



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0021594

(51)⁷ **G10L 21/0264, 21/038**

(13) **B**

(21) 1-2015-03191

(22) 06.08.2013

(86) PCT/US2013/053791 06.08.2013

(87) WO2014/123578A1 14.08.2014

(30) 61/762,803 08.02.2013 US

13/959,090 05.08.2013 US

(45) 25.09.2019 378

(43) 25.12.2015 333

(73) **QUALCOMM INCORPORATED (US)**

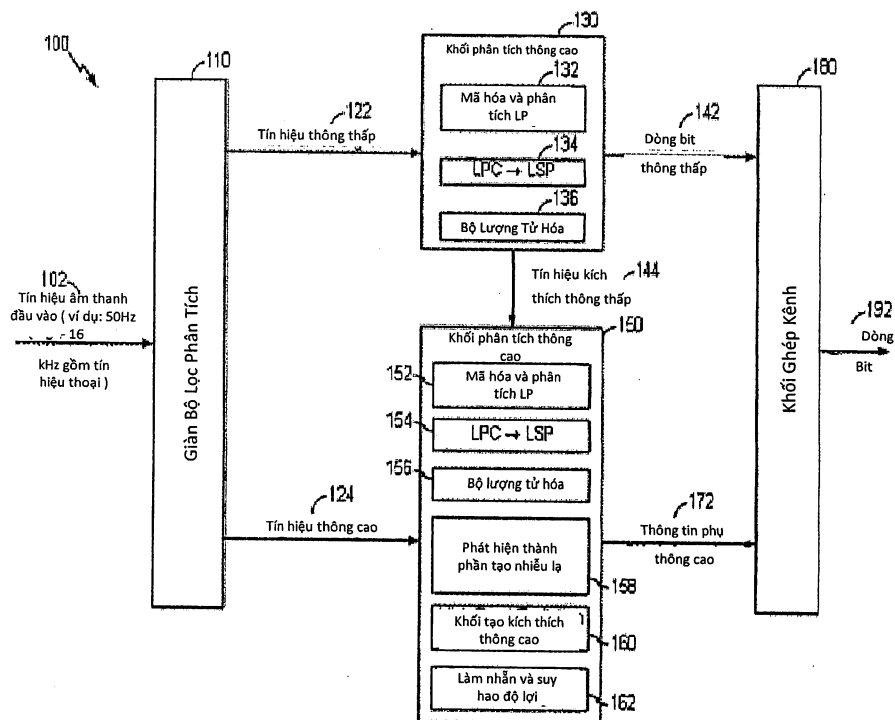
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121-1714, United States of America

(72) **ATTI, Venkatraman Srinivasa (IN), KRISHNAN, Venkatesh (US)**

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

(54) **THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN ĐIỀU CHỈNH ĐỘ LỢI VÀ VẬT GHI BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thực hiện điều chỉnh độ lợi bao gồm bước xác định, dựa trên khoảng cách giữa các cặp phổ vạch (LSP - line spectral pair) ứng với tín hiệu âm thanh, rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần ứng với một điều kiện tạo nhiễu lạ. Phương pháp này cũng bao gồm bước hiệu chỉnh thông số độ lợi tương ứng với tín hiệu âm thanh, khi xác định ra rằng tín hiệu âm thanh này chứa thành phần nêu trên. Ví dụ, thông số độ lợi được hiệu chỉnh thông qua bước làm suy hao độ lợi và/hoặc làm nhấn độ lợi. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị thực hiện điều chỉnh độ lợi và vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến lĩnh vực xử lý tín hiệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Những tiến bộ về mặt công nghệ khiến cho thiết bị điện toán ngày càng mạnh hơn và nhỏ gọn hơn. Ví dụ, hiện nay đang tồn tại vô số các thiết bị điện toán cá nhân cầm tay bao gồm các thiết bị điện toán không dây như là điện thoại không dây cầm tay, thiết bị số hỗ trợ cá nhân (PDA) và các thiết bị nhắn tin nhỏ, nhẹ và dễ cầm theo người. Cụ thể hơn, các điện thoại không dây cầm tay, ví dụ như điện thoại di động và điện thoại trên nền giao thức liên mạng (internet protocol - IP), có thể truyền các gói tin thoại và gói dữ liệu qua mạng không dây. Ngoài ra, nhiều loại điện thoại không dây như thế được tích hợp các loại thiết bị khác bên trong. Ví dụ, một điện thoại không dây cũng có thể bao gồm cả máy ảnh số, máy quay phim số, máy thu số và máy nghe âm thanh.

Trong các hệ thống điện thoại thông thường (ví dụ như các mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (public switched telephone network - PSTN), băng thông tín hiệu bị giới hạn ở dải tần số từ 300Herzt (Hz) tới 3,4 kiloHerzt (kHz). Với các ứng dụng băng rộng (WB), ví dụ như hệ thống điện thoại di động và thoại trên nền IP (VoIP), băng thông tín hiệu có thể mở rộng qua dải tần từ 50Hz đến 7KHz. Các kỹ thuật mã hóa băng siêu rộng (SWB) hỗ trợ băng thông mở rộng lên đến khoảng 16kHz. Việc mở rộng băng thông tín hiệu từ hệ thống điện thoại băng hẹp ở tần số 3,4kHz sang hệ thống điện thoại băng siêu rộng SWB tần số 16kHz có thể nâng cao chất lượng tái tạo, độ rõ nét và độ tự nhiên của tín hiệu.

Các kỹ thuật mã hóa SWB thường bao gồm bước mã hóa và phát đi phần tần số thấp hơn của tín hiệu (ví dụ, 50Hz đến 7KHz, còn được gọi là “thông thấp”). Ví dụ, thông thấp có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng các thông số bộ lọc và/hoặc tín hiệu kích thích thông thấp. Tuy nhiên, để nâng cao hiệu quả mã hóa, phần tần số cao hơn của tín hiệu (ví dụ 7KHz đến 16KHz, còn gọi là “thông cao”) có thể không được mã hóa và phát đi hoàn toàn. Thay vào đó, bộ thu có thể sử dụng mô hình tín

hiệu để dự đoán thông cao. Trong một số phương án thực hiện, dữ liệu gắn với thông cao có thể được cung cấp cho bộ thu để hỗ trợ việc dự đoán. Những dữ liệu như thế có thể được gọi là “thông tin phụ” và có thể bao gồm thông tin về độ lợi, tần số phổ vạch (LSF hay còn gọi là cặp phổ vạch – LSP) v.v.. Việc dự đoán thông cao sử dụng mô hình tín hiệu có thể chính xác ở mức chấp nhận được khi tín hiệu thông thấp tương quan đầy đủ với tín hiệu thông cao. Tuy nhiên, khi có sự hiện diện của nhiễu, tính tương quan giữa thông thấp và thông cao có thể yếu và mô hình tín hiệu có thể không có khả năng biểu diễn chính xác thông cao nữa. Điều này dẫn tới các nhiễu lạ (ví dụ tiếng nói bị méo) tại đầu thu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất các hệ thống và phương pháp thực hiện việc điều khiển độ lợi. Các kỹ thuật được mô tả bao gồm việc xác định liệu tín hiệu âm thanh cần được mã hóa để truyền có chứa thành phần (ví dụ, nhiễu) có khả năng dẫn tới các nhiễu lạ âm thanh khi tái tạo tín hiệu hay không. Ví dụ, mô hình tín hiệu có thể dịch nhiễu thành dữ liệu tiếng nói, có thể dẫn tới thông tin độ lợi sai sót được dùng để biểu diễn tín hiệu âm thanh. Theo các kỹ thuật được mô tả, khi tồn tại các điều kiện gây nhiễu, có thể thực hiện việc làm suy hao độ lợi và/hoặc làm nhẵn độ lợi để hiệu chỉnh các thông số độ lợi được sử dụng để biểu diễn tín hiệu cần được truyền đi. Các hiệu chỉnh như thế có thể khiến cho việc tái tạo tín hiệu tại đầu thu chính xác hơn, do đó làm giảm các nhiễu lạ âm thanh.

Theo một phương án cụ thể, phương pháp bao gồm bước xác định, dựa vào khoảng cách giữa các cặp phổ vạch (LSP) tương ứng với một tín hiệu âm thanh, rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tương ứng với điều kiện tạo nhiễu lạ. Phương pháp này cũng bao gồm cả bước hiệu chỉnh thông số độ lợi tương ứng với tín hiệu âm thanh để đáp lại việc xác định rằng tín hiệu âm thanh này chứa thành phần gây nhiễu.

Theo một phương án cụ thể khác, phương pháp còn bao gồm bước so sánh khoảng cách giữa các cặp phổ vạch (LSP) liên kết với khung tín hiệu âm thanh với ít nhất một ngưỡng. Phương pháp này cũng bao gồm bước hiệu chỉnh thông số độ lợi mã hóa thoại tương ứng với tín hiệu âm thanh (ví dụ, thông số độ lợi mã hóa/giải

mã đối với độ lợi số sử dụng trong hệ thống mã hóa thoại) dựa ít nhất một phần vào kết quả so sánh này.

Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị bao gồm mạch phát hiện nhiễu được tạo cấu hình để xác định, dựa trên khoảng cách giữa các cặp phổ vạch (LSP) tương ứng với một tín hiệu âm thanh, rằng tín hiệu âm thanh này chứa thành phần tương ứng với điều kiện tạo nhiễu lạ. Thiết bị này cũng bao gồm mạch làm nhẵn và làm suy hao độ lợi đáp ứng với mạch phát hiện nhiễu và được tạo cấu hình để hiệu chỉnh thông số độ lợi tương ứng với tín hiệu âm thanh để đáp lại việc xác định rằng tín hiệu âm thanh này chứa thành phần tạo nhiễu lạ này.

Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị bao gồm phương tiện để xác định, dựa trên khoảng cách giữa các cặp phổ vạch (LSP) tương ứng với tín hiệu âm thanh, rằng tín hiệu âm thanh này chứa thành phần tương đương với điều kiện tạo nhiễu lạ. Thiết bị này còn gồm phương tiện hiệu chỉnh thông số độ lợi tương ứng với tín hiệu âm thanh để đáp lại việc xác định rằng tín hiệu âm thanh này chứa thành phần tạo nhiễu lạ.

Theo một phương án cụ thể khác, vật ghi đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi máy tính, khiến cho máy tính xác định, dựa trên khoảng cách giữa các cặp phổ vạch (LSP) tương ứng với tín hiệu âm thanh, rằng tín hiệu âm thanh này chứa thành phần tương ứng với điều kiện tạo nhiễu lạ. Các lệnh này cũng có thể được thực thi để khiến máy tính hiệu chỉnh thông số độ lợi tương ứng với tín hiệu âm thanh để đáp lại việc xác định rằng tín hiệu âm thanh này chứa thành phần tạo nhiễu lạ.

Một số lợi ích cụ thể mang lại bởi ít nhất một trong các phương án được bộc lộ của sáng chế bao gồm: khả năng phát hiện các thành phần tạo nhiễu lạ (ví dụ, nhiễu); và khả năng thực hiện một cách chọn lọc việc điều khiển độ lợi (ví dụ, làm suy hao độ lợi và/hoặc làm nhẵn độ lợi) để đáp lại việc phát hiện thấy các thành phần tạo nhiễu lạ, mà có thể dẫn tới việc tái tạo tín hiệu chính xác hơn tại đầu thu và ít nhiễu lạ âm thanh hơn. Các khía cạnh, ưu điểm và các đặc điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn sau khi xem xét toàn bộ đơn, bao gồm các phần sau: mô tả vắn tắt các hình vẽ, mô tả chi tiết sáng chế và yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mô tả phương án cụ thể của hệ thống có thể hoạt động nhằm điều khiển độ lợi;

Fig.2 là hình vẽ mô tả các ví dụ về thành phần tạo nhiễu lẹ, tín hiệu được tái tạo tương ứng chứa nhiễu lẹ, và tín hiệu được tái tạo tương ứng không chứa nhiễu lẹ;

Fig.3 là lưu đồ mô tả một phương án cụ thể của phương pháp điều khiển độ lợi;

Fig.4 là lưu đồ mô tả một phương án cụ thể khác của phương pháp điều khiển độ lợi;

Fig.5 là lưu đồ mô tả phương án cụ thể khác của phương pháp điều khiển độ lợi; và

Fig.6 là sơ đồ khối của thiết bị không dây có thể hoạt động xử lý tín hiệu theo đúng các hệ thống và phương pháp trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện hệ thống có khả năng thực hiện việc điều khiển độ lợi theo một phương án cụ thể và được ký hiệu chung là 100. Theo phương án cụ thể, hệ thống 100 có thể được tích hợp vào hệ thống hoặc thiết bị mã hóa (ví dụ, trong điện thoại không dây hoặc trong bộ mã hóa/giải mã (CODEC - coder-decoder)).

Cần lưu ý rằng trong các phần mô tả tiếp theo, nhiều chức năng khác nhau được thực hiện bởi hệ thống 100 trên Fig.1 sẽ được mô tả như thể được thực hiện bởi các thành phần hay môđun nhất định. Tuy nhiên, việc phân tách các thành phần và môđun này chỉ nhằm mục đích minh họa mà thôi. Theo một phương án khác, thay vào đó, chức năng được thực hiện bởi thành phần hay môđun cụ thể có thể được phân tách ra nhiều thành phần hoặc môđun. Thêm nữa, theo một phương án khác, hai hoặc nhiều thành phần hoặc môđun trên Fig.1 có thể được tích hợp vào một thành phần hay môđun đơn nhất. Mỗi thành phần hay môđun minh họa trên Fig.1 có thể được thực hiện nhờ sử dụng phần cứng (ví dụ, thiết bị mảng cổng có thể lập trình theo trường (field-programmable gate array - FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), bộ xử lý tín hiệu số

(digital signal processor - DSP), bộ điều khiển, v.v.), phần mềm (ví dụ, chương trình thực thi bởi bộ xử lý), hay dạng tổ hợp bất kỳ của chúng.

Hệ thống 100 bao gồm giàn bộ lọc phân tích 110 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh đầu vào 102. Ví dụ, tín hiệu âm thanh đầu vào 102 có thể được cấp bởi micro hoặc thiết bị đầu vào khác. Theo một phương án cụ thể, tín hiệu âm thanh đầu vào 102 này có thể gồm thoại. Tín hiệu âm thanh đầu vào này có thể là tín hiệu băng siêu rộng (SWB) bao gồm dữ liệu trong dải tần số nằm trong khoảng từ 50Herzt (Hz) đến 16kiloherzt (kHz). Giàn bộ lọc phân tích 110 có thể lọc tín hiệu âm thanh đầu vào 102 thành nhiều phần dựa trên tần số. Ví dụ, giàn bộ lọc phân tích 110 có thể tạo ra tín hiệu thông thấp 122 và tín hiệu thông cao 124. Tín hiệu thông thấp 122 và tín hiệu thông cao 124 có thể có cùng hoặc không cùng băng thông, và có thể chồng lấn hoặc không chồng lấn nhau. Theo một phương án khác, giàn bộ lọc phân tích 110 có thể tạo ra nhiều hơn hai đầu ra.

Trong ví dụ trên Fig.1, tín hiệu thông thấp 122 và tín hiệu thông cao 124 chiếm các dải tần số không chồng lấn nhau. Ví dụ, tín hiệu thông thấp 122 và tín hiệu thông cao 124 có thể chiếm dải tần số không chồng lấn 50 Hz – 7 kHz và 7 kHz – 16 kHz. Theo một phương án thay thế khác, tín hiệu thông thấp 122 và tín hiệu thông cao 124 có thể chiếm dải tần số không chồng lấn nhau 50 Hz – 8 kHz và 8 kHz – 16 kHz. Theo một phương án khác nữa, tín hiệu thông thấp 122 và tín hiệu thông cao 124 có thể chồng lấn (ví dụ, 50Hz – 8kHz và 7kHz – 16 kHz), mà có thể cho phép bộ lọc thông thấp và bộ lọc thông cao của giàn bộ lọc phân tích 110 đạt được độ dốc tron tru, mà có thể đơn giản hóa thiết kế và giảm chi phí của bộ lọc thông thấp và bộ lọc thông cao. Việc chồng lấn tín hiệu thông thấp 122 và tín hiệu thông cao 124 có thể cũng cho phép trộn mượt tín hiệu thông thấp và thông cao tại đầu thu, mà có thể dẫn đến ít nhiễu âm thanh hơn.

Cần lưu ý rằng mặc dù ví dụ trên Fig.1 mô tả quá trình xử lý tín hiệu băng siêu rộng SWB, nhưng đó chỉ là minh họa mà thôi. Theo một phương án khác, tín hiệu âm thanh đầu vào 102 có thể là tín hiệu băng rộng (WB) có dải tần số từ xấp xỉ 50Hz đến xấp xỉ 8KHz. Theo phương án như vậy, tín hiệu thông thấp 122 có thể tương ứng với dải tần số từ xấp xỉ 50Hz đến xấp xỉ 6,4KHz và tín hiệu thông cao 124 tương ứng với dải tần số từ xấp xỉ 6,4kHz đến xấp xỉ 8Khz. Cũng cần lưu ý

rằng, các hệ thống và phương pháp khác nhau ở đây được mô tả là để phát hiện nhiều thông cao và thực hiện nhiều hoạt động khác nhau đáp lại nhiều thông cao. Tuy nhiên, đó chỉ là để lấy ví dụ mà thôi. Các kỹ thuật được mô tả trong các hình từ 1 tới 6 cũng có thể được thực hiện trong cả trường hợp nhiều thông thấp.

Hệ thống 100 có thể bao gồm môđun phân tích thông thấp 130 được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu thông thấp 122. Theo một phương án cụ thể, môđun phân tích thông thấp 130 có thể biểu diễn một phương án của bộ mã hóa dự báo tuyến tính thực hiện bằng mã (code excited linear prediction - CELP). Môđun phân tích thông thấp 130 có thể bao gồm môđun mã hóa và phân tích dự báo tuyến tính (LP) 132, môđun biến đổi hệ số dự báo tuyến tính (LPC) thành cặp phổ vạch (LSP) và bộ lượng tử hóa 136. Các LSP cũng có thể được gọi là các tần số phổ vạch (line spectral frequency - LSF) và hai thuật ngữ này có thể được dùng hoán đổi nhau trong bản mô tả này. Môđun mã hóa và phân tích LP 132 có thể mã hóa đường bao phổ của tín hiệu thông thấp 122 dưới dạng một tập LPC. Các LPC có thể được tạo ra cho từng khung âm thanh (ví dụ: 20 mili giây (ms) âm thanh, tương đương với 320 mẫu ở tốc độ lấy mẫu là 16kHz), cho từng phân khung âm thanh (ví dụ, 5 ms âm thanh) , hay cho tổ hợp bất kỳ của chúng. Số lượng các LPC tạo ra cho từng khung hoặc từng phân khung có thể được xác định nhờ “thứ tự” của các phân tích LP được thực hiện. Theo một phương án cụ thể, môđun mã hóa và phân tích LP 132 có thể tạo ra một tập gồm mười một LPC, tương đương với lần phân tích LP thứ mười.

Môđun biến đổi từ LPC thành LSP 134 có thể biến đổi tập các LPC tạo ra từ môđun mã hóa và phân tích LP thành tập các LSP tương ứng (ví dụ, sử dụng chuyển đổi một-một). Theo cách khác, tập các LPC này được biến đổi một-một thành tập tương ứng của các hệ số parcor, các giá trị tỉ lệ miền logarit LAR, các cặp phổ trở nạp (ISP), hoặc các tần số phổ trở nạp (ISF). Việc chuyển đổi giữa các tập LPC và LSP có thể diễn ra theo hai chiều thuận nghịch mà không tạo nhiễu lạ.

Bộ lượng tử hóa 136 có thể lượng tử hóa tập LSP sinh ra từ môđun chuyển đổi 134. Ví dụ, bộ lượng tử hóa 136 có thể bao gồm hoặc được nối với các sổ từ mã chứa nhiều đầu vào (ví dụ, các véc tơ). Để lượng tử hóa tập LSP, bộ lượng tử hóa 136 có thể xác định các đầu của sổ từ mã “gần nhất” với tập LSP (ví dụ, dựa vào

giới hạn độ méo như bình phương tối thiểu và sai số bình phương trung bình). Bộ lượng tử hóa 136 có thể kết xuất giá trị chỉ số hoặc một chuỗi các giá trị chỉ số tương ứng với vị trí của các đầu vào được xác định trong các sổ từ mã này. Do đó, đầu ra của bộ lượng tử hóa 136 có thể biểu diễn các thông số bộ lọc thông thấp chứa trong dòng bit thông thấp 142.

Môđun phân tích thông thấp 130 cũng có thể tạo ra tín hiệu kích thích thông thấp 144. Ví dụ, tín hiệu kích thích thông thấp 144 có thể là tín hiệu mã hóa được tạo ra bằng cách lượng tử hóa tín hiệu LP còn lại được tạo ra trong quá trình xử lý LP được thực hiện bởi môđun phân tích thông thấp LP 130. Tín hiệu LP còn lại có thể biểu diễn cho sai số dự đoán.

Hệ thống 100 có thể còn bao gồm môđun phân tích thông cao 150 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu thông cao 124 từ giàn bộ lọc phân tích 110 và tín hiệu kích thích thông thấp 144 từ môđun phân tích thông thấp 130. Môđun phân tích thông cao 150 có thể tạo ra thông tin phụ thông cao 172 dựa trên tín hiệu thông cao 124 và tín hiệu kích thích thông thấp 144. Ví dụ, thông tin phụ thông cao 172 có thể chứa các LSP thông cao và/hoặc thông tin về độ lợi (ví dụ, ít nhất dựa vào tỉ lệ năng lượng thông cao trên năng lượng thông thấp), như được mô tả tiếp theo ở đây.

Môđun phân tích thông cao 150 có thể bao gồm bộ phát kích thích thông cao 160. Bộ phát kích thích thông cao 160 có thể tạo ra tín hiệu kích thích thông cao bằng cách mở rộng phổ của tín hiệu kích thích thông thấp 144 sang dải tần số thông cao (ví dụ, 7KHz – 16 KHz). Để minh họa, bộ phát kích thích thông cao 160 có thể biến đổi tín hiệu kích thích thông thấp (ví dụ, biến đổi phi tuyến như phép toán bình phương hoặc giá trị tuyệt đối) và có thể trộn tín hiệu kích thích thông thấp được biến đổi này với tín hiệu nhiễu (ví dụ, loại nhiễu trắng được điều biến theo đường bao tương ứng với tín hiệu kích thích thông thấp 144) để tạo ra tín hiệu kích thích thông cao. Tín hiệu kích thích thông cao có thể được sử dụng để xác định một hoặc nhiều thông số độ lợi thông cao chứa trong thông tin phụ thông cao 172.

Môđun phân tích thông cao 150 có thể còn bao gồm môđun mã hóa và phân tích LP 152, môđun chuyển đổi từ LPC sang LSP 154, và bộ lượng tử hóa 156. Mỗi môđun trong số các môđun mã hóa và phân tích LP 152, môđun chuyển đổi 154 và bộ lượng tử hóa 156 đều có thể hoạt động tương tự như được mô tả ở trên đối với

các thành phần tương đương của môđun phân tích thông thấp 130, nhưng với độ phân giải được giảm tương đối (ví dụ, sử dụng ít bit thông tin hơn cho mỗi hệ số, LSP, v.v.). Theo một phương án ví dụ khác, bộ lượng tử hóa LSP thông cao 156 có thể dùng cách thức lượng tử hóa vô hướng trong đó một tập con các hệ số LSP được lượng tử hóa riêng rẽ, sử dụng số lượng bit định trước. Ví dụ, môđun mã hóa và phân tích LP, môđun chuyển đổi 154, và bộ lượng tử hóa 156 có thể sử dụng tín hiệu thông cao 124 để xác định thông tin lọc thông cao (ví dụ, các LSP thông cao) chứa trong thông tin phụ thông cao 172. Theo một phương án cụ thể, thông tin phụ thông cao 172 có thể bao gồm các LSP thông cao cũng như các thông số độ lợi thông cao. Khi có sự hiện diện của một số loại nhiễu nào đó, các thông số độ lợi thông cao có thể được tạo ra nhờ bước làm suy hao độ lợi và/hoặc làm nhẵn độ lợi được thực hiện bởi môđun làm nhẵn và suy hao độ lợi 162, như sẽ được mô tả thêm trong bản mô tả này.

Dòng bit thông thấp 142 và thông tin phụ thông cao 172 có thể được ghép kênh bằng bộ ghép kênh (MUX) 180 để tạo dòng bit đầu ra 192. Dòng bit đầu ra 192 có thể biểu diễn tín hiệu âm thanh mã hóa tương ứng với tín hiệu âm thanh đầu vào 102. Ví dụ, dòng bit đầu ra 192 có thể được truyền đi (ví dụ, truyền trên cáp đồng, truyền không dây, hay truyền trên kênh quang) và/hoặc được lưu trữ lại. Tại bộ thu, bộ giải ghép kênh (DEMUX), bộ giải mã thông thấp, bộ giải mã thông cao và giàn bộ lọc có thể thực hiện các công đoạn ngược lại để tạo ra tín hiệu âm thanh (ví dụ, phiên bản tái tạo của tín hiệu âm thanh đầu vào 102 mà được cung cấp cho loa hay thiết bị đầu ra khác). Số lượng bit sử dụng để biểu diễn dòng bit thông thấp 142 có thể về cơ bản là nhiều hơn số lượng bit sử dụng để biểu diễn thông tin phụ thông cao 172. Do đó, phần lớn các bit tại dòng bit đầu ra 192 biểu diễn dữ liệu thông thấp. Thông tin phụ thông cao 172 có thể được dùng ở bộ thu để tái tạo tín hiệu thông cao từ dữ liệu thông thấp theo đúng mô hình tín hiệu. Ví dụ, mô hình tín hiệu có thể biểu diễn tập các mối quan hệ hoặc tương quan mong muốn giữa các dữ liệu thông thấp (ví dụ, tín hiệu thông thấp 122) và dữ liệu thông cao (ví dụ, tín hiệu thông cao 124). Do đó, các mô hình tín hiệu khác nhau có thể được sử dụng cho các loại dữ liệu âm thanh khác nhau (ví dụ, thoại, nhạc, v.v.) và mô hình tín hiệu cụ thể đang được sử dụng có thể được dàn xếp bởi bộ phát và bộ thu (hoặc được xác định bởi tiêu chuẩn công nghiệp) trước khi truyền dữ liệu âm thanh mã hóa. Nhờ sử dụng

mô hình dữ liệu này, môđun phân tích thông cao 150 tại bộ phát có thể tạo ra thông tin phụ thông cao 172 sao cho môđun phân tích thông cao tương ứng tại bộ thu có thể sử dụng mô hình tín hiệu này để tái cấu trúc tín hiệu thông cao 124 từ dòng bit đầu ra 192.

Tuy nhiên, khi có tồn tại nhiễu nền, quá trình tổng hợp thông cao tại bộ thu có thể tạo ra nhiễu lạ đáng chú ý, do mối tương quan giữa phần thông thấp và phần thông cao không đủ lớn có thể khiến cho mô hình tín hiệu cơ bản thực hiện việc tái tạo tín hiệu tin cậy một cách kém tối ưu. Ví dụ, mô hình tín hiệu có thể hiểu sai các thành phần nhiễu ở thông cao là thoại và do đó, có thể khiến sinh ra các thông số độ lợi cố gắng tái tạo nhiễu này một cách không chính xác tại đầu thu, dẫn tới các nhiễu lạ đáng chú ý. Ví dụ về các điều kiện tạo nhiễu lạ này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các nhiễu tần số cao như tiếng còi xe ô tô và tiếng phanh rít. Để minh họa, ảnh phổ thứ nhất 210 trên Fig.2 minh họa tín hiệu âm thanh có hai thành phần ứng với các điều kiện tạo nhiễu lạ, được mô tả là nhiễu thông cao có năng lượng tín hiệu tương đối lớn. Ảnh phổ thứ hai 220 mô tả các nhiễu lạ thu được trong tín hiệu được tái tạo do việc ước lượng cao của các thông số độ lợi thông cao.

Để giảm các nhiễu lạ này, môđun phân tích thông cao 150 có thể điều khiển độ lợi thông cao. Ví dụ, môđun phân tích thông cao 150 có thể bao gồm môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu lạ 158 được tạo cấu hình để phát hiện các thành phần tín hiệu (ví dụ, các điều kiện tạo nhiễu lạ được chỉ ra trong ảnh phổ thứ nhất 210 trên Fig.2) có xu hướng tạo ra các nhiễu lạ âm thanh khi tái tạo tín hiệu. Khi có sự tồn tại của các thành phần này, môđun phân tích thông cao 150 có thể tạo ra tín hiệu mã hóa làm giảm ít nhất một phần hiệu ứng âm thanh của nhiễu lạ đó. Ví dụ, môđun làm nhẵn và làm suy giảm độ lợi 162 có thể làm giảm độ lợi và/hoặc làm nhẵn độ lợi để cải thiện thông tin hay thông số về độ lợi chứa trong thông tin phụ thông cao 172.

Bước làm suy hao độ lợi có thể bao gồm việc làm giảm trị số độ lợi đã được mô hình hóa bằng cách áp dụng phép toán lũy thừa hoặc tuyến tính, như ví dụ minh họa. Bước làm nhẵn độ lợi có thể bao gồm việc tính tổng theo trọng số các độ lợi được mô hình hóa của khung hay phân khung hiện tại và cho một hoặc nhiều khung/phân khung trước đó. Thông tin độ lợi được biến đổi có thể dẫn đến tín hiệu

được tái tạo theo ảnh phổ thứ ba 230 trên Fig.2, mà không còn (hay giảm mức độ) nhiều lạ như thấy trong ảnh phổ thứ hai 220 trên Fig.2.

Thực hiện một hoặc nhiều kiểm định nhằm đánh giá liệu tín hiệu âm thanh có chứa điều kiện tạo nhiễu lạ hay không. Ví dụ, kiểm định đầu tiên bao gồm việc so sánh khoảng cách giữa LSP tối thiểu phát hiện thấy trong tập LSP (ví dụ, LSP của khung tín hiệu âm thanh cụ thể) với ngưỡng đầu tiên. Khoảng cách nhỏ giữa các LSP tương ứng với tín hiệu tương đối mạnh ở dải tần số tương đối hẹp. Theo một phương án cụ thể, khi tín hiệu thông cao 124 được xác định là làm cho khung có khoảng cách giữa LSP tối thiểu nhỏ hơn ngưỡng đầu tiên, thì điều kiện gây ra nhiễu lạ được xác định là có tồn tại trong tín hiệu âm thanh này và bước làm suy giảm độ lợi có thể được kích hoạt cho khung này.

Một ví dụ khác, kiểm định thứ hai bao gồm việc so sánh khoảng cách giữa LSP tối thiểu trung bình đối với nhiều khung liên tiếp với ngưỡng thứ hai. Ví dụ, khi một khung cụ thể của tín hiệu âm thanh có khoảng cách LSP tối thiểu lớn hơn ngưỡng thứ nhất nhưng nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, thì điều kiện tạo nhiễu lạ có thể vẫn được xác định là có tồn tại nếu khoảng cách giữa LSP tối thiểu trung bình đối với nhiều khung (ví dụ, bình quân gia quyền của các khoảng cách giữa LSP tối thiểu đối với bốn khung mới xảy ra gần nhất bao gồm khung cụ thể này) là nhỏ hơn ngưỡng thứ ba. Kết quả là, có thể kích hoạt bước làm suy hao độ lợi cho khung cụ thể đó.

Ví dụ khác, kiểm định thứ ba bao gồm việc xác định xem khung cụ thể có đi sau khung tín hiệu âm thanh được làm suy giảm độ lợi hay không. Nếu khung cụ thể này đi sau khung được làm suy giảm độ lợi, bước làm suy giảm độ lợi có thể được kích hoạt cho khung cụ thể đó dựa trên việc khoảng cách giữa LSP tối thiểu đối với khung cụ thể này nhỏ hơn mức ngưỡng thứ hai.

Ba kiểm định được mô tả nhằm các mục đích minh họa. Bước làm suy hao độ lợi cho khung có thể được kích hoạt để đáp lại một hoặc nhiều kiểm định bất kỳ trong số nhiều kiểm định nêu trên (hay các tổ hợp của các kiểm định) được thỏa mãn hoặc để đáp lại một hoặc nhiều kiểm định hoặc điều kiện khác được thỏa mãn. Ví dụ, một phương án cụ thể có thể bao gồm việc xác định xem có cần kích hoạt bước làm suy hao độ lợi dựa vào một kiểm định đơn nhất, như kiểm định thứ nhất

được mô tả trên đây, mà không cần phải dùng đến kiểm định thứ hai hay thứ ba hay không. Các phương án khác có thể bao gồm việc xác định xem có cần kích hoạt bước làm suy hao độ lợi dựa trên kiểm định thứ hai mà không cần dùng tới kiểm định thứ nhất và thứ ba hay không, hoặc dựa vào kiểm định thứ ba mà không cần dùng tới kiểm định thứ nhất và thứ hai hay không. Một ví dụ khác, một phương án cụ thể có thể bao gồm việc xác định xem có cần kích hoạt bước làm suy hao độ lợi dựa trên hai kiểm định, ví dụ như kiểm định thứ nhất và thứ hai mà không cần kiểm định thứ ba hay không. Các phương án khác có thể bao gồm việc xác định xem có cần kích hoạt bước làm suy hao độ lợi dựa trên kiểm định thứ nhất và thứ ba mà không cần dùng tới kiểm định thứ hai hay không, hoặc dựa vào kiểm định thứ hai và thứ ba mà không dùng tới kiểm định thứ nhất hay không.

Khi bước làm suy hao độ lợi đã được kích hoạt cho một khung cụ thể, bước làm nhả độ lợi cũng có thể được kích hoạt cho khung cụ thể đó. Ví dụ, có thể thực hiện bước làm nhả độ lợi bằng cách xác định trị số trung bình (ví dụ, bình quân gia quyền) của trị số độ lợi cho khung cụ thể và trị số độ lợi cho khung tín hiệu âm thanh trước đó. Trị số trung bình xác định được có thể được dùng làm trị số độ lợi cho khung cụ thể này, giúp làm giảm mức độ thay đổi ở các trị số độ lợi giữa các khung tín hiệu âm thanh liên tiếp.

Bước làm nhả độ lợi có thể được kích hoạt cho một khung cụ thể để đáp lại việc xác định rằng các trị số LSP cho khung này lệch ra khỏi trị số ước lượng sự tiến hóa “chậm” của các trị số LSP với mức nhỏ hơn ngưỡng thứ tư và lệch ra khỏi trị số ước lượng sự tiến hóa “nhanh” của các trị số LSP với mức nhỏ hơn ngưỡng thứ năm. Mức lệch so với trị số ước lượng tiến hóa chậm được gọi là tốc độ tiến hóa LSP chậm. Mức lệch so với trị số ước lượng tiến hóa nhanh được gọi là tốc độ tiến hóa LSP nhanh và có thể tương ứng với tốc độ điều chỉnh nhanh hơn tốc độ tiến hóa LSP chậm.

Tốc độ tiến hóa LSP chậm có thể được tính dựa vào độ lệch so với bình quân gia quyền của các trị số LSP cho nhiều khung liên tiếp mà xem trọng các trị số LSP của một hay nhiều khung trước đó hơn so với cho trị số LSP của khung hiện tại. Tốc độ tiến hóa LSP chậm với giá trị tương đối lớn cho thấy rằng các trị số LSP đang thay đổi ở tốc độ mà không phải là chỉ báo về điều kiện tạo nhiễu lạ. Tuy

nhiên, tốc độ tiến hóa LSP chậm có giá trị tương đối nhỏ (ví dụ, nhỏ hơn ngưỡng thứ tư) tương ứng với sự dịch chuyển chậm của các LSP qua nhiều khung, mà có thể chỉ báo về điều kiện tạo nhiễu xạ đang xảy ra.

Tốc độ tiến hóa LSP nhanh có thể được tính dựa vào độ lệch so với bình quân gia quyền của các trị số LSP cho nhiều khung liên tiếp mà xem trọng các trị số LSP cho khung hiện tại hơn so với trị số bình quân gia quyền đối với tốc độ tiến hóa LSP chậm. Tốc độ tiến hóa LSP nhanh có giá trị tương đối lớn có thể cho thấy rằng các trị số LSP đang thay đổi ở tốc độ mà không phải là chỉ báo về điều kiện tạo nhiễu xạ, và tốc độ tiến hóa LSP nhanh có giá trị tương đối nhỏ (ví dụ, nhỏ hơn ngưỡng thứ năm) có thể tương ứng với thay đổi tương đối nhỏ của các LSP trên nhiều khung, mà có thể là chỉ báo về điều kiện tạo nhiễu xạ.

Mặc dù tốc độ tiến hóa LSP chậm có thể được dùng để chỉ thị khi nào điều kiện tạo nhiễu xạ nhiều khung xuất hiện, tốc độ tiến hóa LSP chậm này có thể gây ra sự chậm trễ trong việc phát hiện khi nào điều kiện tạo nhiễu xạ nhiều khung này kết thúc. Tương tự, mặc dù tốc độ tiến hóa LSP nhanh có thể kém tin cậy hơn tốc độ tiến hóa LSP chậm để phát hiện khi nào một điều kiện tạo nhiễu xạ nhiều khung xuất hiện, tốc độ tiến hóa LSP nhanh này lại có thể được dùng để phát hiện một cách chính xác hơn khi nào một điều kiện tạo nhiễu xạ nhiều khung này kết thúc. Sự cố tạo nhiễu xạ nhiều khung có thể được xác định là đang diễn ra trong khi tốc độ tiến hóa LSP chậm nhỏ hơn ngưỡng thứ tư và tốc độ tiến hóa LSP nhanh nhỏ hơn ngưỡng thứ năm. Kết quả là, có thể kích hoạt bước làm nhẵn độ lợi để ngăn ngừa việc tăng giả hoặc đột ngột về các trị số độ lợi của khung trong khi sự cố tạo nhiễu xạ này đang diễn ra.

Theo một phương án cụ thể, môđun phát hiện thành phần tạo nhiễu xạ 158 có thể xác định bốn thông số từ tín hiệu âm thanh để xác định liệu tín hiệu âm thanh chứa thành phần mà sẽ gây ra nhiễu xạ âm thanh hay không - khoảng cách giữa LSP tối thiểu, tốc độ tiến hóa LSP chậm, tốc độ tiến hóa LSP nhanh, và khoảng cách giữa LSP tối thiểu trung bình. Ví dụ, quá trình LP thứ 10 có thể tạo ra một tập gồm mười một LPC mà được biến đổi thành mười LSP. Môđun phát hiện thành phần tạo nhiễu xạ 158 này có thể xác định khoảng cách tối thiểu (ví dụ, nhỏ nhất) giữa hai LSP bất kỳ trong số mười LSP cho một khung âm thanh cụ thể. Thông thường, các

nhiều đột ngột và chói tai như là tiếng còi xe ô tô hay tiếng phanh rít tạo ra các LSP có khoảng cách gần (ví dụ, thành phần nhiều 13KHz “mạnh” trong ảnh phổ thứ nhất 210 có thể được vây sát xung quanh bởi các LSP có tần số 12,95kHz và 13,05kHz). Môđun phát hiện thành phần tạo nhiều lạ 158 này có thể cũng xác định tốc độ tiến hóa LSP chậm và tốc độ tiến hóa nhanh, như được thể hiện trong mã giả kiểu C++ dưới đây mà có thể được chạy hoặc thực thi bởi môđun phát hiện thành phần tạo nhiều lạ 158.

```
lsp_spacing = 0,5; //khoảng cách LSP tối thiểu mặc định
gamma1 = 0,7; // hệ số làm nhẵn cho tốc độ tiến hóa chậm
gamma2 = 0,3; // hệ số làm nhẵn cho tốc độ tiến hóa nhanh
LPC_ORDER = 10; // thứ bậc của mã hóa dự báo tuyến tính được thực hiện
lsp_slow_evol_rate = 0;
lsp_fast_evol_rate = 0;

for(i = 0; i < LPC_ORDER; i++)
{ /* ước lượng khoảng cách giữa LSP, tức là khoảng cách LSP giữa hệ số thứ i và
   hệ số LSP thứ (i-1) cho mỗi dòng bên dưới*/
    lsp_spacing = min(lsp_spacing, ( i == 0 ? lsp_shb[0] : (lsp_shb[i] - lsp_shb[i-1])));
    /* ước lượng nhiều lạ trong các LSP từ khung hiện tại với khung đã qua */
    lsp_slow_evol_rate = lsp_slow_evol_rate +
        (lsp_shb[i] - lsp_shb_slow_interpl[i])^2;
    lsp_fast_evol_rate = lsp_fast_evol_rate +
        (lsp_shb[i] - lsp_shb_fast_interpl[i])^2;
    /*Cập nhật tốc độ tiến hóa LSP, (LSP nội suy nhanh/chậm cho khung tiếp theo) */
    lsp_shb_slow_interpl[i] = gamma1 * lsp_shb_slow_interpl[i] +
        (1-gamma1) * lsp_shb[i];
    lsp_shb_fast_interpl[i] = gamma2 * lsp_shb_fast_interpl[i] +
        (1-gamma2) * lsp_shb[i];
}
```

Môđun phát hiện thành phần tạo nhiều lạ 158 có thể còn xác định được khoảng cách giữa LSP tối thiểu bình quân gia quyền theo mã giả sau. Mã giả sau cũng bao gồm cả việc thiết lập lại khoảng cách giữa LSP đáp lại sự chuyển tiếp

phương thức. Các chuyển đổi chế độ này có thể diễn ra trong các thiết bị hỗ trợ nhiều phương thức mã hóa cho nhạc và/hoặc thoại. Ví dụ, thiết bị này có thể sử dụng phương thức CELP đại số (ACELP) cho thoại và phương thức mã hóa âm thanh, tức là, mã hóa tín hiệu chung (GSC) cho các tín hiệu loại âm nhạc. Theo cách khác, trong các ngữ cảnh tốc độ thấp nào đó, thiết bị này có thể xác định, dựa trên các thông số đặc tính (ví dụ, tông giọng, sự dịch chuyển độ cao, giọng nói, v.v.), rằng có thể sử dụng trạng thái biến đổi cos rời rạc hiệu chỉnh (MDCT)/GSC/ACELP.

/* chỉnh lại khoảng cách LSP trong khi chuyển giao trạng thái, nghĩa là, khi trạng thái mã hoá của khung cuối cùng khác với trạng thái mã hoá của khung hiện tại */

THR1 = 0,008;

if(last_mode != current_mode && lsp_spacing < THR1)

{

lsp_shb_spacing[0] = lsp_spacing;

lsp_shb_spacing[1] = lsp_spacing;

lsp_shb_spacing[2] = lsp_spacing;

prevGainAttenuate = TRUE;

}

/* tính toán khoảng cách LSP bình quân gia quyền trên khung hiện tại và ba khung trước đó */

WGHT1 = 0.1; WGHT2 = 0.2; WGHT3 = 0.3; WGHT4 = 0.4;

Average_lsp_shb_spacing = WGHT1 * lsp_shb_spacing[0] +
WGHT2 * lsp_shb_spacing[1] +
WGHT3 * lsp_shb_spacing[2] +
WGHT4 * lsp_spacing;

/* Cập nhật bộ đệm khoảng cách lsp đã qua */

lsp_shb_spacing[0] = lsp_shb_spacing[1];

lsp_shb_spacing[1] = lsp_shb_spacing[2];

lsp_shb_spacing[2] = lsp_spacing;

Sau khi xác định được khoảng cách giữa LSP tối thiểu, tốc độ tiến hóa LSP và khoảng cách giữa LSP tối thiểu trung bình, môđun phát hiện thành phần tạo

nhiều lạ 158 có thể so sánh các trị số xác định được với một hoặc nhiều ngưỡng theo mã giả sau để xác định liệu có âm tạp tạo nhiễu lạ tồn tại trong khung âm thanh không. Nếu có nhiễu gây ra nhiễu lạ tồn tại, môđun phát hiện thành phần tạo nhiễu lạ 158 có thể kích hoạt môđun làm nhẵn và làm suy hao độ lợi 162 để thực hiện việc làm suy hao độ lợi và/hoặc làm nhẵn độ lợi khi thích hợp.

THR1 = 0,008,

THR2 = 0,0032,

THR3 = 0,005,

THR4 = 0,001,

THR5 = 0,001,

GainAttenuate = FALSE,

GainSmooth = FALSE

/* Kiểm tra các điều kiện bên dưới và kích hoạt các thông số làm nhẵn và suy hao độ lợi.

Nếu khoảng cách LSP là rất nhỏ, thì có sự chắc chắn cao rằng có tồn tại âm tạp tạo nhiễu lạ. */

if (lsp_spacing <= THR2 ||

(lsp_spacing < THR1 && (Average_lsp_shb_spacing < THR3 ||
prevGainAttenuate == TRUE)))

{

GainAttenuate = TRUE;

/* Kích hoạt việc làm nhẵn độ lợi phụ thuộc vào tốc độ tiến hóa */

if(lsp_slow_evol_rate < THR4 && lsp_fast_evol_rate < THR5) {

GainSmooth = TRUE;

}

}

/* Cập nhật cờ đánh dấu suy hao độ lợi của khung trước đó để sử dụng trong khung tiếp theo */

prevGainAttenuate = GainAttenuate;

Theo một phương án cụ thể, môđun làm nhẵn và làm suy hao độ lợi 162 có thể thực hiện việc làm giảm và/hoặc làm nhẵn độ lợi một cách có chọn lọc theo mã giả sau.

/* Thực hiện việc làm nhẵn độ lợi nếu thỏa mãn các điều kiện sau*/

gamma3 = 0,5;

if(GainSmooth == TRUE && prevframe_gain_SHB < currentframe_gain_SHB)


```

{
    Gain_SHB = gamma3 * prevframe_gain_SHB +
              (1-gamma3) * currentframe_gain_SHB;
}

/* Thực hiện việc làm suy hao độ lợi nếu các điều kiện sau thỏa mãn */
THR6 = 0,0024
K1 = 3;
alpha1 = 0,8;
if( GainAttenuate == TRUE && Average_lsp_shb_spacing <= THR6)
{
    /* Nếu khoảng cách LSP trung bình nhỏ hơn THR6 mà là rất nhỏ, thì khung
    chứa thành phần nhiễu rất đáng kể, vì vậy sử dụng phép gia trọng lũy thừa */
    Gain_SHB = currentframe_gain_SHB^alpha1;
}
else if (prevGainAttenuate == TRUE && currentframe_gain_SHB >
        K1 * prevframe_gain_SHB)
{
    Gain_SHB = currentframe_gain_SHB * ALPHA1;
}

/* cập nhật khung độ lợi trước đó để sử dụng trong khung tiếp theo*/
prevframe_gain_SHB = Gain_SHB;

```

Do đó, hệ thống 100 trên Fig.1 có thể thực hiện việc điều khiển độ lợi (ví dụ, làm suy hao độ lợi và/hoặc làm nhĩn độ lợi) để làm giảm hoặc ngăn chặn các nhiễu lạ âm thanh do nhiễu trong tín hiệu đầu vào. Do đó, hệ thống 100 trên Fig.1 có thể cho phép tái tạo chính xác hơn tín hiệu âm thanh (ví dụ, tín hiệu thoại) khi có sự hiện diện của nhiễu vốn không được giải thích bởi các mô hình tín hiệu mã hóa thoại.

Fig.3 hiển thị lưu đồ của phương pháp thực hiện việc điều khiển độ lợi theo một phương án cụ thể, được thể hiện và ký hiệu chung là 300. Theo một phương án minh họa, phương pháp 300 có thể được thực hiện tại hệ thống 100 trên Fig.1.

Phương pháp 300 có thể bao gồm bước thu nhận tín hiệu âm thanh cần mã hóa (ví dụ, qua mô hình tín hiệu mã hóa thoại), ở vị trí 302 trên hình vẽ. Theo một phương án cụ thể, tín hiệu âm thanh này có thể có băng thông nằm trong khoảng từ 50Hz đến xấp xỉ 16kHz và có thể kèm theo thoại. Ví dụ, trên Fig.1, giàn bộ lọc

phân tích 110 có thể nhận tín hiệu âm thanh đầu vào 102 mà được mã hóa để được tái tạo tại bộ thu.

Phương pháp 300 cũng có thể bao gồm bước 304 - xác định dựa trên thông tin phổ (ví dụ, khoảng cách giữa LSP, tốc độ tiến hóa LSP) tương ứng với tín hiệu âm thanh rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tương đương với điều kiện tạo nhiễu lạ. Theo một phương án cụ thể, thành phần tạo nhiễu lạ này có thể là nhiễu, ví dụ như nhiễu tần số cao thể hiện trong ảnh phổ thứ nhất 210 trên Fig.2. Ví dụ, trên Fig.1, môđun phát hiện thành phần tạo nhiễu lạ 158 có thể xác định dựa trên thông tin phổ rằng phần thông cao của tín hiệu âm thanh 102 có bao gồm nhiễu như vậy.

Bước xác định rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tạo nhiễu lạ có thể bao gồm việc xác định khoảng cách giữa LSP liên kết với khung tín hiệu âm thanh. Khoảng cách giữa LSP này là khoảng cách nhỏ nhất trong số nhiều khoảng cách giữa LSP tương ứng với nhiều LSP được tạo ra trong quá trình mã hóa dự báo tuyến tính (LPC) của phần thông cao của khung tín hiệu âm thanh đó. Ví dụ, tín hiệu âm thanh có thể được xác định là chứa thành phần này đáp lại khoảng cách giữa LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất. Theo một ví dụ khác, tín hiệu âm thanh có thể được xác định là chứa thành phần này đáp lại khoảng cách giữa LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và khoảng cách giữa LSP trung bình của nhiều khung nhỏ hơn ngưỡng thứ ba. Như được mô tả chi tiết hơn trên Fig.5, tín hiệu âm thanh có thể được xác định là chứa thành phần gây nhiễu để đáp lại (1) khoảng cách giữa LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và (2) ít nhất một trong số trường hợp sau: khoảng cách giữa LSP trung bình nhỏ hơn ngưỡng thứ ba hoặc bước làm suy hao độ lợi tương ứng với một khung tín hiệu âm thanh khác được kích hoạt, khung khác này đi trước khung tín hiệu âm thanh. Mặc dù các điều kiện để xác định xem tín hiệu âm thanh có bao gồm thành phần tạo nhiễu lạ hay không được gắn nhãn là (1) và (2), các nhãn này chỉ mang tính chất tham khảo chứ không mang tính áp đặt về thứ tự thực hiện. Thay vào đó, các điều kiện (1) và (2) này có thể được xác định theo trình tự bất kỳ tương quan với nhau hoặc xảy ra đồng thời (ít nhất chồng lấn một phần theo thời gian).

Phương pháp 300 có thể còn bao hàm cả bước 306 - hiệu chỉnh thông số độ lợi tương ứng với tín hiệu âm thanh đáp lại việc xác định rằng tín hiệu âm thanh này có thành phần tạo nhiễu lạ. Ví dụ, trên Fig.1, môđun làm suy hao và làm nhẵn độ lợi

162 có thể hiệu chỉnh thông tin độ lợi để được đưa vào thông tin phụ thông cao 172, dẫn tới việc dòng bit đầu ra mã hóa 192 lệch ra khỏi mô hình tín hiệu. Phương pháp 300 có kết thúc tại vị trí 308 trên hình vẽ.

Việc hiệu chỉnh thông số độ lợi có thể bao gồm việc kích hoạt bước làm nhẵn độ lợi để làm giảm trị số độ lợi tương ứng với khung tín hiệu âm thanh. Theo một phương án cụ thể, bước làm nhẵn độ lợi bao gồm việc xác định trị số bình quân gia quyền của các trị số độ lợi bao gồm trị số độ lợi này và trị số độ lợi khác ứng với khung tín hiệu âm thanh khác. Có thể kích hoạt bước làm nhẵn độ lợi đáp lại tốc độ tiến hóa cặp phổ vạch (LSP) thứ nhất liên kết với khung nhỏ hơn ngưỡng thứ tư và tốc độ tiến hóa LSP thứ hai liên kết với khung nhỏ hơn ngưỡng thứ năm. Tốc độ tiến hóa LSP thứ nhất (ví dụ, tốc độ tiến hóa LSP “chậm”) có thể tương ứng với tốc độ hiệu chỉnh chậm hơn tốc độ tiến hóa LSP thứ hai (ví dụ, tốc độ tiến hóa LSP “nhanh”).

Việc hiệu chỉnh thông số độ lợi có thể bao gồm việc kích hoạt bước làm suy hao độ lợi để làm giảm trị số độ lợi tương ứng với khung tín hiệu âm thanh. Theo một phương án cụ thể, bước làm suy hao độ lợi bao gồm việc áp dụng phép toán lũy thừa cho trị số độ lợi hoặc áp dụng phép toán tuyến tính cho trị số độ lợi này. Ví dụ, đáp lại việc điều kiện độ lợi thứ nhất được thỏa mãn (ví dụ, khung tín hiệu có khoảng cách giữa LSP trung bình nhỏ hơn ngưỡng thứ sáu), thì có thể áp dụng phép toán lũy thừa cho trị số độ lợi. Đáp lại việc điều kiện độ lợi thứ hai được thỏa mãn (ví dụ, bước làm suy hao độ lợi tương ứng với một khung tín hiệu âm thanh khác được kích hoạt, khung khác này đi trước khung tín hiệu âm thanh), thì có thể áp dụng phép toán tuyến tính cho trị số độ lợi này. Theo các phương án cụ thể, phương pháp 300 trên Fig.3 có thể được thực hiện nhờ phần cứng (ví dụ, thiết bị mảng công lập trình được theo trường (FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), v.v.) của bộ xử lý như bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý tín hiệu số (DSP), hoặc bộ điều khiển, nhờ thiết bị phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, phương pháp 300 trên hình 3 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý chạy chương trình lệnh như mô tả trên Fig.6.

Fig.4 thể hiện lưu đồ của phương pháp điều khiển độ lợi theo một phương án cụ thể, được ký hiệu chung là 400. Theo một phương án minh họa, phương pháp 400 có thể được thực hiện tại hệ thống 100 trên Fig.1.

So sánh khoảng cách giữa các cặp phổ vạch (LSP) liên kết với khung tín hiệu âm thanh với ít nhất một ngưỡng tại vị trí 402 trên hình vẽ và hiệu chỉnh thông số độ lợi tương ứng với tín hiệu âm thanh dựa ít nhất một phần vào kết quả so sánh này tại vị trí 404 trên hình vẽ. Mặc dù việc so sánh khoảng cách giữa LSP với ít nhất một ngưỡng có thể chỉ ra sự tồn tại của thành phần tạo nhiễu lạ trong tín hiệu âm thanh, nhưng việc so sánh này không nhất thiết phải chỉ ra sự tồn tại thực sự của thành phần tạo nhiễu lạ này. Ví dụ, một hoặc nhiều ngưỡng sử dụng trong phép so sánh này có thể được đặt để tăng khả năng thực hiện việc điều khiển độ lợi khi thành phần tạo nhiễu lạ tồn tại trong tín hiệu âm thanh, trong khi cũng tăng khả năng thực hiện điều khiển độ lợi ngay cả khi thành phần tạo nhiễu lạ không tồn tại trong tín hiệu âm thanh này (ví dụ, “dương tính giả”). Do đó, phương pháp 400 có thể thực hiện việc điều khiển độ lợi mà không cần xác định xem thành phần tạo nhiễu lạ có tồn tại trong tín hiệu âm thanh hay không.

Theo một phương án cụ thể, khoảng cách giữa LSP là nhỏ nhất trong số các khoảng cách giữa LSP tương ứng với các LSP ở phần thông cao của tín hiệu âm thanh. Bước hiệu chỉnh thông số độ lợi có thể bao gồm việc kích hoạt bước làm suy hao độ lợi để đáp lại khoảng cách giữa LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, bước hiệu chỉnh thông số độ lợi bao gồm việc kích hoạt việc làm suy giảm độ lợi đáp lại khoảng cách giữa LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và khoảng cách giữa LSP trung bình nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, trong đó khoảng cách giữa LSP trung bình được tính dựa trên khoảng cách giữa LSP liên kết với khung này và ít nhất một khoảng cách giữa LSP khác liên kết với ít nhất một khung tín hiệu âm thanh khác.

Khi kích hoạt bước làm suy hao độ lợi, bước hiệu chỉnh thông số độ lợi có thể bao gồm việc áp dụng phép toán lũy thừa cho trị số của thông số độ lợi đáp lại việc điều kiện độ lợi thứ nhất được thỏa mãn và áp dụng phép toán tuyến tính cho trị số của thông số độ lợi đáp lại điều kiện độ lợi thứ hai được thỏa mãn.

Bước hiệu chỉnh thông số độ lợi có thể bao gồm việc kích hoạt bước làm nhẵn độ lợi để làm giảm trị số độ lợi tương ứng với khung tín hiệu âm thanh. Bước làm nhẵn độ lợi có thể bao gồm việc xác định bình quân gia quyền của các trị số độ lợi bao gồm trị số độ lợi liên kết với khung này và một trị số độ lợi khác ứng với một khung tín hiệu âm thanh khác. Có thể kích hoạt bước làm nhẵn độ lợi đáp lại tốc độ tiến hóa cặp phổ vạch (LSP) thứ nhất liên kết với khung nhỏ hơn ngưỡng thứ tư và tốc độ tiến hóa LSP thứ hai liên kết với khung nhỏ hơn ngưỡng thứ năm. Tốc độ tiến hóa LSP thứ nhất tương ứng với tốc độ hiệu chỉnh chậm hơn tốc độ tiến hóa LSP thứ hai.

Theo các phương án cụ thể, phương pháp 400 trên Fig.4 có thể được thực hiện nhờ phần cứng (ví dụ, thiết bị mảng công lập trình được theo trường (FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), v.v.) của bộ xử lý, ví dụ bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý tín hiệu số (DSP), hoặc bộ điều khiển, nhờ thiết bị phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, phương pháp 400 trên Fig.4 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý chạy chương trình lệnh như mô tả trên Fig.6.

Fig.5 thể hiện lưu đồ của phương pháp thực hiện điều khiển độ lợi theo một phương án cụ thể khác và được ký hiệu chung là 500. Trong phương án minh họa, phương pháp 500 được thực hiện tại hệ thống 100 trên Fig.1.

Phương pháp 500 có thể bao gồm bước xác định khoảng cách giữa LSP liên kết với khung tín hiệu âm thanh, tại vị trí 502 trên hình vẽ. Khoảng cách giữa LSP này có thể là khoảng cách nhỏ nhất trong số nhiều khoảng cách giữa LSP tương ứng với nhiều LSP tạo ra trong quá trình mã hóa dự báo tuyến tính của khung này. Ví dụ, có thể xác định khoảng cách giữa LSP như được minh họa với biến số “lsp_spacing” trong đoạn mã giả tương ứng với Fig.1.

Phương pháp 500 cũng có thể bao gồm bước xác định tốc độ tiến hóa LSP thứ nhất (ví dụ, chậm) liên kết với khung, tại vị trí 504 trên hình vẽ, và xác định tốc độ tiến hóa LSP thứ hai (ví dụ, nhanh) liên kết với khung, tại vị trí 506 trên hình vẽ. Ví dụ, có thể xác định các tốc độ tiến hóa LSP như được minh họa với các biến số “lsp_slow_evol_rate” và “lsp_fast_evol_rate” trong mã giả tương ứng với Fig.1.

Phương pháp 500 có thể còn bao gồm bước 508 trên hình vẽ - xác định khoảng cách giữa LSP trung bình dựa trên khoảng cách giữa LSP liên kết với khung

và ít nhất một khoảng cách giữa LSP khác liên kết với ít nhất một khung tín hiệu âm thanh khác. Ví dụ, có thể xác định khoảng cách giữa LSP trung bình với biến số “Average_lsp_shb_spacing” trong phần mã giả tương ứng với Fig.1.

Phương pháp 500 có thể bao gồm bước 510 trên hình vẽ - xác định xem khoảng cách giữa LSP có nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất hay không. Ví dụ, trong mã giả trên Fig.1, ngưỡng thứ nhất có thể là “THR2” = 0,0032. Khi khoảng cách giữa LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất này, phương pháp 500 có thể bao gồm bước 514 trên hình vẽ - kích hoạt bước làm suy hao độ lợi.

Nếu khoảng cách giữa LSP không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, phương pháp 500 có thể bao gồm bước xác định xem khoảng cách giữa LSP này có nhỏ hơn ngưỡng thứ hai hay không, tại vị trí 512 trên hình vẽ. Ví dụ, trong mã giả trên Fig.1, ngưỡng thứ hai có thể là “THR1” = 0,008. Nếu khoảng cách giữa LSP không nhỏ hơn ngưỡng thứ hai này, phương pháp 500 có thể kết thúc, tại vị trí 522 trên hình vẽ. Khi khoảng cách giữa LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, phương pháp 500 có thể bao gồm bước xác định xem khoảng cách giữa LSP trung bình có nhỏ hơn ngưỡng thứ ba hay không; nếu khung tín hiệu này biểu diễn (hoặc cách khác là liên kết với) sự chuyển tiếp phương thức, và/hoặc nếu bước làm suy giảm độ lợi trong khung trước đó được kích hoạt, tại bước 516 trên hình vẽ. Ví dụ, trong mã giả trên Fig.1, ngưỡng thứ ba có thể là “THR3” = 0,005. Nếu khoảng cách giữa LSP trung bình nhỏ hơn ngưỡng thứ ba này hoặc khung này biểu diễn sự chuyển đổi chế độ hoặc nếu biến số prevGainAttenuate = TRUE, thì phương pháp 500 có thể bao gồm bước kích hoạt bước làm suy hao độ lợi, tại vị trí 514 trên hình vẽ. Nếu khoảng cách giữa LSP trung bình không nhỏ hơn ngưỡng thứ ba và khung này không biểu diễn sự chuyển đổi chế độ và biến số prevGainAttenuate=FALSE, thì phương pháp 500 có thể kết thúc, tại vị trí 522 trên hình vẽ.

Nếu bước làm suy hao độ lợi được kích hoạt tại vị trí 514 trên hình vẽ, phương pháp 500 có thể tiến tới bước 518 và xác định xem tốc độ tiến hóa thứ nhất có thấp hơn ngưỡng thứ tư hay không và tốc độ tiến hóa thứ hai có thấp hơn ngưỡng thứ năm hay không, tại vị trí 518 trên hình vẽ. Ví dụ, trong mã giả trên Fig.1, ngưỡng thứ tư có thể là “THR4” = 0,001 và ngưỡng thứ năm có thể là “THR5” = 0,001. Nếu tốc độ tiến hóa thứ nhất chậm hơn ngưỡng thứ tư và tốc độ tiến hóa thứ hai chậm

hơn ngưỡng thứ năm, phương pháp 500 có thể bao gồm bước kích hoạt bước làm nhẵn độ lợi, tại vị trí 520 trên hình vẽ, sau đó phương pháp 500 có thể kết thúc, tại vị trí 522 trên hình vẽ. Nếu tốc độ tiến hóa thứ nhất không chậm hơn ngưỡng thứ tư và tốc độ tiến hóa thứ hai không chậm hơn ngưỡng thứ năm, phương pháp 500 có thể kết thúc tại vị trí 522 trên hình vẽ.

Theo các phương án cụ thể, có thể thực hiện phương pháp 500 trên Fig.5 nhờ phần cứng (ví dụ, thiết bị mảng cổng lập trình được theo trường (FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng ASIC, v.v.) của bộ xử lý như bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý tín hiệu số (DSP), hoặc bộ điều khiển; nhờ thiết bị phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, phương pháp 500 trên hình 5 có thể được thực hiện bằng bộ xử lý chạy chương trình lệnh như mô tả trên Fig.6.

Do đó, các hình vẽ Fig.1 đến Fig.5 mô tả các hệ thống và phương pháp xác định xem có nên thực hiện việc điều khiển độ lợi (ví dụ, tại môđun làm nhẵn và làm suy hao độ lợi 162 trên Fig.1) để làm giảm các nhiễu lạ do nhiễu gây ra hay không.

Fig.6 mô tả sơ đồ khối của thiết bị liên lạc không dây theo phương án minh họa cụ thể và được ký hiệu chung là 600. Thiết bị 600 này bao gồm bộ xử lý 610 (ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý tín hiệu số (DSP), v.v.) kết nối với bộ nhớ 632. Bộ nhớ 632 có thể chứa chương trình lệnh 660 chạy được bởi bộ xử lý 610 và/hoặc bộ mã hóa/giải mã (CODEC) 634 để thực hiện các phương pháp và quy trình được mô tả trong bản mô tả này, ví dụ các phương pháp trên các Fig.3 đến Fig.5.

Bộ mã hóa/giải mã CODEC 634 có thể bao gồm hệ thống điều khiển độ lợi 672. Theo phương án cụ thể, hệ thống điều khiển độ lợi 672 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của hệ thống 100 trên Fig.1. Hệ thống điều khiển độ lợi 672 này có thể được thực hiện trên phần cứng chuyên dụng (ví dụ, mạch điện), nhờ bộ xử lý chạy chương trình lệnh để thực hiện một hoặc nhiều nhiệm vụ, hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ, bộ nhớ 632 hoặc bộ nhớ trong bộ CODEC 634 có thể là thiết bị nhớ, ví dụ như là bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên từ điện trở (MRAM), bộ nhớ, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được có thể xóa (EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được

có thể xóa bằng điện (EEPROM), các thanh ghi, ổ cứng, ổ đĩa tháo di động, hoặc một bộ nhớ chỉ đọc dùng đĩa CD (CD-ROM).

Thiết bị nhớ có thể chứa chương trình lệnh (ví dụ, chương trình 660) mà, khi chạy bởi một máy tính (ví dụ, bộ xử lý trong bộ CODEC 634 và/hoặc bộ xử lý 610), có thể khiến cho máy tính xác định, dựa vào thông tin phổ ứng với tín hiệu âm thanh, rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tương ứng với điều kiện tạo nhiễu lạ, và hiệu chỉnh thông số độ lợi tương ứng với tín hiệu âm thanh đáp lại việc xác định rằng tín hiệu âm thanh này chứa thành phần tạo nhiễu lạ.

Ví dụ, bộ nhớ 632 hoặc bộ nhớ nằm trong bộ CODEC 634 có thể là vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính chứa chương trình lệnh (ví dụ, chương trình lệnh 660) mà, khi chạy bởi máy tính (ví dụ, bộ xử lý trong bộ CODEC 634 và/hoặc bộ xử lý 610), có thể khiến cho máy tính so sánh khoảng cách giữa các cặp phổ vạch (LSP) liên kết với một khung tín hiệu âm thanh với ít nhất một ngưỡng và hiệu chỉnh thông số độ lợi mã hóa âm thanh tương ứng với tín hiệu âm thanh dựa ít nhất một phần vào kết quả so sánh này.

Fig.6 cũng thể hiện bộ điều khiển hiển thị 626 được kết nối với bộ xử lý 610 và khối hiển thị 628. Như được thể hiện trên hình vẽ, bộ CODEC 634 có thể được kết nối với bộ xử lý 610. Bộ loa 636 và micrô 638 có thể được kết nối với bộ CODEC 634 này. Ví dụ, micrô 638 có thể tạo ra tín hiệu âm thanh đầu vào 102 trên Fig.1, và bộ CODEC 634 có thể tạo ra dòng bit đầu ra 192 để truyền tới bộ thu dựa trên tín hiệu âm thanh đầu vào 102. Ví dụ khác, loa 636 có thể được sử dụng để kết xuất tín hiệu được tái tạo bởi bộ CODEC 634 từ dòng bit đầu ra 192 trên Fig.1, trong đó dòng bit đầu ra 192 được thu từ bộ phát. Fig.6 cũng chỉ ra rằng bộ điều khiển không dây 640 có thể được kết nối tới bộ xử lý 610 và tới anten không dây 642.

Theo một phương án cụ thể, bộ xử lý 610, bộ điều khiển hiển thị 626, bộ nhớ 632, bộ CODEC 634, và bộ điều khiển không dây 640 đều được tích hợp trong thiết bị kiểu hệ thống trọn gói hay thiết bị kiểu hệ thống trên một vi mạch (ví dụ, modem của trạm di động (MSM)) 622. Theo một phương án cụ thể, thiết bị đầu vào 630, ví dụ như màn hình cảm ứng và/hoặc bàn phím, và bộ nguồn 644 được nối với thiết bị hệ thống-trên-một-vi mạch 622. Ngoài ra, theo một phương án cụ thể, như minh họa

trên Fig.6, khối hiển thị 628, thiết bị đầu vào 630, loa 636, micrô 638, anten không dây 642, và bộ nguồn 644 nằm bên ngoài thiết bị hệ-thống-trên-một-vi-mạch 622. Tuy nhiên, mỗi trong số khối hiển thị 628, thiết bị đầu vào 630, loa 636, micrô 638, anten không dây 642, và bộ nguồn 644 này có thể được nối với một thành phần của thiết bị hệ thống trên một vi mạch 622, như giao diện hay bộ điều khiển.

Kết hợp với các phương án đã được mô tả, sáng chế bộc lộ thiết bị bao gồm các phương tiện để xác định, dựa trên thông tin phổ tương ứng với tín hiệu âm thanh, rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tương ứng với điều kiện tạo nhiễu lạ. Ví dụ, phương tiện xác định này có thể bao gồm môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu lạ 158 trên Fig.1, hệ thống điều khiển độ lợi 672 trên Fig.6 hoặc bộ phận của chúng, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để xác định rằng tín hiệu âm thanh này chứa thành phần như vậy (ví dụ, bộ xử lý chạy chương trình lệnh tại vật ghi bắt biên đọc được bởi máy tính), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Thiết bị này cũng có thể bao gồm phương tiện hiệu chỉnh thông số độ lợi tương ứng với tín hiệu âm thanh để đáp lại việc xác định rằng tín hiệu âm thanh này chứa thành phần tạo nhiễu lạ. Ví dụ, phương tiện hiệu chỉnh bao gồm môđun làm suy giảm và làm nhẵn độ lợi 162 trên Fig.1, hệ thống điều khiển độ lợi 672 trên Fig.6 hoặc bộ phận của chúng, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu mã hóa (ví dụ, bộ xử lý chạy các lệnh lưu trữ tại vật ghi bắt biên đọc được bởi máy tính), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các khối logic, các cấu hình, các môđun, các mạch, và các bước thuật toán minh họa khác nhau được mô tả cùng với các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được triển khai dưới dạng các thiết bị phần cứng điện tử, phần mềm máy tính chạy bởi thiết bị xử lý như là bộ xử lý phần cứng, hoặc tổ hợp của cả hai. Nhiều thành phần, khối, cấu hình, môđun, mạch và bước minh họa khác nhau được mô tả ở trên thường là về mặt chức năng của chúng. Việc chức năng này được thực hiện ở dạng phần cứng hay ở dạng phần mềm chạy được phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc về mặt thiết kế lên toàn bộ hệ thống. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể thực hiện chức năng đã mô tả theo nhiều cách khác nhau cho

mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng các quyết định về phương án thực hiện như vậy không nên được hiểu theo nghĩa là nằm ngoài phạm vi bộc lộ của sáng chế.

Các bước của phương pháp hoặc thuật toán mô tả cùng với các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện trực tiếp trên phần cứng, trong môđun phần mềm chạy bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp của hai dạng trên. Môđun phần mềm có thể nằm trong thiết bị nhớ, như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên từ điện trở (MRAM), bộ nhớ MRAM truyền mômen xoắn (STT-MRAM), bộ nhớ đệm nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được có thể xóa (EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được có thể xóa bằng điện (EEPROM), các thanh ghi, đĩa cứng, ổ đĩa di động ngoài, bộ nhớ chỉ đọc dùng đĩa CD (CD-ROM). Thiết bị nhớ lấy ví dụ được nối với bộ xử lý sao cho bộ xử lý này có thể đọc thông tin từ, và ghi thông tin vào, thiết bị nhớ này. Theo cách khác, thiết bị nhớ này có thể tích hợp vào bộ xử lý. Bộ xử lý và vật ghi bất biến này có thể nằm trong mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC). ASIC này có thể nằm trong thiết bị máy tính hoặc thiết bị đầu cuối người dùng. Theo cách khác, bộ xử lý và vật ghi bất biến này có thể nằm dưới dạng các bộ phận riêng rẽ trong thiết bị máy tính hoặc thiết bị đầu cuối người dùng.

Phân mô tả trên đây về các phương án được bộc lộ này được đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện hoặc sử dụng các phương án được bộc lộ. Nhiều cải biến khác nhau đối với các phương án này sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và những nguyên lý được định nghĩa ở đây có thể được áp dụng vào các phương án khác mà không đi trệch ra khỏi phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không được hiểu là chỉ giới hạn ở các phương án được thể hiện trong bản mô tả này mà được hiểu theo phạm vi rộng nhất có thể phù hợp với các nguyên lý và dấu hiệu mới như được xác định trong các yêu cầu bảo hộ sau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thực hiện điều chỉnh độ lợi bao gồm các bước:

xác định (304), dựa trên khoảng cách giữa các cặp phổ vạch (LSP - line spectral pair) gắn với khung tín hiệu âm thanh, rằng tín hiệu âm thanh này bao gồm thành phần tương ứng với điều kiện tạo nhiễu lẹ; và

đáp lại việc xác định rằng tín hiệu âm thanh bao gồm thành phần này, điều chỉnh thông số độ lợi tương ứng với tín hiệu âm thanh, trong đó khoảng cách giữa các LSP là nhỏ nhất trong số nhiều khoảng cách giữa các LSP tương ứng với nhiều LSP của phần thông cao của khung tín hiệu âm thanh.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu âm thanh được xác định để bao gồm thành phần đáp lại khoảng cách giữa các LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, hoặc trong đó tín hiệu âm thanh được xác định để bao gồm thành phần để đáp lại khoảng cách giữa các LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và khoảng cách giữa các LSP trung bình nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, trong đó khoảng cách giữa các LSP trung bình được dựa vào khoảng cách giữa các LSP gắn với khung và ít nhất một khoảng cách giữa các LSP khác gắn với ít nhất một khung tín hiệu âm thanh khác, hoặc trong đó tín hiệu âm thanh được xác định để bao gồm thành phần đáp lại:

1) khoảng cách giữa các LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai; và

2) ít nhất một trong số:

khoảng cách giữa các LSP trung bình nhỏ hơn ngưỡng thứ ba;
hoặc

sự suy giảm độ lợi tương ứng với một khung tín hiệu âm thanh khác được kích hoạt, khung khác này đứng trước khung tín hiệu âm thanh, hoặc trong đó điều kiện tạo nhiễu lẹ tương ứng với tập âm thông cao.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước điều chỉnh thông số độ lợi bao gồm bước cho phép làm nhả độ lợi để giảm nhanh hơn các biến đổi về trị số độ lợi tương ứng với khung tín hiệu âm thanh.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó bước làm nhả độ lợi bao gồm bước xác định trị bình quân gia quyền của các trị số độ lợi bao gồm trị số độ lợi gắn với khung và

một trị số độ lợi khác tương ứng với một khung khác của tín hiệu âm thanh, hoặc trong đó bước làm nhẵn độ lợi được kích hoạt đáp lại tốc độ tiến hóa LSP thứ nhất gần với khung nhỏ hơn ngưỡng thứ tư và tốc độ tiến hóa LSP thứ hai gần với khung nhỏ hơn ngưỡng thứ năm.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó tốc độ tiến hóa LSP thứ nhất tương ứng với tốc độ thích ứng chậm hơn tốc độ tiến hóa LSP thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước hiệu chỉnh thông số độ lợi bao gồm bước cho phép suy giảm độ lợi để giảm trị số độ lợi tương ứng với khung tín hiệu âm thanh.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước suy giảm độ lợi bao gồm bước áp dụng phép lũy thừa cho trị số độ lợi này, hoặc trong đó bước suy giảm độ lợi bao gồm bước áp dụng phép tuyến tính cho trị số độ lợi này.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước suy giảm độ lợi bao gồm các bước:

đáp lại điều kiện độ lợi thứ nhất được thỏa mãn, áp dụng phép lũy thừa cho trị số độ lợi; và

đáp lại điều kiện độ lợi thứ hai được thỏa mãn, áp dụng phép tuyến tính cho trị số độ lợi.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó điều kiện độ lợi thứ nhất bao gồm khoảng cách giữa các LSP trung bình nhỏ hơn ngưỡng thứ sáu, trong đó khoảng cách giữa các LSP trung bình được dựa vào khoảng cách giữa các LSP gần với khung và ít nhất một khoảng cách giữa các LSP khác gần với ít nhất một khung khác của tín hiệu âm thanh, hoặc trong đó điều kiện độ lợi thứ hai bao gồm sự suy giảm độ lợi tương ứng với một khung khác của tín hiệu âm thanh được kích hoạt, khung khác đứng trước khung tín hiệu âm thanh.

10. Phương pháp thực hiện điều chỉnh độ lợi bao gồm các bước:

so sánh (402) khoảng cách giữa các cặp phổ vạch (LSP) gần với khung tín hiệu âm thanh với ít nhất một ngưỡng; và

hiệu chỉnh (404) thông số độ lợi mã hóa âm thanh tương ứng với tín hiệu âm thanh dựa ít nhất một phần vào kết quả so sánh, trong đó khoảng cách giữa các LSP là nhỏ nhất trong số nhiều khoảng cách giữa các LSP tương ứng với nhiều LSP của phần thông cao của khung tín hiệu âm thanh.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước điều chỉnh thông số độ lợi bao gồm bước kích hoạt suy giảm độ lợi đáp lại khoảng cách giữa các LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, hoặc trong đó bước hiệu chỉnh thông số độ lợi bao gồm bước kích hoạt suy giảm độ lợi đáp lại khoảng cách giữa các LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và khoảng cách giữa các LSP trung bình nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, trong đó khoảng cách giữa các LSP trung bình được dựa vào khoảng cách giữa các LSP gần với khung và ít nhất một khoảng cách giữa các LSP khác gần với ít nhất một khung khác của tín hiệu âm thanh, hoặc trong đó bước hiệu chỉnh thông số độ lợi bao gồm các bước, khi bước suy giảm độ lợi được kích hoạt:

đáp lại điều kiện độ lợi thứ nhất được thỏa mãn, áp dụng phép lũy thừa cho trị số của thông số độ lợi; và

đáp lại điều kiện độ lợi thứ hai được thỏa mãn, áp dụng phép tuyến tính cho trị số của thông số độ lợi, hoặc trong đó bước hiệu chỉnh thông số độ lợi bao gồm bước kích hoạt làm nhả độ lợi để giảm nhanh hơn các biến đổi về trị số độ lợi tương ứng với khung tín hiệu âm thanh.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước làm nhả độ lợi bao gồm bước xác định bình quân gia quyền của các trị số độ lợi bao gồm trị số độ lợi gần với khung đó và một trị số độ lợi khác tương ứng với một khung khác của tín hiệu âm thanh.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước làm nhả độ lợi được kích hoạt đáp lại tốc độ tiến hóa LSP thứ nhất gần với khung thấp hơn ngưỡng thứ tư và tốc độ tiến hóa LSP thứ hai gần với khung thấp hơn ngưỡng thứ năm, và trong đó tốc độ tiến hóa LSP thứ nhất tương ứng với tốc độ thích ứng chậm hơn so với tốc độ tiến hóa LSP thứ hai.

14. Thiết bị thực hiện điều chỉnh độ lợi bao gồm:

phương tiện được sắp xếp để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

15. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi thực thi bởi máy tính, khiến cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

16. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi thực thi bởi máy tính, khiến cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13.

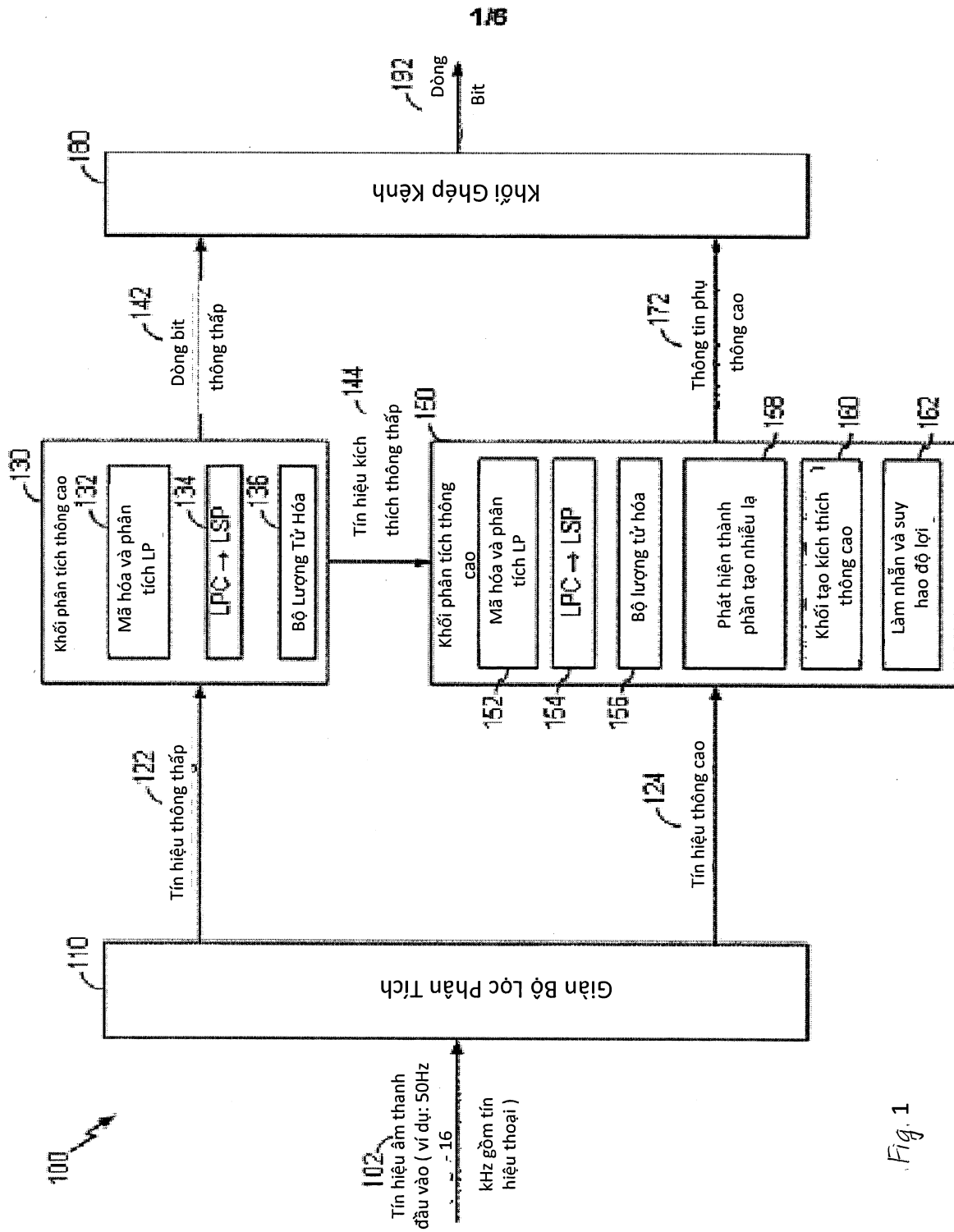


Fig. 1

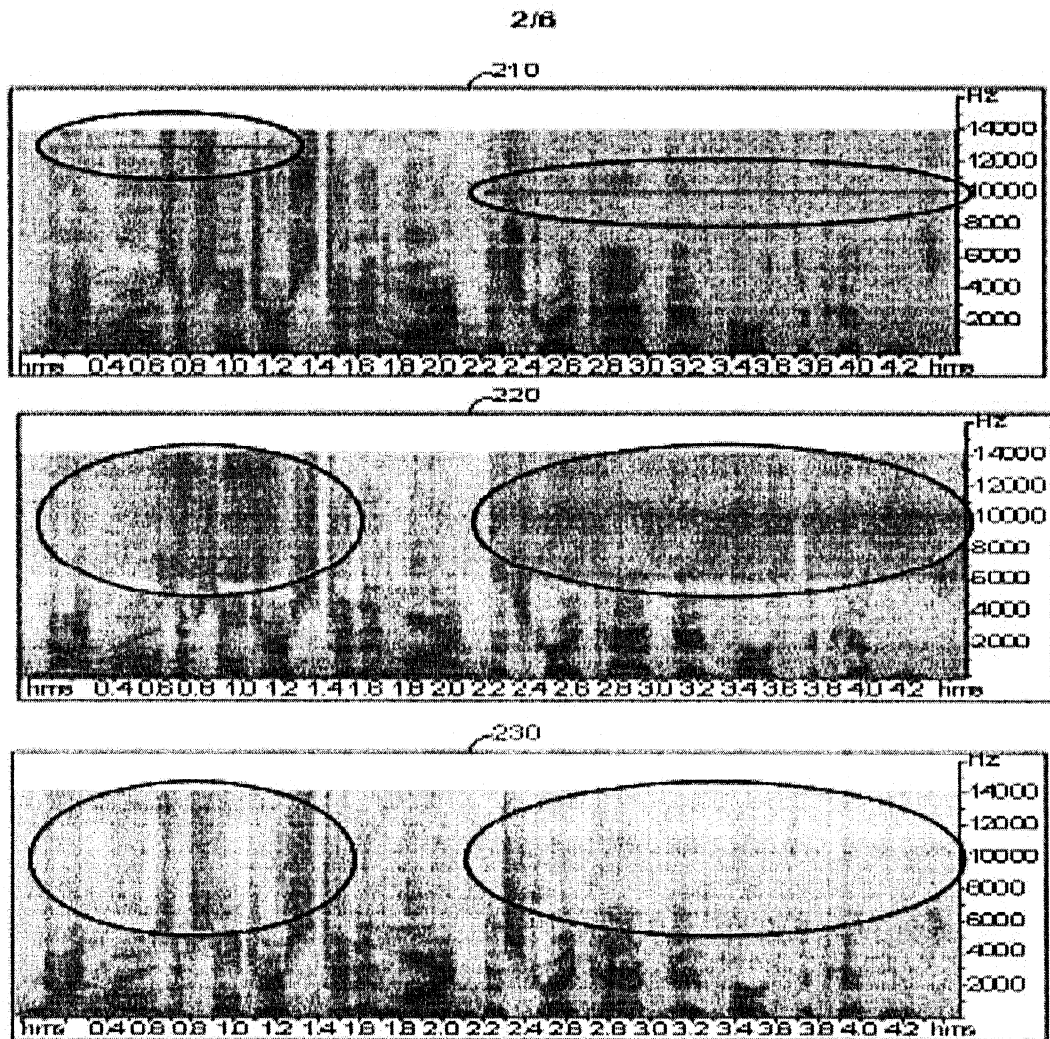


Fig. 2

3/6

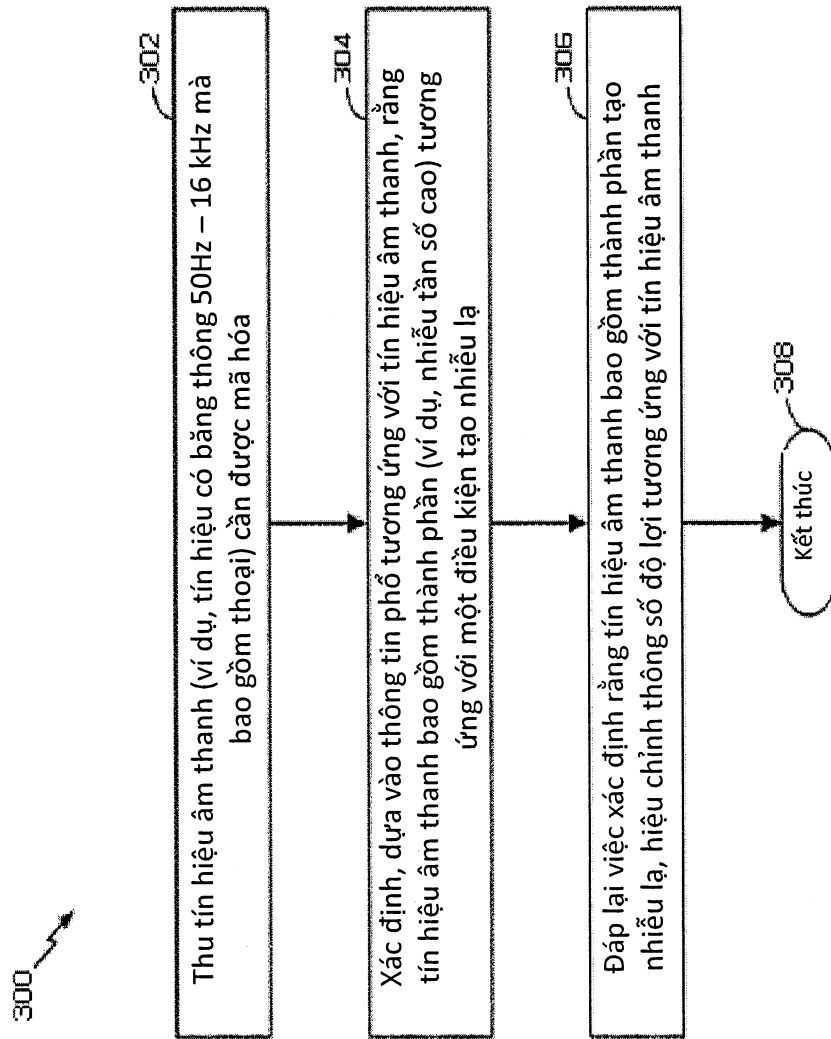


Fig. 3

416

400

402

So sánh khoảng cách giữa các cặp phổ vạch (LSP) liên kết với vùng tín hiệu âm thanh với ít nhất một ngưỡng

404

Hiệu chỉnh thông số độ lợi tương ứng với tín hiệu âm thanh dựa ít nhất một phần vào kết quả của so sánh trên

Fig. 4

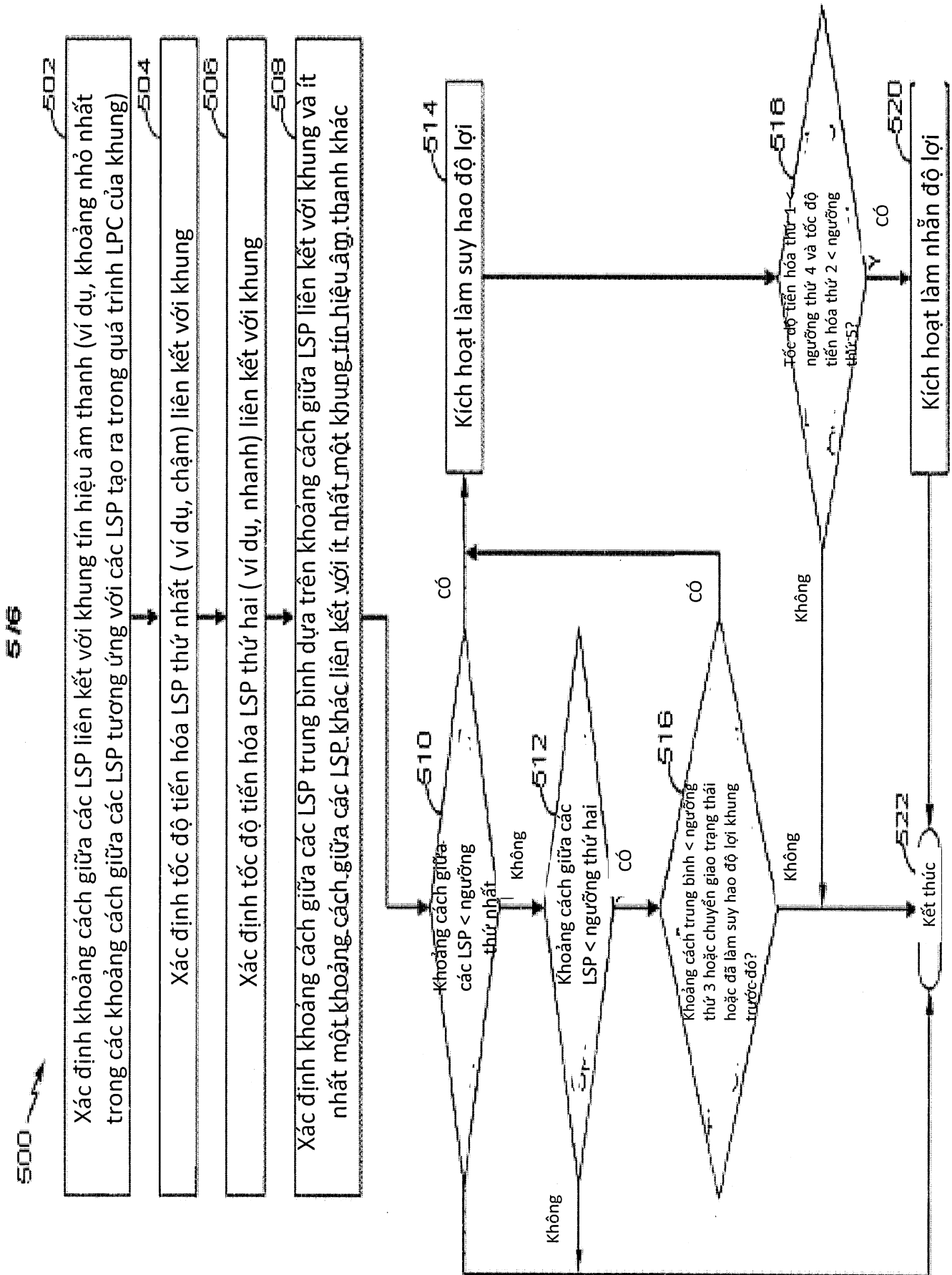


Fig. 5

6/6

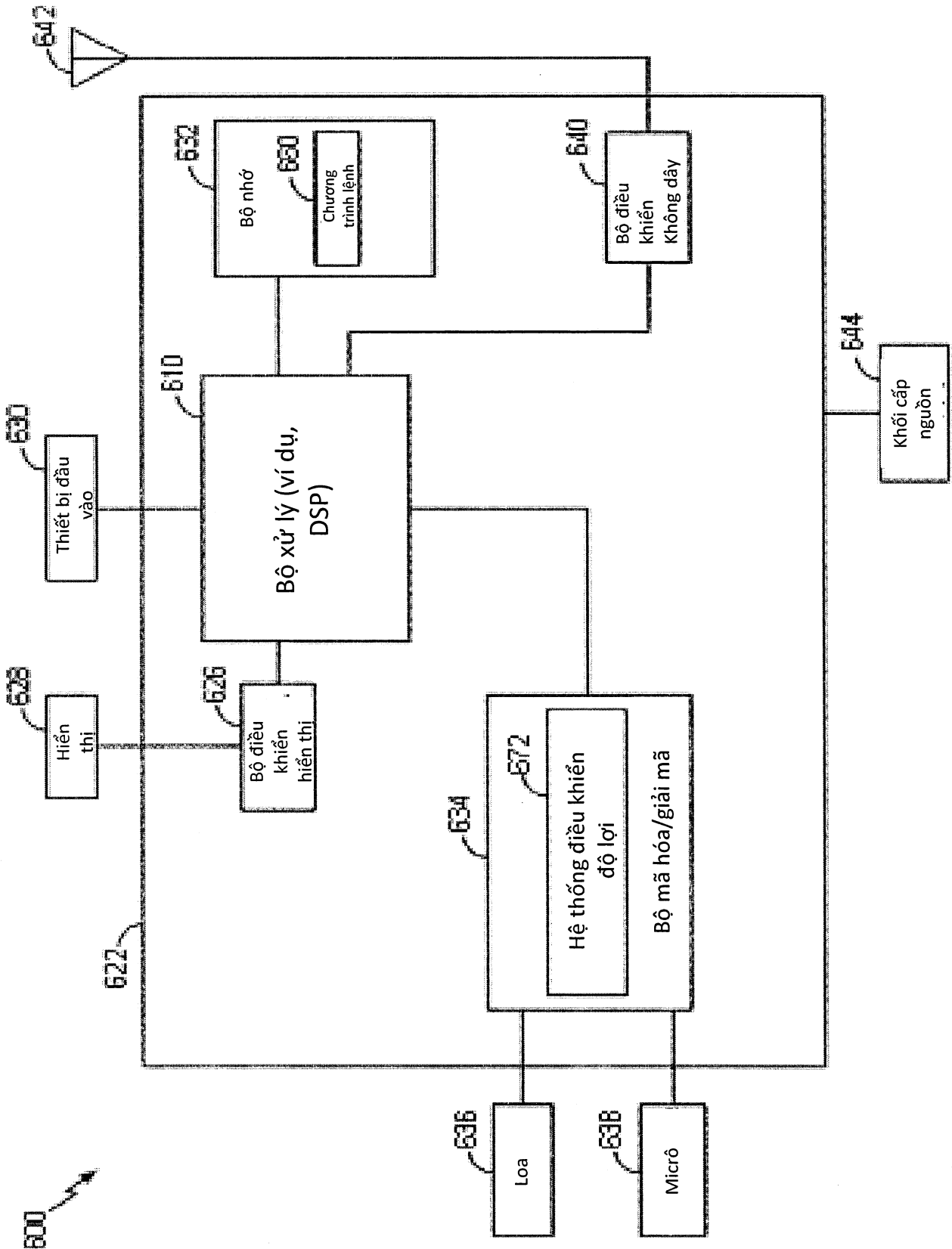


Fig. 6