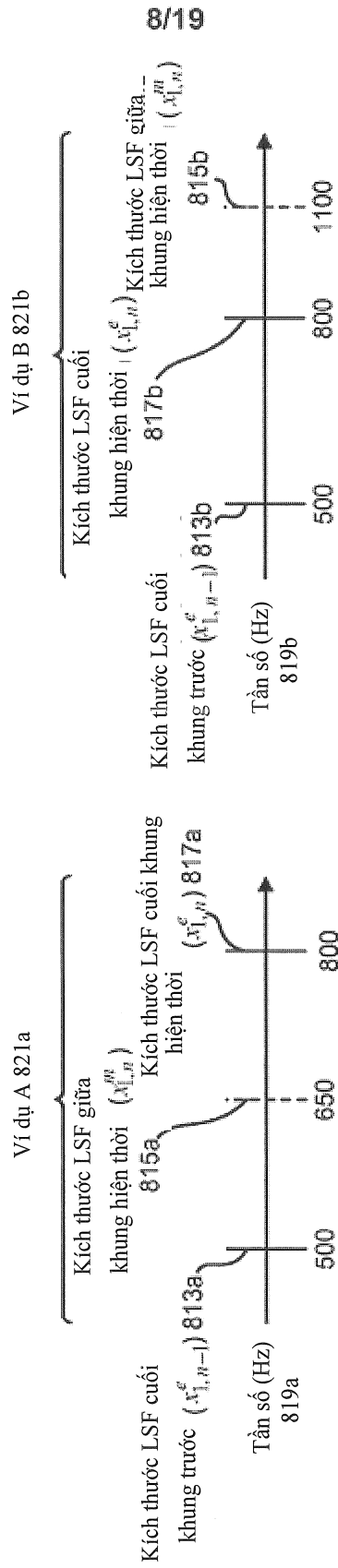


FIG. 8

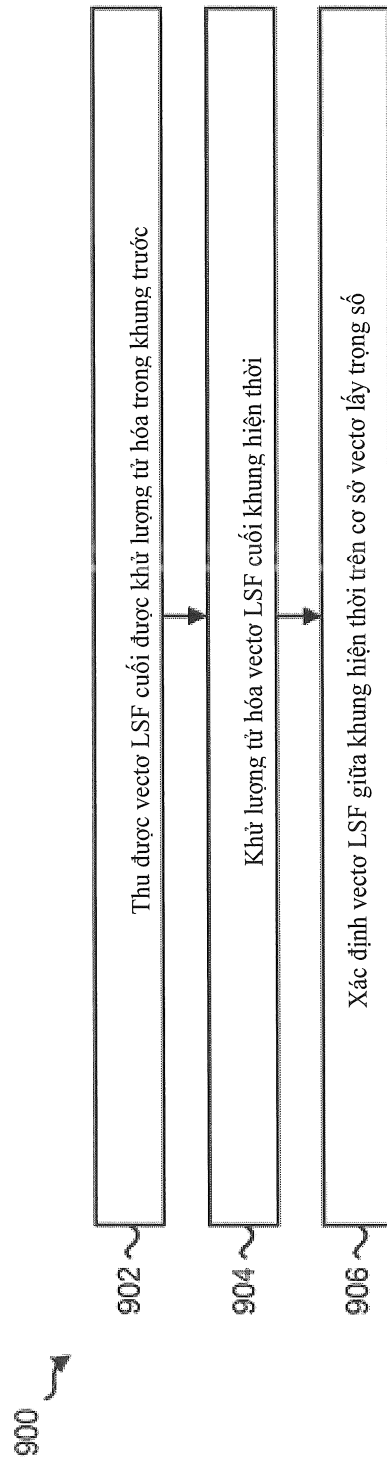


FIG. 9

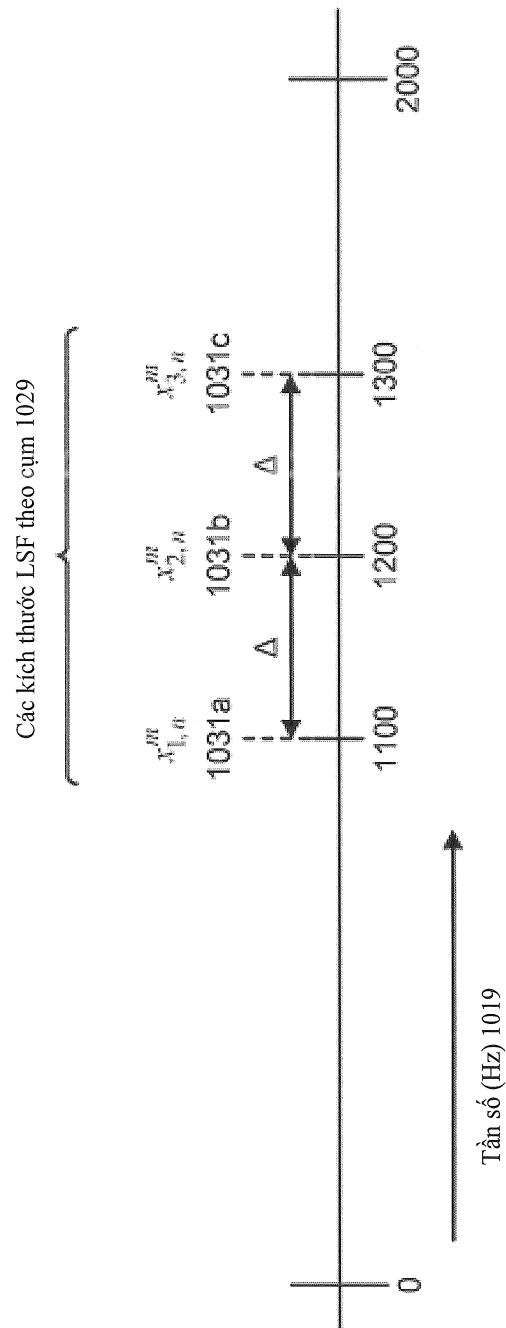
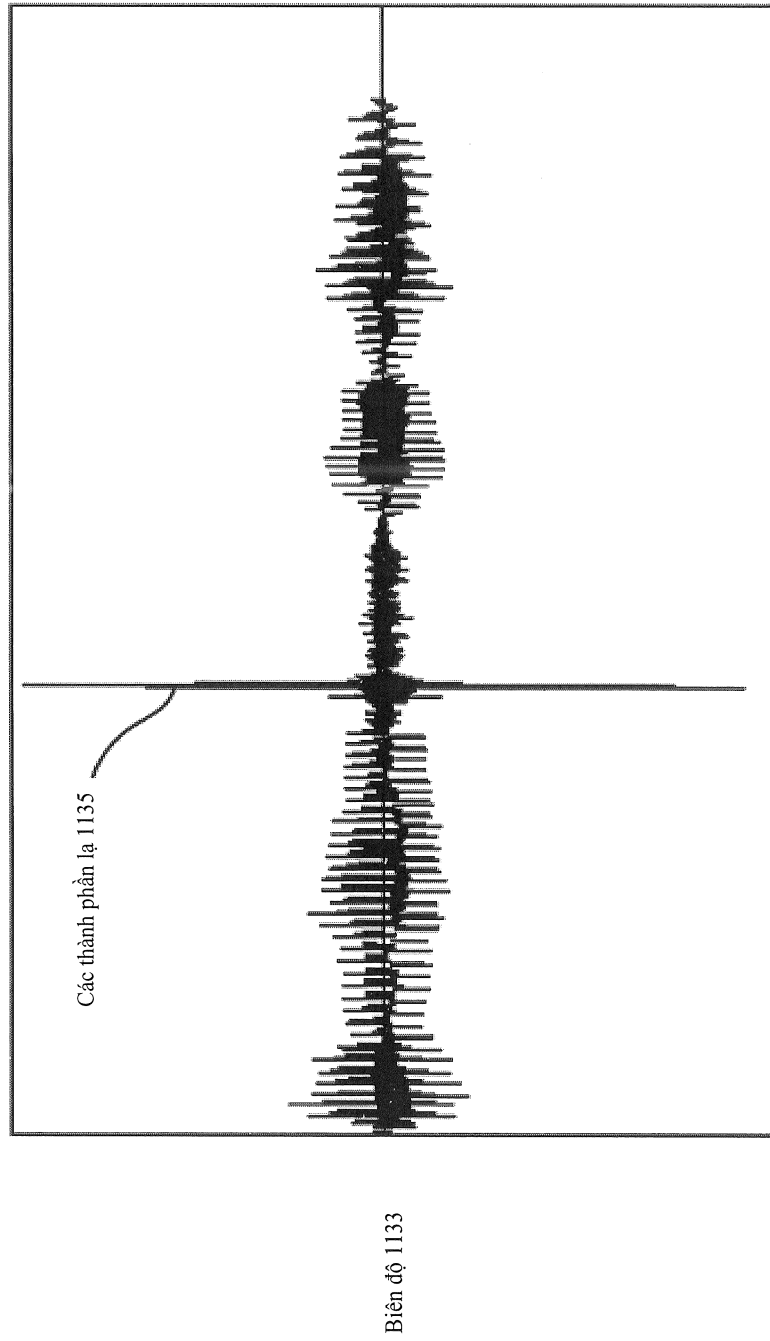


FIG. 10

11/19



Thời gian 1101

FIG. 11

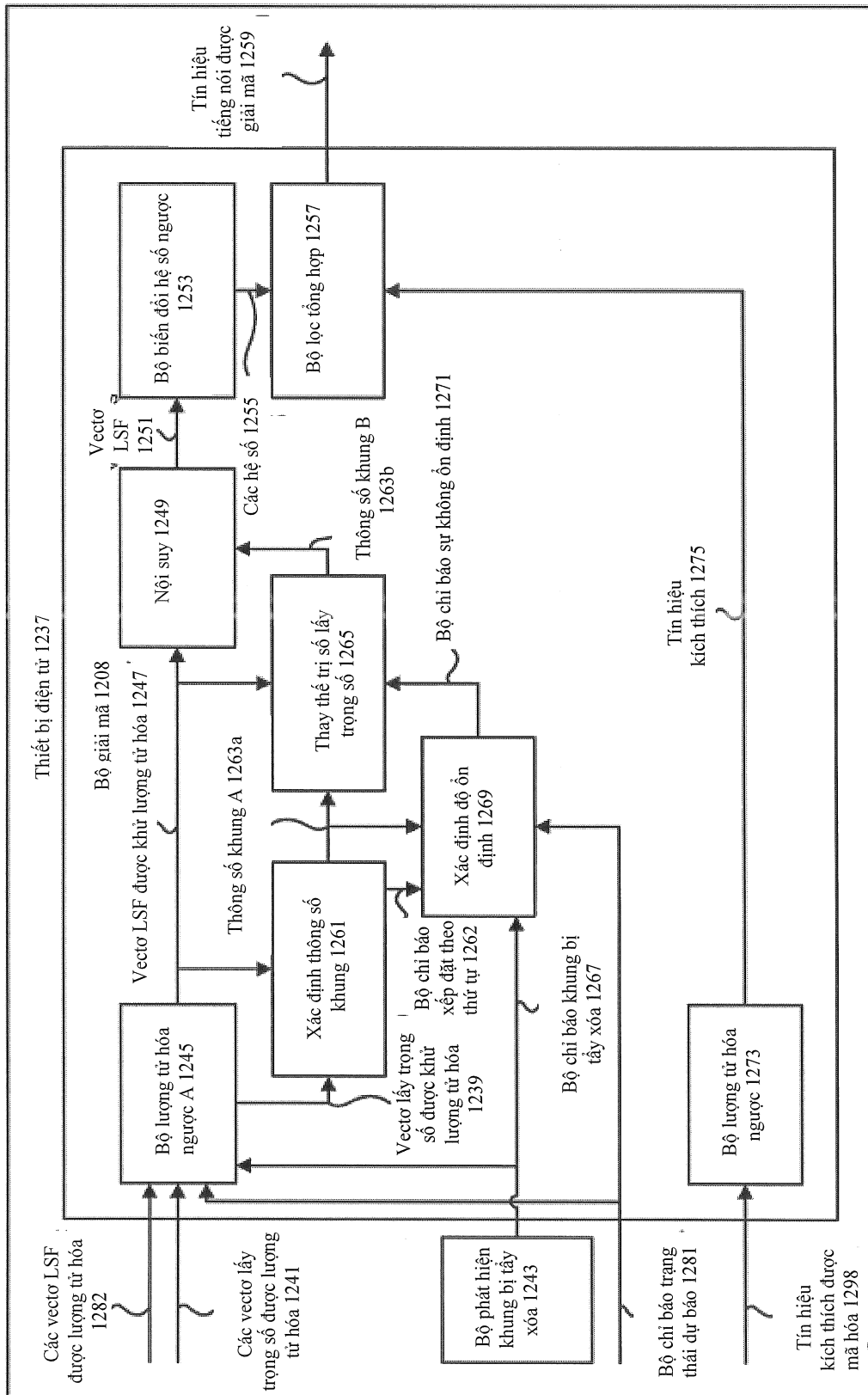


FIG. 12

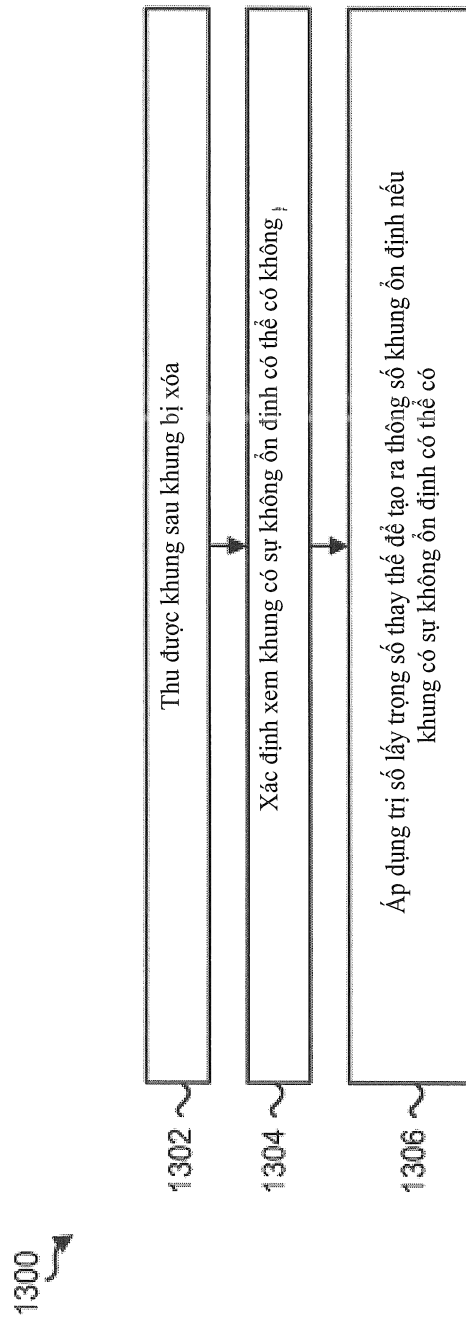


FIG. 13

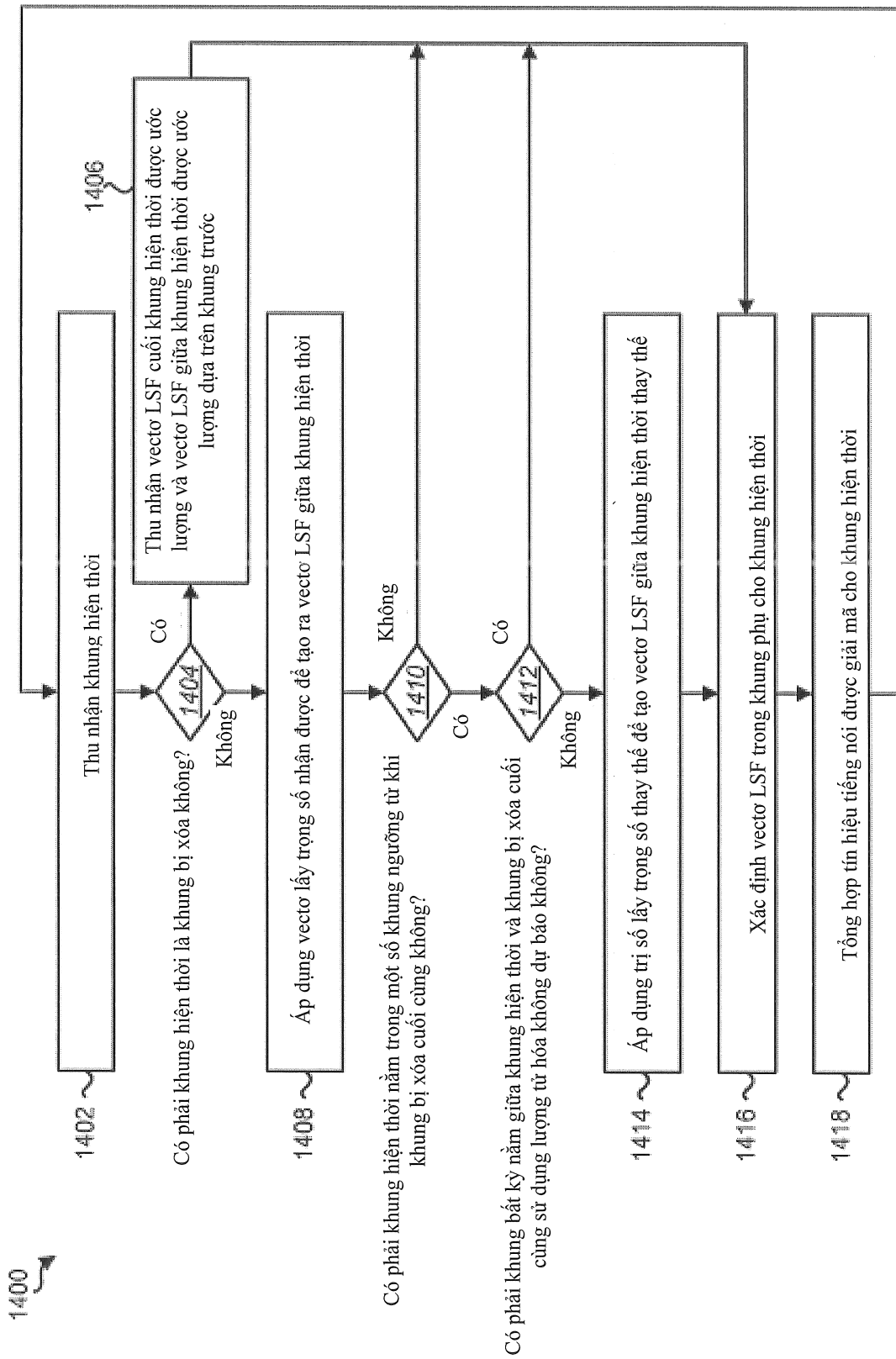


FIG. 14

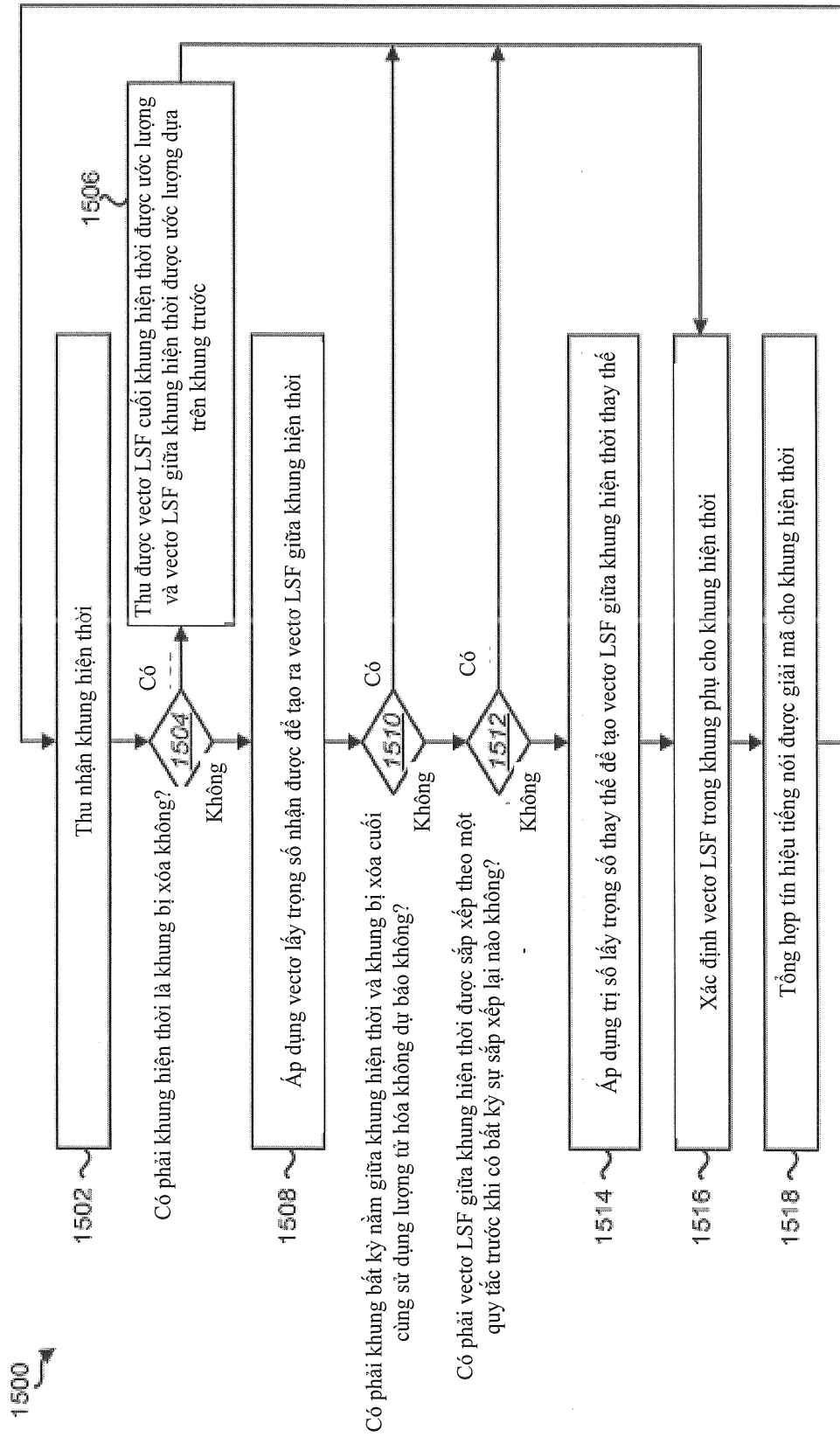
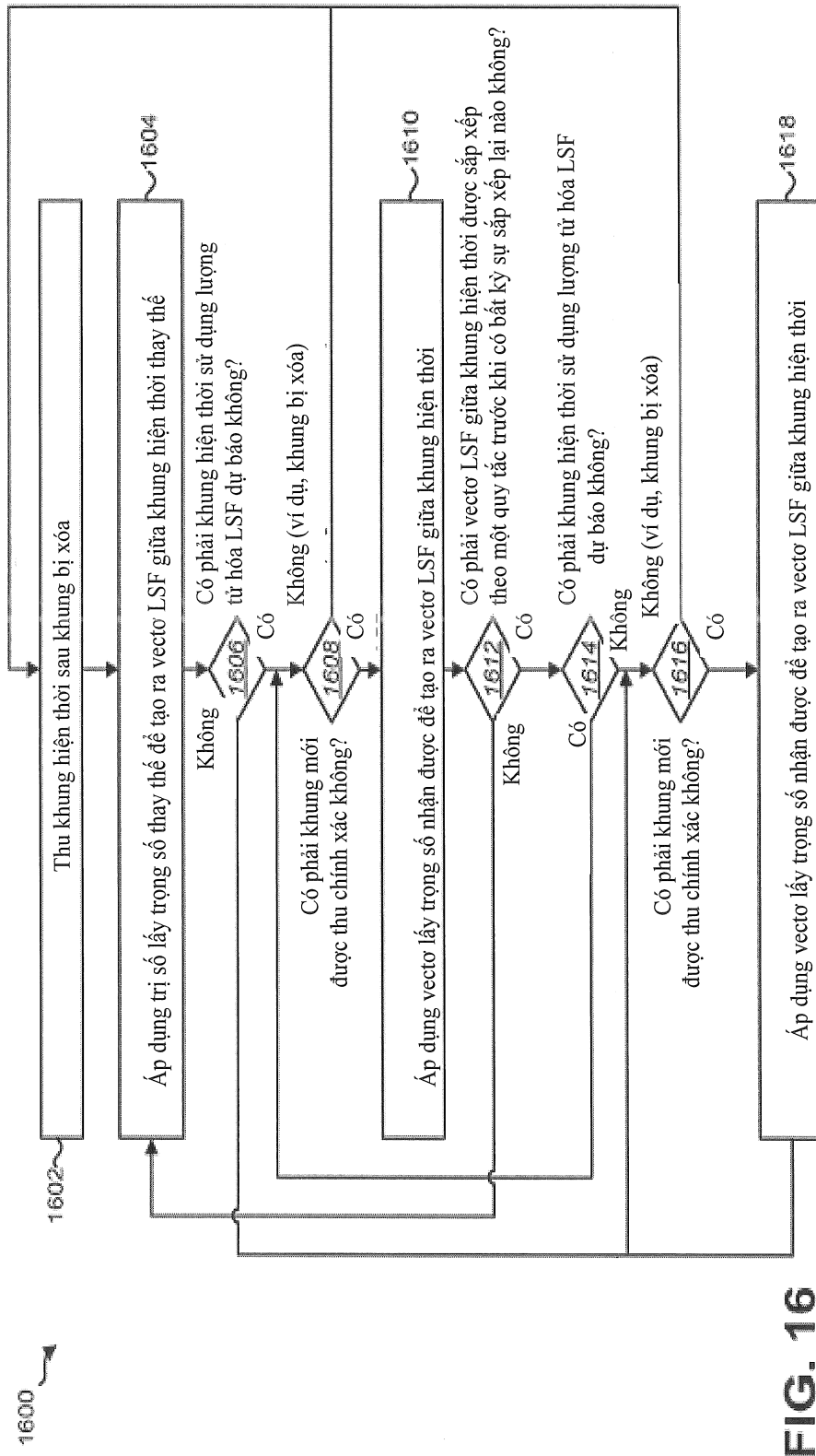
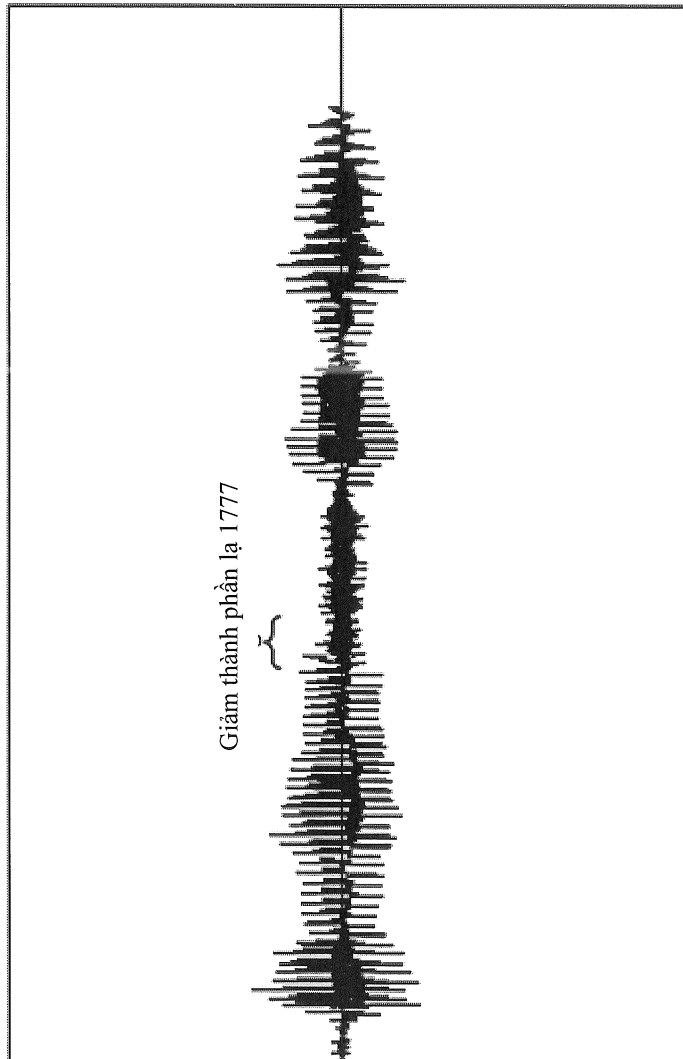


FIG. 15



17/19



Thời gian 1701

FIG. 17

Biên độ 1733

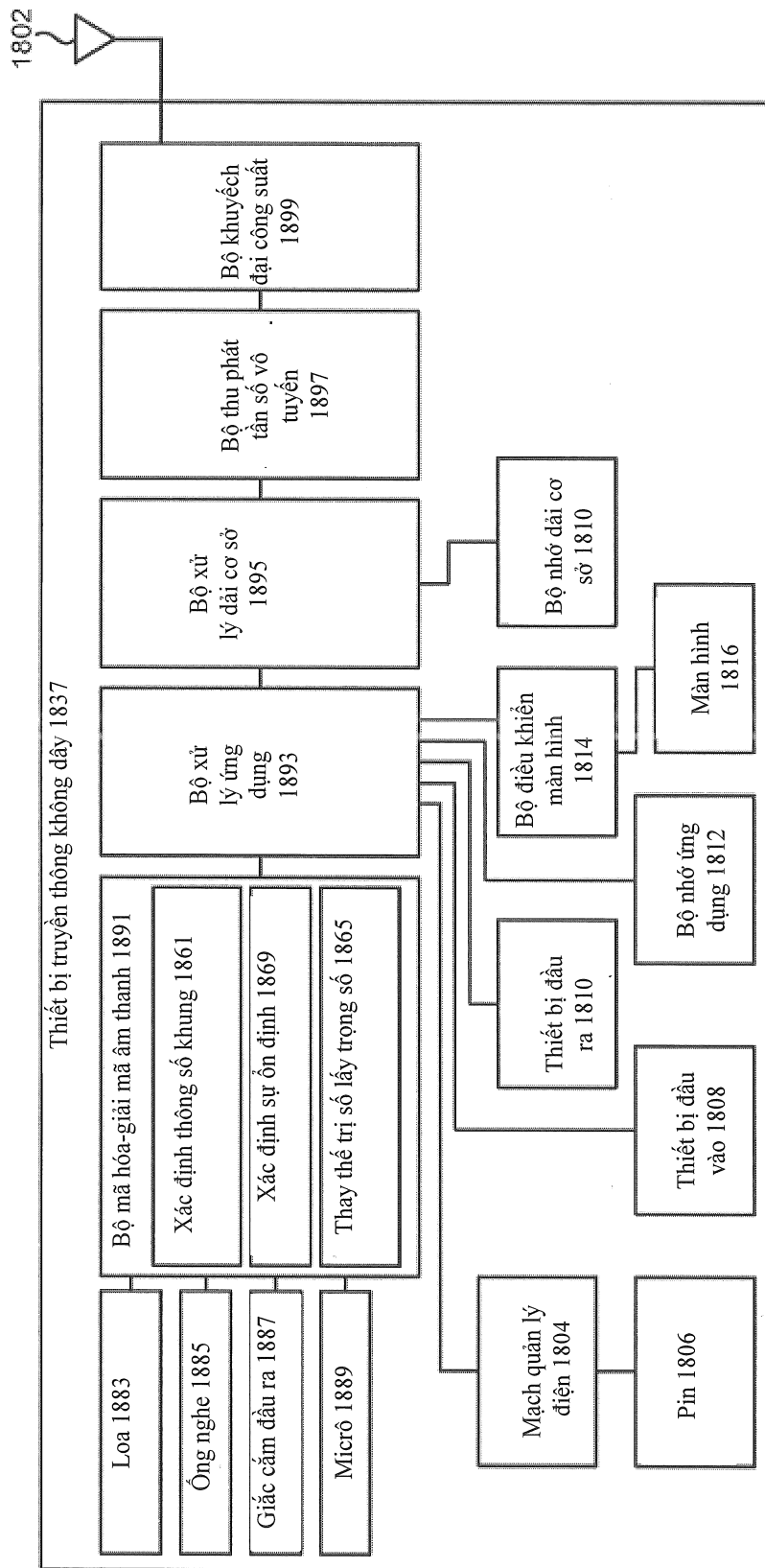


FIG. 18

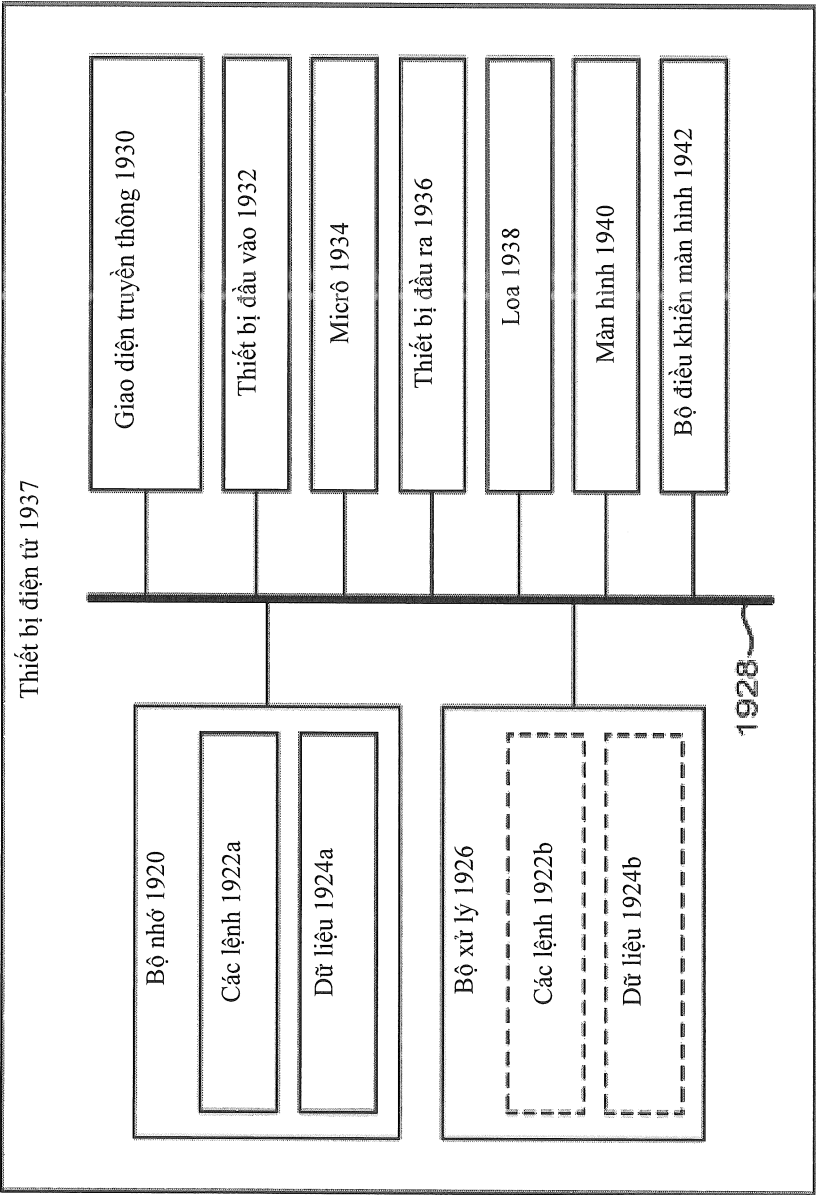


FIG. 19