



(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**

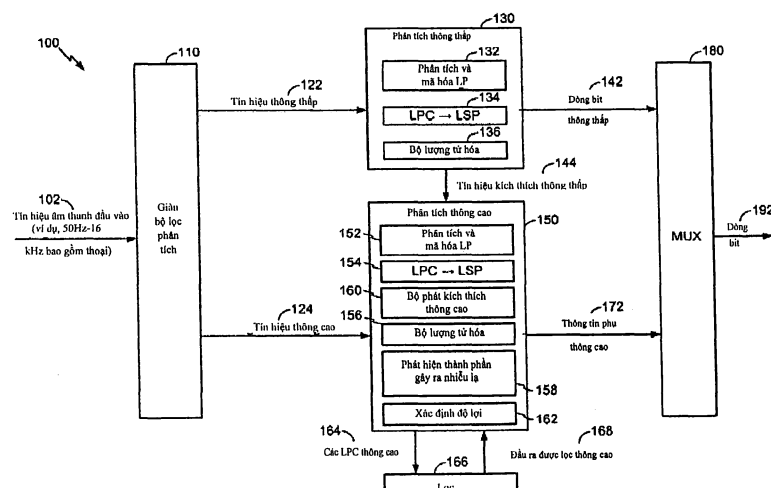
(11)   
**1-0021789**

(51)<sup>7</sup> **G10L 21/0208, 19/24, 21/0388, 19/07, 21/0216** (13) **B**

- (21) 1-2015-03249 (22) 06.08.2013  
(86) PCT/US2013/053806 06.08.2013 (87) WO2014/123579 14.08.2014  
(30) 61/762,807 08.02.2013 US  
13/959,188 05.08.2013 US  
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.02.2016 335  
(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), RAJENDRAN,  
Vivek (IN), VILLETTE, Stephane Pierre (FR)  
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ TÍN HIỆU ĐỂ XÁC ĐỊNH ĐỘ LỢI, THIẾT BỊ XỬ LÝ TÍN HIỆU VÀ XÁC ĐỊNH ĐỘ LỢI, VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý tín hiệu, cụ thể là phương pháp tiến hành lọc có điều kiện đối với tín hiệu âm thanh để xác định độ lợi bao gồm bước xác định, dựa vào các thông tin quang phổ tương ứng với tín hiệu âm thanh mà bao gồm phần thông thấp và phần thông cao, rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ. Phương pháp này còn bao gồm bước lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh và tạo ra tín hiệu đã mã hóa. Việc tạo ra tín hiệu đã mã hóa bao gồm xác định các thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã được lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với phần thông thấp để làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu lạ. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến thiết bị tiến hành lọc có điều kiện đối với tín hiệu âm thanh để xác định độ lợi và vật ghi bất biến đọc được bằng 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**

Các tiến bộ về mặt công nghệ đã tạo ra các thiết bị điện toán ngày càng nhỏ hơn và mạnh 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 các điện thoại không dây cầm tay, các thiết bị số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistants - PDAs), và các thiết bị nhắn tin nhỏ, nhẹ, và dễ cầm theo người sử dụng. Cụ thể hơn, các điện thoại không dây cầm tay, như các điện thoại di động và các 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 vậy bao gồm các loại thiết bị khác mà được tích hợp vào trong đó. Ví dụ, điện thoại không dây cũng có thể bao gồm máy ảnh số, máy quay phim số, máy thu số, và máy phát tệp âm thanh.

Trong các hệ điện thoại truyền thống (ví dụ các mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (public switched telephone networks - PSTNs)), băng thông tín hiệu bị giới hạn ở dải tần số từ 300 Hertz (Hz) đến 3,4 kiloHertz (kHz). Với các ứng dụng băng rộng (wideband - WB), như hệ thống điện thoại di động và thoại trên nền giao thức liên mạng (VoIP), băng thông tín hiệu có thể mở rộng qua dải tần số từ 50 Hz đến 7 kHz. Các kỹ thuật mã hóa băng siêu rộng (Super wideband - SWB) hỗ trợ băng thông mà mở rộng nhiều nhất vào khoảng 16 kHz. Mở rộng băng thông tín hiệu từ hệ thống điện thoại băng hẹp ở tần số 3,4 kHz thành hệ thống điện thoại SWB ở tần số 16 kHz có thể cải thiện chất lượng của sự tái tạo, độ rõ nét, và độ tự nhiên của tín hiệu.

Các kỹ thuật mã hóa SWB thông thường bao gồm bước mã hóa và phát phần tần số thấp hơn của tín hiệu (ví dụ như, 50 Hz đến 7 kHz, còn được gọi là “thông thấp”). Ví

dụ, thông thấp có thể được biểu diễn nhờ sử dụng các thông số bộ lọc và/hoặc tín hiệu kích thích thông thấp. Tuy nhiên, để cải tiến hiệu suất mã hóa, phần tần số cao hơn của tín hiệu (ví dụ 7 kHz đến 16 kHz, còn được 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 liên quan tới thông cao có thể được cung cấp cho bộ thu để hỗ trợ việc dự đoán. Các dữ liệu như vậy có thể được gọi là “các thông tin phụ”, và có thể bao gồm các thông tin về độ lợi, các tần số phổ vạch (các LSF, còn được gọi là cặp phổ vạch (các LSP)), v.v.. Dự đoán thông cao nhờ sử dụng mô hình tín hiệu có thể có độ chính xác chấp nhận được khi tín hiệu thông thấp là tương quan đầy đủ với tín hiệu thông cao. Tuy nhiên, khi có nhiễu, sự tương quan giữa thông thấp và thông cao có thể yếu đi, và mô hình tín hiệu có thể không còn khả năng biểu diễn thông cao chính xác nữa. Điều này có thể dẫn đến các nhiễu lạ (ví dụ tiếng nói bị méo) tại bộ thu.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp thực hiện lọc có điều kiện đối với tín hiệu âm thanh để xác định độ lợi trong hệ thống mã hóa âm thanh. Các kỹ thuật được mô tả bao gồm bước xác định xem tín hiệu âm thanh cần mã hóa để truyền đi có bao gồm thành phần (ví dụ nhiễu) có thể dẫn đến các nhiễu lạ âm thanh ngay sau khi tái tạo tín hiệu âm thanh. Ví dụ, mô hình tín hiệu nằm dưới có thể dịch nhiễu dưới dạng dữ liệu tiếng nói, mà có thể dẫn đến sự tái tạo nhầm tín hiệu âm thanh. Theo các kỹ thuật được mô tả, khi có các thành phần gây ra nhiễu lạ, việc lọc có điều kiện có thể được thực hiện đến phần thông cao của tín hiệu âm thanh và đầu ra thông cao đã lọc có thể được sử dụng để tạo ra các thông tin độ lợi cho phần thông cao. Các thông tin về độ lợi dựa vào đầu ra thông cao đã lọc có thể làm giảm các nhiễu lạ âm thanh ngay sau khi tái tạo tín hiệu âm thanh ở bộ thu.

Theo phương án cụ thể, phương pháp bao gồm bước xác định, dựa vào các thông tin quang phổ tương ứng với tín hiệu âm thanh mà bao gồm phần thông thấp và phần thông cao, rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh

nhiều lạ. Phương pháp cũng bao gồm bước lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh để tạo ra đầu ra thông cao đã được lọc. Phương pháp còn bao gồm bước tạo ra tín hiệu đã mã hóa. Việc tạo ra tín hiệu đã mã hóa bao gồm xác định các thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã được lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với phần thông thấp để làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu lạ.

Theo phương án cụ thể, phương pháp bao gồm bước so sánh khoảng cách liên cặp phổ vạch (LSP) có liên quan tới khung tín hiệu âm thanh với ít nhất một ngưỡng. Phương pháp này còn bao gồm bước lọc có điều kiện phần thông cao của tín hiệu âm thanh để tạo ra đầu ra thông cao đã được lọc dựa ít nhất một phần vào kết quả so sánh. Phương pháp bao gồm bước xác định các thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã được lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với phần thông thấp của tín hiệu âm thanh.

Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị bao gồm mạch phát hiện nhiễu được tạo cấu hình để xác định, dựa vào các thông tin quang phổ tương ứng với tín hiệu âm thanh mà bao gồm phần thông thấp và phần thông cao, rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ. Thiết bị này bao gồm mạch lọc đáp lại mạch phát hiện nhiễu và được tạo cấu hình để lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh để tạo ra đầu ra thông cao đã được lọc. Thiết bị này cũng bao gồm mạch xác định độ lợi được tạo cấu hình để xác định thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã được lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với phần thông thấp để làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu lạ.

Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị bao gồm phương tiện xác định, dựa vào các thông tin quang phổ tương ứng với tín hiệu âm thanh mà bao gồm phần thông thấp và phần thông cao, rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ. Thiết bị này cũng bao gồm phương tiện lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh để tạo ra đầu ra thông cao đã được lọc. Thiết bị này bao gồm phương tiện tạo ra tín hiệu đã mã hóa. Phương tiện tạo ra tín hiệu đã mã hóa bao gồm phương tiện xác định các

thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã được lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với phần thông thấp để làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu loạn.

Theo một phương án cụ thể khác, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính chứa chương trình lệnh, khi được chạy bởi máy tính, khiến cho máy tính xác định, dựa vào các thông tin quang phổ tương ứng với tín hiệu âm thanh mà bao gồm phần thông thấp và phần thông cao, rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu loạn, để lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh để tạo ra đầu ra thông cao đã được lọc, và để tạo ra tín hiệu đã mã hóa. Việc tạo ra tín hiệu đã mã hóa bao gồm xác định các thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã được lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với phần thông thấp để làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu loạn.

Các ưu điểm đặc biệt được tạo ra bởi ít nhất một trong các phương án được bộc lộ bao gồm khả năng phát hiện các thành phần gây ra nhiễu loạn (ví dụ nhiễu) và khả năng thực hiện chọn lọc việc lọc đáp lại việc phát hiện các thành phần gây ra nhiễu loạn như vậy để tác động các thông tin độ lợi, điều này có thể dẫn đến sự tái tạo tín hiệu chính xác hơn ở bộ thu và nhiễu loạn âm thanh ít hơn. Các khía cạnh, ưu điểm và dấu hiệu khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng 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 thể hiện hệ thống có thể hoạt động để thực hiện lọc theo một phương án cụ thể;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện ví dụ về thành phần gây ra nhiễu loạn, tín hiệu tái tạo tương ứng chứa các nhiễu loạn, và tín hiệu tái tạo tương ứng không chứa nhiễu loạn;

Fig.3 là đồ thị thể hiện sự ánh xạ giữa hệ số gia trọng thích ứng ( $\gamma$ ) và khoảng cách cặp phổ vạch (LSP) theo một phương án cụ thể;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện hệ thống có thể hoạt động để thực hiện lọc theo một phương án cụ thể khác;

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp thực hiện lọc theo một phương án cụ thể;

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp thực hiện lọc theo một phương án cụ thể khác;

Fig.7 là lưu đồ thể hiện phương pháp thực hiện lọc theo một phương án cụ thể khác; và

Fig.8 là sơ đồ khối của thiết bị không dây hoạt động để xử lý các hoạt động xử lý tín hiệu theo hệ thống và phương pháp trên Fig.1 đến Fig.7.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Dựa vào Fig.1, hệ thống theo một phương án cụ thể có thể hoạt động để thực hiện lọc được thể hiện và 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 bộ mã hóa/bộ giải mã (CODEC)).

Cần lưu ý rằng trong phần mô tả tiếp theo, nhiều chức năng khác nhau được thực hiện bởi hệ thống 100 trên Fig.1 được mô tả như được thực hiện bởi một số thành phần hoặc môđun nhất định. Tuy nhiên, sự phân tách các thành phần và môđun là chỉ nhằm mục đích minh họa. Theo một phương án khác, thay vào đó, chức năng được thực hiện bởi thành phần hoặc môđun cụ thể có thể được phân chia trong số các nhiều thành phần hoặc môđun. Hơn thế 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 hoặc môđun duy nhất. Mỗi thành phần hoặc môđun được thể hiện 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 các chương trình thực thi bởi bộ xử lý), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Hệ thống 100 bao gồm giàn bộ lọc phân tích 110 mà được tạo cấu hình để tiếp nhận tín hiệu âm thanh đầu vào 102. Ví dụ, tín hiệu âm thanh đầu vào 102 có thể được cung cấp bởi micrô hoặc thiết bị đầu vào khác. Theo phương án cụ thể, tín hiệu âm thanh đầu vào 102 có thể bao gồm thoại. Tín hiệu âm thanh đầu vào có thể là tín hiệu băng siêu rộng (SWB) mà bao gồm các dữ liệu ở dải tần số từ khoảng 50 hertz (Hz) đến 16 kilohertz (kHz). Giàn bộ lọc phân tích 110 có thể lọc tín hiệu âm thanh đầu vào 102 vào 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.

Tín hiệu thông thấp 122 và tín hiệu thông cao 124 có thể chiếm các băng tần số không chồng lấn nhau. Ví dụ, tín hiệu thông thấp 122 và tín hiệu thông cao 124 có thể chiếm các băng tần số không chồng lấn nhau 50 Hz – 7 kHz và 7 kHz – 16 kHz. Theo một phương án khác, tín hiệu thông thấp 122 và tín hiệu thông cao 124 có thể chiếm các băng 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 nhau (ví dụ 50 Hz – 8 kHz và 7 kHz – 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, điều này có thể đơn giản hóa thiết kế và giảm giá thành 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 các tín hiệu thông thấp và thông cao ở bộ thu, điều này có thể dẫn đến nhiều lạ âm thanh ít hơn.

Cần lưu ý rằng mặc dù ví dụ của Fig.1 thể hiện quá trình xử lý tín hiệu SWB, nhưng điều này chỉ mang tính minh họa. Theo một phương án khác, tín hiệu âm thanh đầu vào 102 có thể là tín hiệu băng rộng (WB) có dải tần số xấp xỉ từ 50 Hz đến 8 kHz. Theo phương án như vậy, tín hiệu thông thấp 122 có thể tương ứng với dải tần số xấp xỉ 50 Hz đến 6,4 kHz và tín hiệu thông cao 124 có thể tương ứng với dải tần số xấp xỉ từ 6,4

kHz đến 8 kHz. 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 các hoạt động khác nhau đáp lại nhiều thông cao. Tuy nhiên, đây chỉ là ví dụ minh họa. Các kỹ thuật được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.1 đến Fig.7 có thể cũng được thực hiện ở ngữ cảnh có nhiều thông thấp.

Hệ thống 100 có thể bao gồm môđun phân tích thông thấp 130 được tạo cấu hình để tiếp nhận tín hiệu thông thấp 122. Theo phương án cụ thể, môđun phân tích thông thấp 130 có thể là một phương án của bộ mã hóa dự báo tuyến tính được thực hiện bằng mã (code excited linear prediction - CELP). Môđun phân tích thông thấp 130 có thể bao gồm môđun phân tích và mã hóa dự báo tuyến tính (linear prediction - LP) 132, môđun biến đổi hệ số dự báo tuyến tính (LPC) thành cặp phổ vạch (LSP) 134, và bộ lượng tử hóa 136. Các LSP có thể cũng được gọi là các tần số phổ vạch (các LSF), và hai thuật ngữ này có thể được sử dụng hoán đổi cho nhau trong bản mô tả này. Môđun phân tích và mã hóa LP 132 có thể mã hóa đường bao phổ của tín hiệu thông thấp 122 dưới dạng tập các 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 với tốc độ lấy mẫu là 16 kHz), mỗi khung con âm thanh (ví dụ 5 ms âm thanh), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Số lượng các LPC được tạo ra cho mỗi khung hoặc khung con có thể được xác định bởi “thứ tự” phân tích LP được thực hiện. Theo phương án cụ thể, môđun phân tích và mã hóa LP 132 có thể tạo ra tập gồm mười một PLC tương đương với phép phân tích LP thứ tự thứ mười.

Môđun biến đổi LPC thành LSP 134 có thể biến đổi tập gồm các LPC được tạo ra bởi môđun phân tích và mã hóa LP 132 thành tập các LSP tương đương (ví dụ sử dụng biến đổi một - một). Theo cách khác, tập các LPC có thể được biến đổi một - một thành tập các hệ số parcor tương ứng, các giá trị tỷ lệ miền logarit, các cặp phổ trở nạp (immittance spectral pairs - ISPs), hoặc các tần số phổ trở nạp (immittance spectral frequencies - ISFs). Sự biến đổi giữa tập các LPC và tập các LSP có thể diễn ra theo hai chiều thuận nghịch mà không gây nhiễu.

Bộ lượng tử hóa 136 có thể lượng tử hóa tập các LSP được tạo ra bởi môđun biến đổi 134. Ví dụ, bộ lượng tử hóa 136 có thể bao gồm hoặc được nối với nhiều sở từ mã

chứa nhiều đầu vào (ví dụ các vector). Để lượng tử hóa tập các LSP, bộ lượng tử hóa 136 có thể xác định các đầu vào của sổ từ mã mà là “gần nhất với” (ví dụ dựa vào phép đo độ méo như các bình phương tối thiểu của sai số bình phương trung bình) tập các LSP. Bộ lượng tử hóa 136 có thể xuất ra 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 bảng mã này. Do vậy, đầu ra của bộ lượng tử hóa 136 có thể biểu diễn các thông số bộ lọc thông thấp mà được đưa vào trong dòng bit thông thấp 142.

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

Hệ thống 100 có thể còn bao gồm môđun phân tích thông cao 150 được tạo cấu hình để tiếp 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 các thông tin phụ thông cao 172 dựa vào một hoặc nhiều trong các tín hiệu thông cao 124, tín hiệu kích thích thông thấp 144, hoặc đầu ra được lọc thông cao 168, như được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.4. Ví dụ, các thông tin phụ thông cao 172 có thể bao gồm các LSP thông cao và/hoặc các thông tin về độ lợi (ví dụ dựa vào ít nhất một tỷ lệ của năng lượng thông cao với 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 thành dải tần số thông cao (ví dụ 7 kHz – 16 kHz). Để minh họa, bộ phát kích thích thông cao 160 có thể áp dụng sự biến đổi cho tín hiệu kích thích thông thấp (ví dụ sự biến đổi phi tuyến tính như giá trị tuyệt đối hoặc phép toán bình phương) và có thể trộn tín hiệu kích thích thông thấp đã được biến đổi với tín hiệu nhiễu (ví dụ nhiễu màu 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 bởi môđun xác định độ lợi thông cao 162 để xác định một

hoặc nhiều thông số độ lợi thông cao mà được đưa vào trong các thông tin phụ thông cao 172.

Môđun phân tích thông cao 150 có thể cũng bao gồm môđun phân tích và mã hóa LP 152, môđun biến đổi LPC thành LSP 154, và bộ lượng tử hóa 156. Mỗi trong các môđun phân tích và mã hóa LP 152, môđun biến đổi 154, và bộ lượng tử hóa 156 có thể hoạt động như được mô tả trên đây đối với các thành phần tương ứng của môđun phân tích thông thấp 130, nhưng với độ phân giải bị giảm tương đối (ví dụ sử dụng các bit thông tin ít hơn cho mỗi hệ số, LSP, v.v.). Theo một phương án khác làm ví dụ, bộ lượng tử hóa LSP thông cao 156 có thể sử dụng lượng tử hóa vô hướng trong đó tập con gồm các hệ số LSP được lượng tử hóa riêng rẽ nhờ sử dụng số lượng bit xác định trước. Ví dụ, môđun phân tích và mã hóa LP 152, môđun biến đổi 154, và bộ lượng tử hóa 156 có thể sử dụng tín hiệu thông cao 124 để xác định các thông tin bộ lọc thông cao (ví dụ các LSP thông cao) mà được đưa vào trong các thông tin phụ thông cao 172. Theo phương án cụ thể, các thông tin phụ thông cao 172 có thể bao gồm các LSP thông cao cũng như các thông số độ lợi thông cao.

Dòng bit thông thấp 142 và các thông tin phụ thông cao 172 có thể được ghép kênh bằng bộ ghép kênh (MUX) 180 để tạo ra dòng bit đầu ra 192. Dòng bit đầu ra 192 có thể biểu diễn tín hiệu âm thanh được 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 kênh nối dây, không dây, hoặc quang) và/hoặc được lưu trữ. Ở bộ thu, các công đoạn ngược có thể được thực hiện bởi bộ giải ghép kênh (DEMUX), bộ giải mã thông thấp, bộ giải mã thông cao, và giàn bộ lọc 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 hoặc thiết bị đầu ra khác). Số lượng bit dùng để biểu diễn dòng bit thông thấp 142 có thể là lớn hơn đáng kể so với số lượng bit dùng để biểu diễn các thông tin phụ thông cao 172. Vì vậy, hầu hết các bit trong dòng bit đầu ra 192 biểu diễn dữ liệu thông thấp. Các thông tin phụ thông cao 172 có thể được sử dụng ở bộ thu để tái tạo tín hiệu kích thích thông cao từ dữ liệu thông thấp theo mô hình tín hiệu. Ví dụ, mô hình tín hiệu có thể biểu diễn tập mong đợi gồm các mối quan hệ và

các tương quan 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). Vì vậy, các mô hình tín hiệu khác nhau có thể được sử dụng cho các loại dữ liệu âm thanh khác nhau (ví dụ thoại, âm nhạc, v.v.), và mô hình tín hiệu cụ thể mà đang sử dụng có thể được dàn xếp bởi bộ truyền phát và bộ thu (hoặc được xác định bởi tiêu chuẩn công nghiệp) trước khi truyền các dữ liệu âm thanh được mã hóa. Sử dụng mô hình tín hiệu, môđun phân tích thông cao 150 ở bộ truyền phát có thể có khả năng tạo ra các thông tin phụ thông cao 172 sao cho môđun phân tích thông cao tương ứng ở bộ thu có thể sử dụng mô hình tín hiệu để tái tạo tín hiệu thông cao 124 từ dòng bit đầu ra 192.

Tuy nhiên, khi có nhiều, sự tổng hợp thông cao tại bộ thu có thể dẫn đến các nhiễu lạ đáng chú ý, vì sự tương quan không đầy đủ giữa thông thấp và thông cao có thể khiến cho mô hình tín hiệu nằm dưới thực hiện việc tái tạo tín hiệu tin cậy một cách kém tối ưu. Ví dụ, mô hình tín hiệu có thể dịch sai các thành phần nhiễu ở thông cao là thoại, và vì vậy có thể khiến sinh ra các thông số độ lợi mà cố gắng sao chép nhiễu này ở bộ thu, dẫn đến các nhiễu lạ đáng chú ý. Các ví dụ về các điều kiện phát sinh nhiễu lạ như vậy bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các nhiễu tần số cao như các tiếng còi ô tô và tiếng phanh rít. Để minh họa, ảnh phổ thứ nhất 210 trên Fig.2 minh họa tín hiệu âm thanh có các thành phần tương ứng với các điều kiện phát sinh nhiễu lạ, được minh họa là nhiễu thông cao có năng lượng tín hiệu tương đối lớn. Ảnh phổ thứ hai 220 minh họa các nhiễu lạ thu được trong tín hiệu được tái tạo do sự ước lượng cao của các thông số độ lợi.

Để giảm các nhiễu lạ như vậy, môđun phân tích thông cao 150 có thể thực hiện lọc thông cao có điều kiện. 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 gây ra nhiễu lạ, ví dụ, thành phần gây ra nhiễu lạ được thể hiện trong ảnh phổ thứ nhất 210 trên Fig.2, mà có xu hướng tạo ra các nhiễu lạ âm thanh ngay sau khi tái tạo tín hiệu. Khi có các thành phần như vậy, môđun lọc 166 có thể thực hiện lọc tín hiệu thông cao 124 để làm giảm các thành phần tạo ra nhiễu lạ. Lọc tín hiệu thông cao 124 có thể dẫn

đến tín hiệu được tái tạo theo ảnh phổ thứ ba 230 trên Fig.2, mà không có (hoặc có lượng được giảm của) các nhiễu lạ được thể hiện trên ảnh phổ thứ hai 220 trên Fig.2.

Một hoặc nhiều kiểm định có thể được tiến hành để đánh giá xem tín hiệu âm thanh có chứa điều kiện phát sinh nhiễu lạ hay không. Ví dụ, kiểm định thứ nhất có thể bao gồm so sánh khoảng cách liên LSP tối thiểu được phát hiện thấy ở tập các LSP (ví dụ các LSP cho một khung cụ thể của tín hiệu âm thanh) với ngưỡng thứ nhất. Một khoảng cách nhỏ giữa các LSP tương ứng với tín hiệu tương đối mạnh ở dải tần số tương đối hẹp. Theo phương án cụ thể, khi tín hiệu thông cao 124 được xác định để dẫn đến một khung có khoảng cách liên LSP tối thiểu nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, thì điều kiện phát sinh nhiễu lạ được xác định là có mặt trong tín hiệu âm thanh và việc lọc có thể được thực hiện cho khung này.

Một ví dụ khác, kiểm định thứ hai có thể bao gồm so sánh khoảng cách liên LSP tối thiểu trung bình cho nhiều khung liên tiếp với ngưỡng thứ hai. Ví dụ, khi khung cụ thể của tín hiệu âm thanh có khoảng cách LSP tối thiểu mà lớn hơn ngưỡng thứ nhất nhưng nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, thì điều kiện phát sinh nhiễu lạ có thể vẫn được xác định là có mặt nếu khoảng cách liên LSP tối thiểu trung bình cho nhiều khung (ví dụ bình quân gia quyền của khoảng cách liên LSP tối thiểu cho bốn khung mới xảy ra gần nhất bao gồm khung cụ thể này) là nhỏ hơn ngưỡng thứ ba. Kết quả là, việc lọc có thể được thực hiện cho khung cụ thể.

Một ví dụ khác, một kiểm định thứ ba có thể bao gồm xác định xem một khung cụ thể có theo khung được lọc của tín hiệu âm thanh hay không. Nếu khung cụ thể theo khung được lọc, thì việc lọc có thể được thực hiện cho khung cụ thể dựa trên khoảng cách liên LSP tối thiểu của khung cụ thể ít hơn ngưỡng thứ hai.

Ba kiểm định đều được mô tả nhằm các mục đích minh họa. Lọc cho khung có thể được thực hiện đáp lại một hoặc nhiều trong các kiểm định (hoặc các tổ hợp của các kiểm định) được thỏa mãn hoặc 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 xác định xem có thực hiện lọc dựa trên một kiểm định duy nhất hay không, như kiểm định thứ nhất được mô tả trên đây,

mà không áp dụng một trong số kiểm định thứ hai hoặc kiểm định thứ ba. Các phương án thay thế có thể bao gồm xác định xem có hay không thực hiện lọc dựa trên kiểm định thứ hai mà không áp dụng một trong các kiểm định thứ nhất hoặc kiểm định thứ ba, hoặc dựa trên kiểm định thứ ba mà không áp dụng một trong các kiểm định thứ nhất hoặc kiểm định thứ hai. Một ví dụ khác, một phương án cụ thể có thể bao gồm xác định xem có hay không thực hiện lọc dựa trên hai kiểm định, như kiểm định thứ nhất và kiểm định thứ hai, mà không áp dụng kiểm định thứ ba. Các phương án thay thế có thể bao gồm xác định xem có hay không thực hiện lọc dựa trên kiểm định thứ nhất và kiểm định thứ ba mà không áp dụng kiểm định thứ hai, hoặc dựa trên kiểm định thứ hai và kiểm định thứ ba mà không áp dụng kiểm định thứ nhất.

Theo phương án cụ thể, môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu lạ 158 có thể xác định các thông số từ tín hiệu âm thanh để xác định xem tín hiệu âm thanh có chứa thành phần mà sẽ dẫn đến các nhiễu lạ âm thanh không. Các ví dụ về các thông số như vậy bao gồm khoảng trống liên LSP tối thiểu và khoảng trống liên LSP tối thiểu trung bình. Ví dụ, quá trình xử lý LP thứ tự thứ mười có thể tạo ra tập mười một PLC được biến đổi thành mười LSP. Môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu lạ 158 có thể xác định, cho một khung âm thanh cụ thể, khoảng cách tối thiểu (ví dụ nhỏ nhất) giữa hai LSP bất kỳ trong số mười LSP. Thông thường, các nhiễu đột ngột và chói tai, như tiếng còi ô tô và tiếng phanh rít, tạo ra các LSP cách nhau gần (ví dụ thành phần nhiễu 13 kHz “mạnh” ở ảnh phổ thứ nhất 210 có thể được vây sát xung quanh bởi các LSP ở tần số 12,95 kHz và 13,05 kHz). Môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu lạ 158 có thể xác định khoảng trống liên LSP tối thiểu và khoảng trống liên LSP tối thiểu trung bình, như được thể hiện trong mã giả loại C++- dưới đây mà có thể được chạy bởi hoặc được thực hiện bởi môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu lạ 158.

```
lsp_spacing = 0,5; //khoảng cách LSP tối thiểu mặc định
```

```
LPC_ORDER = 10; //thứ tự mã hóa dự đoán tuyến tính được thực hiện
```

```

For ( i = 0; i < LPC_ORDER; i++ )
{
    /* Ước lượng khoảng cách liên LSP, tức là khoảng cách LSP giữa hệ số thứ i và
    hệ số LSP thứ (i-1) cho mỗi dòng dưới đây */

    lsp_spacing = min(lsp_spacing, ( i == 0 ? lsp_shb[0] : (lsp_shb[i] - lsp_shb[i -
    1])));
}

```

Môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu lạ 158 có thể còn xác định khoảng trống liên LSP tối thiểu trung bình gia quyền theo mã giả sau. Mã giả sau còn bao gồm thiết lập lại khoảng cách liên LSP đáp lại sự chuyển tiếp phương thức. Các chuyển tiếp phương thức như vậy có thể diễn ra ở các thiết bị hỗ trợ nhiều phương thức mã hóa cho âm nhạc và/hoặc tiếng nói thoại. Ví dụ, thiết bị có thể sử dụng phương thức CELP đại số (ACELP) cho tiếng nói thoại và phương thức mã hóa âm thanh, tức là mã hóa tín hiệu chung (generic signal coding - GSC) cho các tín hiệu loại âm nhạc. Theo cách khác, trong một số ngữ cảnh tốc độ thấp nhất định, thiết bị 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 phương thức biến đổi cosin rời rạc hiệu chỉnh (MDCT) /ACELP/GSC có thể được sử dụng.

```

/* chỉnh lại khoảng cách LSP trong khi chuyển giao trạng thái, tức là khi trạng thái
mã hóa của khung cuối cùng khác với trạng thái mã hóa 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;
    prevPreFilter = 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 khoảng trống liên LSP tối thiểu và khoảng trống liên LSP tối thiểu trung bình, môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu lạ 158 có thể so sánh các giá trị được xác định với một hoặc nhiều ngưỡng theo mã giả sau để xác định xem âm tạp gây nhiễu lạ có tồn tại trong khung âm thanh không. Khi âm tạp gây nhiễu lạ tồn tại, thì môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu lạ 158 có thể khiến cho môđun lọc 166 thực hiện lọc tín hiệu thông cao 124.

```
THR1 = 0,008; THR2 = 0,0032, THR3 = 0,005;
```

```
PreFilter = FALSE;
```

```
/* Kiểm tra các điều kiện bên dưới và thực hiện lọc các thông số
```

Nếu khoảng cách LSP là rất nhỏ, thì sau đó có sự chắc chắn cao là âm tạp gây nhiễu lại tồn tại. \*/

```
if (lsp_spacing <= THR2 ||
    (lsp_spacing < THR1 && (Average_lsp_shb_spacing < THR3 ||
    prevPreFilter == TRUE))) )
{
    PreFilter = TRUE;
}
```

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

```
prevPreFilter = PreFilter;
```

Theo phương án cụ thể, mô đun lọc có điều kiện 166 có thể thực hiện chọn lọc việc lọc khi phát hiện thấy âm tạp gây nhiễu lại. Mô đun lọc 166 có thể lọc tín hiệu thông cao 124 trước khi xác định một hoặc nhiều thông số độ lợi của các thông tin phụ thông cao 172. Ví dụ, việc lọc có thể bao gồm lọc đáp ứng xung hữu hạn (finite impulse response - FIR). Theo phương án cụ thể, việc lọc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các LPC thông cao thích ứng 164 từ mô đun phân tích và mã hóa LP 152 và có thể tạo ra đầu ra được lọc thông cao 168. Đầu ra được lọc thông cao 168 có thể được sử dụng để tạo ra ít nhất một phần của các thông tin phụ thông cao 172.

Theo phương án cụ thể, việc lọc có thể được thực hiện theo phương trình lọc:

$$A\left(\frac{z}{1-\gamma}\right) = 1 - \sum_{i=1}^L (1-\gamma)^i a_i z^{-i},$$

trong đó  $a_i$  là các LPC thông cao,  $L$  là thứ tự LPC (ví dụ 10), và  $\gamma$  (gama) là thông số gia trọng. Theo phương án cụ thể, thông số gia trọng  $\gamma$  có thể có giá trị không đổi. Theo các phương án khác, thông số gia trọng  $\gamma$  có thể là thích ứng và có thể được xác

định dựa trên khoảng cách liên LSP. Ví dụ, giá trị của thông số gia trọng  $\gamma$  có thể được xác định từ ánh xạ tuyến tính của  $\gamma$  đến khoảng cách liên LSP được thể hiện bởi đồ thị 300 trên Fig.3. Như được thể hiện trên Fig.3, khi khoảng cách liên LSP là hẹp, thì  $\gamma$  có thể là nhỏ (ví dụ bằng với 0,0001), dẫn đến sự làm trắng phổ hoặc lọc mạnh hơn của băng cao. Tuy nhiên, nếu liên LSP là lớn, thì  $\gamma$  có thể cũng là lớn (ví dụ gần bằng 1), dẫn đến hầu như không lọc. Theo phương án cụ thể, ánh xạ trên Fig.3 có thể là thích ứng dựa trên một hoặc nhiều yếu tố, như tốc độ mẫu và tần số ở đó các nhiễu là nổi bật, tỷ số tín hiệu trên tạp âm (signal-to-noise ratio - SNR), độ lợi dự đoán sau khi phân tích LP, v.v.

Vì vậy, hệ thống 100 trên Fig.1 có thể thực hiện lọc để làm giảm hoặc ngăn chặn các nhiễu âm thanh do tạp âm trong tín hiệu đầu vào. Vì vậy, hệ thống 100 trên Fig.1 có thể thực hiện sự tái tạo chính xác hơn tín hiệu âm thanh khi có mặt thành phần tạp âm phát sinh nhiễu mà không được bao gồm trong các mẫu tín hiệu mã hóa tiếng nói thoại.

Fig.4 thể hiện hệ thống 400 được tạo cấu hình để lọc tín hiệu thông cao theo một phương án. Hệ thống 400 bao gồm môđun phân tích và mã hóa LP 152, môđun biến đổi LPC thành LSP 154, bộ lượng tử hóa 156, môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu 158, và môđun lọc 166 trên Fig.1. Hệ thống 400 còn bao gồm bộ lọc tổng hợp 402, máy tính độ lợi của khung 404, và máy tính độ lợi tạm thời 406. Theo phương án cụ thể, máy tính độ lợi của khung 404 và máy tính độ lợi tạm thời 406 là các thành phần của môđun xác định độ lợi 162 trên Fig.1.

Tín hiệu thông cao 124 (ví dụ phần thông cao của tín hiệu đầu vào 102 trên Fig.1) được tiếp nhận ở môđun phân tích và mã hóa LP 152, và môđun phân tích và mã hóa LP 152 tạo ra các LPC thông cao 164, như được mô tả dựa theo Fig.1. Các LPC thông cao 164 được chuyển hóa thành các LSP ở môđun biến đổi LPC thành LSP 154, và các LSP được lượng tử hóa ở bộ lượng tử hóa 156 để tạo ra các thông số bộ lọc thông cao 450 (ví dụ các LSP được lượng tử hóa).

Bộ lọc tổng hợp 402 được sử dụng để mô phỏng việc giải mã tín hiệu thông cao dựa trên tín hiệu kích thích thông thấp 144 và các LPC thông cao 164. Ví dụ, tín hiệu kích thích thông thấp 144 có thể được biến đổi và trộn với tín hiệu tạp âm được điều biến

ở bộ phát kích thích thông cao 160 để tạo ra tín hiệu kích thích thông cao 440. Tín hiệu kích thích thông cao 440 được cung cấp làm đầu vào cho bộ lọc tổng hợp 402, mà được tạo cấu hình theo các LPC thông cao 164 để tạo ra tín hiệu thông cao tổng hợp 442. Mặc dù bộ lọc tổng hợp 402 được minh họa như nhận các LPC thông cao 164, nhưng theo các phương án khác các LSP được kết xuất bởi môđun biến đổi LPC thành LSP 154 có thể được biến đổi ngược trở lại với các LPC và được cung cấp cho bộ lọc tổng hợp 402. Theo cách khác, đầu ra của bộ lượng tử hóa 156 có thể không được lượng tử hóa, biến đổi ngược trở lại với các LPC, và được cung cấp cho bộ lọc tổng hợp 402, để mô phỏng một cách chính xác hơn sự tái tạo của các LPC mà diễn ra ở thiết bị nhận.

Trong khi tín hiệu thông cao tổng hợp 442 có thể thường được so sánh với tín hiệu thông cao 124 để tạo ra các thông tin về độ lợi cho các thông tin phụ thông cao, khi tín hiệu thông cao 124 bao gồm thành phần phát sinh nhiễu lã, các thông tin về độ lợi có thể được sử dụng để làm suy hao thành phần phát sinh nhiễu lã bằng cách sử dụng tín hiệu thông cao được lọc chọn lọc 446.

Để minh họa, môđun lọc 166 có thể được tạo cấu hình để tiếp nhận tín hiệu điều chỉnh 444 từ môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu lã 158. Ví dụ, tín hiệu điều chỉnh 444 có thể bao gồm giá trị tương ứng với khoảng cách liên LSP được phát hiện thấy nhỏ nhất, và môđun lọc 166 có thể áp dụng chọn lọc việc lọc dựa trên khoảng cách liên LSP được phát hiện thấy tối thiểu để tạo ra đầu ra thông cao đã được lọc dưới dạng tín hiệu thông cao đã được lọc chọn lọc 446. Một ví dụ khác, môđun lọc 166 có thể áp dụng việc lọc để tạo ra đầu ra thông cao đã được lọc dưới dạng tín hiệu thông cao đã được lọc chọn lọc 446 bằng cách sử dụng giá trị của khoảng cách liên LSP để xác định giá trị của hệ số gia trọng  $\gamma$ , như theo ánh xạ được thể hiện trên Fig.3. Kết quả là, tín hiệu thông cao được lọc chọn lọc và/hoặc thích ứng 446 có thể có năng lượng tín hiệu giảm so với tín hiệu thông cao 124 khi các thành phần tạp âm phát sinh nhiễu lã được phát hiện thấy trong tín hiệu thông cao 124.

Tín hiệu thông cao được lọc một cách chọn lọc và/hoặc thích ứng 446 có thể được so sánh với tín hiệu thông cao tổng hợp 442 và/hoặc được so sánh với tín hiệu thông thấp

122 trên Fig.1 ở máy tính độ lợi của khung 404. Máy tính độ lợi của khung 404 có thể tạo ra các thông tin về độ lợi của khung thông cao 454 dựa trên sự so sánh (ví dụ tỷ lệ được mã hóa hoặc lượng tử hóa của các giá trị năng lượng, như tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã được lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với tín hiệu thông thấp) để cho phép bộ thu điều chỉnh độ lợi khung để tái tạo gần hơn tín hiệu thông cao được lọc 446 trong khi tái tạo tín hiệu thông cao 124. Bằng cách lọc tín hiệu thông cao 124 trước khi xác định các thông tin về độ lợi của khung thông cao, các ảnh hưởng đến âm thanh của các nhiễu lạ do có tạp âm trong tín hiệu thông cao 124 có thể bị suy hao hoặc được loại bỏ.

Tín hiệu thông cao tổng hợp 442 có thể cũng được cung cấp cho máy tính độ lợi tạm thời 406. Máy tính độ lợi tạm thời 406 có thể xác định tỷ lệ của năng lượng tương ứng với tín hiệu thông cao tổng hợp và/hoặc năng lượng tương ứng với tín hiệu thông thấp 122 trên Fig.1 với năng lượng tương ứng với tín hiệu thông cao được lọc 446. Tỷ lệ này có thể được mã hóa (ví dụ được lượng tử hóa) và được cung cấp dưới dạng các thông tin về độ lợi tạm thời thông cao 452 tương ứng với các ước lượng độ lợi khung con. Các thông tin về độ lợi tạm thời thông cao có thể cho phép bộ thu điều chỉnh độ lợi thông cao để tái tạo gần hơn tỷ lệ năng lượng thông cao với thông thấp của tín hiệu âm thanh đầu vào.

Các thông số bộ lọc thông cao 450, các thông tin về độ lợi tạm thời thông cao 452, và các thông tin về độ lợi của khung thông cao 454 có thể tương ứng tập thể với các thông tin phụ thông cao 172 trên Fig.1. Một số trong số các thông tin phụ, như các thông tin về độ lợi của khung thông cao 454, có thể dựa ít nhất một phần vào các tín hiệu được lọc 446 và dựa ít nhất một phần vào tín hiệu thông cao tổng hợp 442. Một số trong số các thông tin phụ có thể không bị ảnh hưởng bởi việc lọc. Như được thể hiện trên Fig.4, đầu ra thông cao đã lọc của bộ lọc 166 có thể được sử dụng chỉ để xác định các thông tin về độ lợi. Để minh họa, tín hiệu thông cao được lọc chọn lọc 466 được cung cấp chỉ cho môđun xác định độ lợi thông cao 162 và không được cung cấp cho môđun phân tích và mã hóa LP 152 để mã hóa. Kết quả là, các LSP (ví dụ các thông số bộ lọc thông cao 450)

được tạo ra dựa ít nhất một phần vào tín hiệu thông cao 124 và có thể không bị ảnh hưởng bởi việc lọc.

Dựa vào Fig.5, lưu đồ của phương pháp thực hiện lọc theo một phương án cụ thể được thể hiện và ký hiệu chung là 500. Theo phương án minh họa, phương pháp 500 có thể được thực hiện ở hệ thống 100 trên Fig.1 hoặc hệ thống 400 trên Fig.4.

Phương pháp 500 có thể bao gồm bước nhận tín hiệu âm thanh cần tái tạo (ví dụ mô hình tín hiệu mã hóa thoại), ở 502. Theo phương án cụ thể, tín hiệu âm thanh có thể có băng thông tín hiệu khoảng từ 50 Hz đến 16 kHz và có thể bao gồm thoại. Ví dụ, trên Fig.1, giàn bộ lọc phân tích 110 có thể nhận tín hiệu âm thanh đầu vào 102 cần tái tạo ở bộ thu.

Phương pháp 500 có thể bao gồm 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 phát sinh nhiễu lẹ, ở 504. Tín hiệu âm thanh có thể được xác định có chứa thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lẹ đáp lại khoảng cách liên LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, như “THR2” trong mã giả tương ứng với Fig.1. Khoảng cách liên LSP bình quân có thể được xác định dựa trên khoảng cách liên LSP liên quan tới khung và ít nhất một khoảng cách liên LSP khác có liên quan tới ít nhất một khung khác của tín hiệu âm thanh. Tín hiệu âm thanh có thể được xác định có chứa thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lẹ đáp lại khoảng cách liên LSP là nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và ít nhất một trong các: khoảng cách liên LSP bình quân nhỏ hơn ngưỡng thứ ba hoặc sự suy hao độ lợi tương ứng với một khung khác của tín hiệu âm thanh được cho phép, khung còn lại đứng trước khung của tín hiệu âm thanh.

Phương pháp 500 bao gồm bước lọc tín hiệu âm thanh, ở 506. Ví dụ, tín hiệu âm thanh có thể bao gồm phần thông thấp và phần thông cao, như tín hiệu thông thấp 122 và tín hiệu thông cao 124 trên Fig.1. Lọc tín hiệu âm thanh có thể bao gồm lọc phần thông cao. Tín hiệu âm thanh có thể được lọc bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính thích ứng (adaptive linear prediction coefficients - LPCs) có liên quan tới phần thông cao

của tín hiệu âm thanh để tạo ra đầu ra được lọc thông cao. Ví dụ, các LPC có thể được sử dụng kết hợp với thông số gia trọng  $\gamma$  như được mô tả dựa theo Fig.1.

Ví dụ, khoảng cách liên cặp phổ vạch (LSP) có liên quan tới khung của tín hiệu âm thanh có thể được xác định là khoảng cách liên LSP nhỏ nhất trong các khoảng cách liên LSP tương ứng với các LSP được tạo ra trong quá trình mã hóa dự đoán tuyến tính (LPC) của khung. Phương pháp 500 có thể bao gồm xác định hệ số gia trọng thích ứng dựa trên khoảng cách liên LSP và thực hiện việc lọc bằng cách sử dụng hệ số gia trọng thích ứng. Ví dụ, hệ số gia trọng thích ứng có thể được áp dụng cho các hệ số dự đoán tuyến tính thông cao, như bằng cách áp dụng số hạng  $(1-\gamma)^i$  cho các hệ số dự đoán tuyến tính  $a_i$  như được mô tả theo phương trình lọc được mô tả dựa theo Fig.1.

Hệ số gia trọng thích ứng có thể được xác định theo ánh xạ mà liên kết các giá trị khoảng cách liên LSP với các giá trị của hệ số gia trọng thích ứng, như được thể hiện trên Fig.3. Ánh xạ có thể là ánh xạ tuyến tính sao cho mối quan hệ tuyến tính tồn tại giữa phạm vi của các giá trị khoảng cách liên LSP và phạm vi của các giá trị hệ số gia trọng. Theo cách khác, ánh xạ có thể là không tuyến tính. Ánh xạ có thể là tĩnh (ví dụ ánh xạ trên Fig.3 có thể áp dụng theo tất cả các điều kiện hoạt động) hoặc có thể là thích ứng (ví dụ ánh xạ trên Fig.3 có thể thay đổi dựa trên các điều kiện hoạt động). Ví dụ, ánh xạ có thể là thích ứng dựa trên ít nhất một trong các tốc độ mẫu hoặc tần số tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu loạn. Một ví dụ khác, ánh xạ có thể là thích ứng dựa trên tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm. Một ví dụ khác, ánh xạ có thể là thích ứng dựa trên độ lợi dự đoán sau khi phân tích dự đoán tuyến tính.

Phương pháp 500 có thể bao gồm tạo ra tín hiệu đã mã hóa dựa trên việc lọc để làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu loạn, ở 508. Phương pháp 500 kết thúc, ở 510.

Phương pháp 500 có thể được thực hiện bởi hệ thống 100 trên Fig.1 hoặc hệ thống 400 trên Fig.4. Ví dụ, tín hiệu âm thanh đầu vào 102 có thể được nhận ở giàn bộ lọc phân tích 110, và phần thông thấp và phần thông cao có thể được tạo ra ở giàn bộ lọc phân tích 110. Môđun phân tích thông thấp 130 có thể tạo ra dòng bit thông thấp 142 dựa trên phần

thông thấp. Môđun phân tích thông cao 150 có thể tạo ra các thông tin phụ thông cao 172 dựa trên ít nhất một trong các phần thông cao 124, tín hiệu kích thích thông thấp 144 liên quan tới phần thông thấp, hoặc đầu ra được lọc thông cao 168. MUX 180 có thể ghép kênh dòng bit thông thấp 142 và các thông tin phụ thông cao 172 để tạo ra dòng bit đầu ra 192 tương ứng với tín hiệu được mã hóa.

Để minh họa, các thông tin phụ thông cao 172 trên Fig.1 có thể bao gồm các thông tin về độ lợi của khung mà được tạo ra dựa ít nhất một phần vào đầu ra được lọc thông cao 168 và vào phần thông cao, như được mô tả về các thông tin độ lợi của khung thông cao 454 trên Fig.4. Các thông tin phụ thông cao 172 có thể còn bao gồm các thông tin về độ lợi tạm thời tương ứng với các ước lượng độ lợi khung con. Các thông tin về độ lợi tạm thời có thể được tạo ra dựa ít nhất một phần vào phần thông cao 124 và đầu ra được lọc thông cao 168, như được mô tả về các thông tin về độ lợi tạm thời thông cao 452 trên Fig.4. Các thông tin phụ thông cao 172 có thể bao gồm cặp phổ vạch (các LSP) được tạo ra dựa ít nhất một phần vào phần thông cao 124, như được mô tả về các thông số bộ lọc thông cao 450 trên Fig.4.

Theo các phương án cụ thể, phương pháp 500 trên Fig.5 có thể được thực hiện thông qua phần cứng (ví dụ thiết bị mảng cổng có thể lập trình theo trường (FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), v.v.) của bộ xử lý như bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), hoặc bộ điều khiển, thông qua thiết bị phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, phương pháp 500 trên Fig.5 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý mà chạy các lệnh, như được mô tả dựa theo Fig.8.

Dựa vào Fig.6, lưu đồ của phương pháp thực hiện lọc theo một phương án cụ thể được thể hiện và ký hiệu chung là 600. Theo phương án minh họa, phương pháp 600 có thể được thực hiện ở hệ thống 100 trên Fig.1 hoặc hệ thống 400 trên Fig.4.

Khoảng cách liên cặp phổ vạch (LSP) có liên quan tới khung tín hiệu âm thanh được so sánh với ít nhất một ngưỡng, ở 602, và tín hiệu âm thanh có thể được lọc dựa ít nhất một phần vào kết quả so sánh, ở 604. Mặc dù so sánh khoảng cách liên LSP với ít

nhất một ngưỡng có thể chỉ ra sự tồn tại của thành phần phát sinh nhiễu lạ trong tín hiệu âm thanh, nhưng sự so sánh này không nhất thiết phải chỉ ra, phát hiện, hoặc cần sự tồn tại thực sự của thành phần phát sinh nhiễu lạ. Ví dụ, một hoặc nhiều ngưỡng sử dụng trong sự so sánh có thể được thiết lập để tăng khả năng thực hiện việc điều khiển độ lợi khi thành phần phát sinh nhiễu lạ tồn tại trong tín hiệu âm thanh trong khi cũng làm tăng khả năng thực hiện lọc mà không có thành phần phát sinh nhiễu lạ tồn tại trong tín hiệu âm thanh (ví dụ ‘đương tính giả’). Vì vậy, phương pháp 600 có thể thực hiện việc lọc mà không cần xác định xem thành phần phát sinh nhiễu lạ có tồn tại trong tín hiệu âm thanh không.

Khoảng cách liên cặp phổ vạch (LSP) có liên quan tới khung của tín hiệu âm thanh có thể được xác định là khoảng cách liên LSP nhỏ nhất trong các khoảng cách liên LSP tương ứng với các LSP được tạo ra trong quá trình mã hóa dự đoán tuyến tính (LPC) của khung. Tín hiệu âm thanh có thể được lọc đáp lại khoảng cách liên LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất. Một ví dụ khác, tín hiệu âm thanh có thể được lọc đáp lại khoảng cách liên LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và ít nhất một trong các: khoảng cách liên LSP bình quân nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, khoảng cách liên LSP bình quân dựa trên khoảng cách liên LSP liên quan tới khung và ít nhất một khoảng cách liên LSP khác có liên quan tới ít nhất một khung khác của tín hiệu âm thanh, hoặc lọc tương ứng với một khung khác của tín hiệu âm thanh được phép, khung còn lại đứng trước khung của tín hiệu âm thanh.

Lọc tín hiệu âm thanh có thể bao gồm lọc tín hiệu âm thanh bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính thích ứng (adaptive linear prediction coefficients - LPCs) có liên quan tới phần thông cao của tín hiệu âm thanh để tạo ra đầu ra được lọc thông cao. Việc lọc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng hệ số gia trọng thích ứng. Ví dụ, hệ số gia trọng thích ứng có thể được xác định dựa trên khoảng cách liên LSP, như hệ số gia trọng thích ứng  $\gamma$  được mô tả theo Fig.3. Để minh họa, hệ số gia trọng thích ứng có thể được xác định theo ánh xạ mà liên kết các giá trị khoảng cách liên LSP với các giá trị của hệ số gia trọng thích ứng. Lọc tín hiệu âm thanh có thể bao gồm việc áp dụng hệ số gia trọng

thích ứng cho các hệ số dự đoán tuyến tính thông cao, như bằng cách áp dụng số hạng  $(1-\gamma)^i$  cho các hệ số dự đoán tuyến tính  $a_i$  như được mô tả theo phương trình lọc trên Fig.1.

Theo các phương án cụ thể, phương pháp 600 trên Fig.6 có thể được thực hiện thông qua phần cứng (ví dụ thiết bị mảng cổng có thể lập trình theo trường (FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), v.v.) của bộ xử lý như bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), hoặc bộ điều khiển, thông qua thiết bị phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, phương pháp 600 trên Fig.6 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý mà chạy các chương trình lệnh, như được mô tả dựa theo Fig.8.

Dựa vào Fig.7, lưu đồ của phương pháp thực hiện lọc theo một phương án cụ thể khác được thể hiện và ký hiệu chung là 700. Theo phương án minh họa, phương pháp 700 có thể được thực hiện ở hệ thống 100 trên Fig.1 hoặc hệ thống 400 trên Fig.4.

Phương pháp 700 có thể bao gồm xác định khoảng cách liên LSP liên kết với khung tín hiệu âm thanh, ở 702. Khoảng cách liên LSP có thể là khoảng cách liên LSP nhỏ nhất trong số các khoảng cách liên LSP tương ứng với các LSP được tạo ra trong quá trình mã hóa dự đoán tuyến tính của khung. Ví dụ, khoảng cách liên LSP có thể được xác định như được thể hiện có liên quan tới biến số “lsp\_spacing” trong mã giả tương ứng với Fig.1.

Phương pháp 700 có thể cũng bao gồm xác định khoảng cách liên LSP bình quân dựa trên khoảng cách liên LSP liên quan tới khung và ít nhất một khoảng cách liên LSP khác có liên quan tới ít nhất một khung khác của tín hiệu âm thanh, ở 704. Ví dụ, khoảng cách liên LSP bình quân có thể được xác định như được thể hiện có liên quan tới biến “Average\_lsp\_shb\_spacing” trong mã giả tương ứng với Fig.1.

Phương pháp 700 có thể bao gồm xác định xem khoảng cách liên LSP có nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, ở 706 không. Ví dụ, trong mã giả trên Fig.1, ngưỡng thứ nhất có thể là “THR2” = 0,0032. Khi khoảng cách liên LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, thì phương pháp 700 có thể bao gồm bước thực hiện lọc, ở 708, và có thể kết thúc, ở 714.

Khi khoảng cách liên LSP không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, thì phương pháp 700 có thể bao gồm xác định xem khoảng cách liên LSP có nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, ở 710 không. Ví dụ, trong mã giả trên Fig.1, ngưỡng thứ hai có thể là “THR1” = 0,008. Khi khoảng cách liên LSP không nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, thì phương pháp 700 có thể kết thúc, ở 714. Khi khoảng cách liên LSP là nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, thì phương pháp 700 có thể bao gồm xác định xem khoảng cách liên LSP bình quân có nhỏ hơn ngưỡng thứ ba không, hoặc liệu khung có biểu diễn (hoặc theo cách khác có liên quan tới) sự chuyển tiếp trạng thái không, hoặc liệu việc lọc có được tiến hành cho khung đứng trước, ở 712 không. Ví dụ, trong mã giả trên Fig.1, ngưỡng thứ ba có thể là “THR3” = 0,005. Khi khoảng cách liên LSP bình quân là nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, hoặc khung biểu diễn sự chuyển tiếp trạng thái, hoặc việc lọc được tiến hành cho khung đứng trước, thì phương pháp 700 thực hiện việc lọc ở 708, và sau đó kết thúc, ở 714. Khi khoảng cách liên LSP bình quân không nhỏ hơn ngưỡng thứ ba và khung không biểu diễn sự chuyển tiếp trạng thái và việc lọc không được thực hiện cho khung đứng trước, thì phương pháp 700 kết thúc, ở 714.

Theo các phương án cụ thể, phương pháp 700 trên Fig.7 có thể được thực hiện thông qua phần cứng (ví dụ thiết bị mảng cổng có thể lập trình theo trường (FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), v.v.) của bộ xử lý như bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), hoặc bộ điều khiển, thông qua thiết bị phần mềm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, phương pháp 700 trên Fig.7 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý mà chạy các chương trình lệnh, như được mô tả theo Fig.8.

Dựa vào Fig.8, sơ đồ khối của thiết bị truyền thông không dây theo một phương án minh họa cụ thể được thể hiện và được ký hiệu chung là 800. Thiết bị 800 bao gồm bộ xử lý 810 (ví dụ bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal bộ xử lý - DSP), v.v.) được nối với bộ nhớ 832. Bộ nhớ 832 có thể bao gồm các chương trình lệnh 860 có thể chạy bởi bộ xử lý 810 và/hoặc bộ mã hóa/bộ giải mã (CODEC) 834 để thực

hiện các phương pháp và quy trình được bộc lộ ở đây, như các phương pháp trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7.

CODEC 834 có thể bao gồm hệ thống lọc 874. Theo phương án cụ thể, hệ thống lọc 874 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của hệ thống 100 trên Fig.1. Hệ thống lọc 874 có thể được thực hiện thông qua phần cứng chuyên dụng (ví dụ mạch điện), bởi bộ xử lý chạy các chương trình lệnh để thực hiện một hoặc nhiều nhiệm vụ, hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ, bộ nhớ 832 hoặc bộ nhớ trong CODEC 834 có thể là thiết bị bộ nhớ, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên từ điện trở (MRAM), bộ nhớ MRAM đảo từ bằng dòng spin (STT-MRAM), bộ nhớ chớp, 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 bộ ghi, ổ cứng, đĩa tháo di động, hoặc bộ nhớ chỉ đọc dùng đĩa CD (CD-ROM). Thiết bị bộ nhớ có thể bao gồm các chương trình lệnh (ví dụ các chương trình lệnh 860) mà, khi được chạy bởi máy tính (ví dụ bộ xử lý trong CODEC 834 và/hoặc bộ xử lý 810), khiến cho máy tính xác định, dựa vào các thông tin quang phổ tương ứng với tín hiệu âm thanh, rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ, để lọc tín hiệu âm thanh, và để tạo ra tín hiệu đã mã hóa dựa trên kết quả lọc. Ví dụ, bộ nhớ 832, hoặc bộ nhớ trong CODEC 834, có thể là phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mà bao gồm các chương trình lệnh (ví dụ các chương trình lệnh 860) mà, khi được chạy bởi máy tính (ví dụ bộ xử lý trong CODEC 834 và/hoặc bộ xử lý 810), khiến cho máy tính so sánh khoảng cách liên cập phổ vạch (LSP) có liên quan tới khung tín hiệu âm thanh với ít nhất một ngưỡng và để lọc tín hiệu âm thanh dựa ít nhất một phần vào kết quả so sánh.

Fig.8 cũng thể hiện bộ điều khiển hiển thị 826 mà được nối bộ xử lý 810 và với màn hình 828. CODEC 834 có thể được nối với bộ xử lý 810, như được thể hiện trên hình vẽ. Loa 836 và micrô 838 có thể được nối với CODEC 834. Ví dụ, micrô 838 có thể tạo ra tín hiệu âm thanh đầu vào 102 trên Fig.1, và CODEC 834 có thể tạo ra dòng bit đầu ra 192 để truyền cho bộ thu dựa trên tín hiệu âm thanh đầu vào 102. Một ví dụ khác, loa

836 có thể được sử dụng để xuất ra tín hiệu được tái tạo bởi CODEC 834 từ dòng bit đầu ra 192 trên Fig.1, ở đó dòng bit đầu ra 192 được nhận từ bộ truyền phát. Fig.8 cũng chỉ ra rằng bộ điều khiển không dây 840 có thể được nối với bộ xử lý 810 và với anten không dây 842.

Theo phương án cụ thể, bộ xử lý 810, bộ điều khiển hiển thị 826, bộ nhớ 832, CODEC 834, và bộ điều khiển không dây 840 được đưa vào trong thiết bị hệ thống trọn gói hoặc hệ thống trên một vi mạch (ví dụ môđem trạm di động (mobile station modem - MSM)) 822. Theo phương án cụ thể, thiết bị đầu vào 830 như màn hình cảm ứng và/hoặc bàn phím, và bộ nguồn 844 được nối với thiết bị hệ thống trên một vi mạch 822. Hơn thế nữa, theo phương án cụ thể, như được thể hiện trên Fig.8, màn hình 828, thiết bị đầu vào 830, loa 836, micrô 838, anten không dây 842, và bộ nguồn 844 nằm ngoài thiết bị hệ thống trên một vi mạch 822. Tuy nhiên, mỗi trong các màn hình 828, thiết bị đầu vào 830, loa 836, micrô 838, anten không dây 842, và bộ nguồn 844 có thể được nối với thành phần của thiết bị hệ thống trên một vi mạch 822 như giao diện hoặc bộ điều khiển.

Kết hợp với các phương án được mô tả, sáng chế bộc lộ thiết bị bao gồm phương tiện xác định, dựa vào các thông tin quang phổ tương ứng với tín hiệu âm thanh, rằng tín hiệu âm thanh chứa thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu loạn. Ví dụ, phương tiện xác định có thể bao gồm môđun phát hiện thành phần gây ra nhiễu loạn 158 trên Fig.1 hoặc Fig.4, hệ thống lọc 874 trên Fig.8 hoặc một thành phần của chúng, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để xác định rằng tín hiệu âm thanh chứa một thành phần như vậy (ví dụ bộ xử lý chạy các chương trình lệnh ở phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bởi máy tính), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Thiết bị có thể cũng bao gồm phương tiện để lọc tín hiệu âm thanh đáp lại phương tiện xác định. Ví dụ, phương tiện lọc có thể bao gồm môđun lọc 168 trên Fig.1 hoặc Fig.4, hệ thống lọc 874 trên Fig.8, hoặc một thành phần của chúng, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để lọc tín hiệu (ví dụ bộ xử lý chạy các chương trình lệnh ở phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bởi máy tính), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Thiết bị có thể cũng bao gồm phương tiện tạo ra tín hiệu đã mã hóa dựa trên tín hiệu âm thanh được lọc để làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu lạ. Ví dụ, phương tiện tạo ra có thể bao gồm môđun phân tích thông cao 150 trên Fig.1, hoặc thêm các thành phần của hệ thống 400 trên Fig.4, hệ thống lọc 874 trên Fig.8, hoặc một thành phần của chúng, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu đã mã hóa dựa trên tín hiệu âm thanh được lọc (ví dụ bộ xử lý chạy các chương trình lệnh ở phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bởi máy tính), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ còn hiểu rằng các khối logic, cấu hình, môđun, mạch, và bước thuật toán minh họa khác nhau được mô tả theo các phương án được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính được chạy bởi thiết bị xử lý như bộ xử lý phần cứng, hoặc các tổ hợp của cả hai. Các thành phần, khối, cấu hình, môđun, mạch và bước minh họa khác nhau đã được mô tả trên đây thường về mặt chức năng của chúng. Dù chức năng như vậy được thực hiện dưới dạng phần cứng hay phần mềm chạy được đều tùy thuộc vào các giới hạn ứng dụng và thiết kế cụ thể được áp đặt lên toàn bộ hệ thống. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể thực hiện chức năng được mô tả theo nhiều cách khác nhau cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng các quyết định thực hiện như vậy không nên được hiểu là nằm ngoài phạm vi bộc lộ của sáng chế.

Các bước của phương pháp hoặc thuật toán được mô tả theo các phương án được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện trực tiếp trên phần cứng, trong môđun phần mềm được chạy bởi bộ xử lý, hoặc trong tổ hợp của hai dạng trên. Môđun phần mềm có thể nằm trong thiết bị bộ nhớ, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên từ điện trở (MRAM), bộ nhớ MRAM đảo từ bằng dòng spin (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, ổ cứng, đĩa tháo di động, hoặc bộ nhớ chỉ đọc dùng đĩa CD (CD-ROM). Thiết bị nhớ làm ví dụ minh họa được nối với bộ xử lý sao cho bộ xử

lý có thể đọc được các thông tin từ, và ghi thông tin vào, thiết bị bộ nhớ. Theo cách khác, thiết bị bộ nhớ có thể tích hợp với bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể nằm ở mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC). ASIC có thể nằm ở thiết bị điện toán hoặc đầu cuối người dùng. Theo cách khác, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể nằm dưới dạng các thành phần rời rạc trong thiết bị điện toán hoặc đầu cuối người dùng.

Phần mô tả trên đây về các phương án được bộc lộ được trình bày để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này để tạo ra hoặc sử dụng các phương án được bộc lộ. Các cải biến khác nhau đối với các phương án này sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên lý được định nghĩa ở đây có thể được áp dụng cho khác phương án khác mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế. Vì vậy, sáng chế không được dự định chỉ giới hạn ở các phương án được thể hiện ở đây mà còn được hiểu có phạm vi rộng nhất có thể phù hợp với các nguyên lý và các dấu hiệu mới như được xác định bởi bộ Yêu cầu bảo hộ sau.

### **Yêu cầu bảo hộ**

1. Phương pháp xử lý tín hiệu để xác định độ lợi, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định khoảng cách liên cặp phổ vạch (inter-line spectral pair - LSP) tối thiểu của các LSP thông cao trong khung tín hiệu âm thanh mà bao gồm phần thông thấp và phần thông cao;

dựa vào khoảng cách liên LSP tối thiểu, xác định xem tín hiệu âm thanh có bao gồm hay không thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ, trong đó khoảng cách liên LSP tối thiểu tương ứng với sự chênh lệch giữa giá trị thứ nhất tương ứng với hệ số LSP thứ nhất của khung và giá trị thứ hai tương ứng với hệ số LSP thứ hai của khung;

lọc, với điều kiện tín hiệu âm thanh bao gồm thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ, phần thông cao của tín hiệu âm thanh để tạo ra đầu ra thông cao đã lọc;

xác định thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với ít nhất một trong các tín hiệu thông cao được tổng hợp hoặc phần thông thấp của tín hiệu âm thanh; và

xuất ra thông tin phụ thông cao dựa vào ít nhất một trong các phần thông cao của tín hiệu âm thanh, tín hiệu kích thích thông thấp kết hợp với phần thông thấp của tín hiệu âm thanh, hoặc đầu ra thông cao đã lọc, thông tin phụ thông cao này chỉ ra thông tin độ lợi khung, các LSP thông cao, và thông tin độ lợi tạm thời tương ứng với các ước lượng độ lợi khung con dựa vào đầu ra thông cao đã lọc.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu kích thích thông thấp bao gồm tín hiệu kích thích thông thấp mở rộng điều hòa, trong đó hệ số LSP thứ nhất là liền kề với hệ số LSP thứ hai trong khung, và trong đó bước xác định thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ này làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu lạ.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin độ lợi được xác định dựa vào  $x/y$ , trong đó  $x$  và  $y$  tương ứng lần lượt với năng lượng thứ nhất và năng lượng thứ hai, và trong đó phần thông cao của tín hiệu âm thanh được lọc bằng cách sử dụng các hệ số dự báo tuyến tính (linear prediction coefficients - LPCs) kết hợp với phần thông cao của tín hiệu âm

thanh để tạo ra đầu ra thông cao đã lọc.

4. Phương pháp theo điểm 3, phương pháp này còn bao gồm:

thu tín hiệu âm thanh;

tạo ra phần thông thấp của tín hiệu âm thanh và phần thông cao của tín hiệu âm thanh ở giàn lọc phân tích;

tạo ra dòng bit thông thấp dựa vào phần thông thấp của tín hiệu âm thanh;

tạo ra thông tin phụ thông cao; và

đồng kênh dòng bit thông thấp và thông tin phụ thông cao này để tạo ra dòng bit đầu ra tương ứng với tín hiệu mã hóa.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hệ số LSP thứ nhất và hệ số LSP thứ hai là các hệ số LSP liên kề trong một khung của tín hiệu âm thanh.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khoảng cách liên LSP tối thiểu là khoảng cách liên LSP nhỏ nhất trong số các khoảng cách liên LSP tương ứng với các LSP được tạo ra trong khi mã hóa dự báo tuyến tính (linear predictive coding - LPC) của khung.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần thông cao của tín hiệu âm thanh được lọc bằng cách sử dụng hệ số gia trọng thích ứng, và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước xác định hệ số gia trọng thích ứng dựa vào khoảng cách liên LSP tối thiểu.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh bao gồm áp dụng hệ số gia trọng thích ứng cho các hệ số dự báo tuyến tính thông cao.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó giá trị của hệ số gia trọng thích ứng được xác định theo ánh xạ mà liên kết các giá trị khoảng cách liên LSP với các giá trị của hệ số gia trọng thích ứng.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó ánh xạ là thích ứng dựa vào độ lợi dự báo sau khi phân tích dự báo tuyến tính hoặc dựa vào tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó ánh xạ là ánh xạ tuyến tính.

12. Phương pháp theo điểm 9, trong đó ánh xạ là thích ứng dựa vào ít nhất một trong tốc độ mẫu hoặc tần số tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu loạn.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ này làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu loạn.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các bước xác định khoảng cách liên LSP tối thiểu, xác định xem tín hiệu âm thanh có bao gồm thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu loạn không, lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh, và xuất ra thông tin phụ thông cao được thực hiện trong thiết bị mà bao gồm thiết bị truyền thông vị trí cố định.

15. Phương pháp theo điểm 1 còn bao gồm bước xác định khoảng cách liên LSP trung bình dựa vào khoảng cách liên LSP kết hợp với khung và ít nhất một khoảng cách liên LSP khác kết hợp với ít nhất một khung khác của tín hiệu âm thanh.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó tín hiệu âm thanh được xác định để bao gồm thành phần để đáp lại:

khoảng cách liên LSP ít hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất,

khoảng cách liên LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và khoảng cách liên LSP trung bình nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, hoặc

khoảng cách liên LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và việc lọc tương ứng với một khung khác của tín hiệu âm thanh được thực hiện, khung khác đứng trước khung của tín hiệu âm thanh.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các bước xác định khoảng cách liên LSP tối thiểu, xác định xem phần thông cao của tín hiệu âm thanh có bao gồm thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu loạn không, lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh, và xuất ra thông tin phụ thông cao được thực hiện trong thiết bị mà bao gồm thiết bị truyền thông di động.

18. Phương pháp xử lý tín hiệu để xác định độ lợi, phương pháp này bao gồm các bước:

dò khoảng cách liên cặp phổ vạch (inter-line spectral pair - LSP) tối thiểu trong số các

LSP thông cao trong khung tín hiệu âm thanh, trong đó khoảng cách liên LSP tối thiểu tương ứng với sự chênh lệch giữa giá trị thứ nhất tương ứng với hệ số LSP thứ nhất của khung và giá trị thứ hai tương ứng với hệ số LSP thứ hai của khung;

lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh, với điều kiện tín hiệu âm thanh bao gồm thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ, để tạo ra đầu ra thông cao đã lọc;

xác định thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với ít nhất một trong các tín hiệu thông cao được tổng hợp hoặc phần thông thấp của tín hiệu âm thanh; và

xuất ra thông tin phụ thông cao dựa vào ít nhất một trong các phần thông cao của tín hiệu âm thanh, tín hiệu kích thích thông thấp kết hợp với phần thông thấp của tín hiệu âm thanh, hoặc đầu ra thông cao đã lọc, thông tin phụ thông cao này chỉ ra thông tin độ lợi khung, các LSP thông cao, và thông tin độ lợi tạm thời tương ứng với các ước lượng độ lợi khung con dựa vào đầu ra thông cao đã lọc.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó tín hiệu kích thích thông thấp bao gồm tín hiệu kích thích thông thấp mở rộng điều hòa, trong đó thông tin độ lợi được xác định dựa vào  $x/y$ , trong đó  $x$  và  $y$  tương ứng lần lượt với năng lượng thứ nhất và năng lượng thứ hai, và trong đó khoảng cách liên LSP tối thiểu được xác định là khoảng cách liên LSP nhỏ nhất trong số các khoảng cách liên LSP tương ứng với các LSP được tạo ra trong khi mã hóa dự báo tuyến tính (LPC) của khung.

20. Phương pháp theo điểm 18, trong đó hệ số LSP thứ nhất và hệ số LSP thứ hai là các hệ số LSP liên kề trong một khung của tín hiệu âm thanh.

21. Phương pháp theo điểm 18, trong đó phần thông cao của tín hiệu âm thanh được lọc để đáp lại:

khoảng cách liên LSP kết hợp với khung ít hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất,

khoảng cách liên LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và khoảng cách liên LSP trung bình nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, khoảng cách liên LSP trung bình dựa vào khoảng cách

liên LSP và ít nhất một khoảng cách liên LSP khác kết hợp với ít nhất một khung khác của tín hiệu âm thanh, hoặc

khoảng cách liên LSP nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và lọc tương ứng với một khung khác của tín hiệu âm thanh được thực hiện, khung khác này đứng trước khung của tín hiệu âm thanh.

22. Phương pháp theo điểm 18, trong đó các bước phát hiện khoảng cách liên LSP tối thiểu, lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh, và xác định thông tin độ lợi, và xuất ra thông tin phụ thông cao này được thực hiện trong thiết bị mà bao gồm thiết bị truyền thông di động.

23. Phương pháp theo điểm 18 còn bao gồm bước xác định giá trị của hệ số gia trọng thích ứng dựa vào khoảng cách liên LSP tối thiểu, trong đó việc lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh sử dụng các hệ số dự báo tuyến tính (LPCs) kết hợp với phần thông cao của tín hiệu âm thanh và sử dụng giá trị của hệ số gia trọng thích ứng.

24. Phương pháp theo điểm 18 còn bao gồm bước xác định giá trị của hệ số gia trọng thích ứng theo ánh xạ mà liên kết các giá trị khoảng cách liên LSP với các giá trị của hệ số gia trọng thích ứng, trong đó việc lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh bao gồm áp dụng hệ số gia trọng thích ứng cho các hệ số dự báo tuyến tính thông cao.

25. Phương pháp theo điểm 18, trong đó các bước phát hiện khoảng cách liên LSP tối thiểu, lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh, và xác định thông tin độ lợi, và xuất ra thông tin phụ thông cao được thực hiện trong thiết bị mà bao gồm thiết bị truyền thông vị trí cố định.

26. Thiết bị xử lý tín hiệu và xác định độ lợi, thiết bị này bao gồm:

mạch phát hiện nhiễu được tạo cấu hình để xác định khoảng cách liên cặp phổ vạch (inter-line spectral pair - LSP) tối thiểu của các LSP thông cao trong khung tín hiệu âm thanh mà bao gồm phần thông thấp và phần thông cao và để xác định, dựa vào khoảng cách liên LSP tối thiểu, xem tín hiệu âm thanh có bao gồm hay không thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ, trong đó khoảng

cách liên LSP tối thiểu tương ứng với sự chênh lệch giữa giá trị thứ nhất tương ứng với hệ số LSP thứ nhất của khung và giá trị thứ hai tương ứng với hệ số LSP thứ hai của khung;

mạch lọc đáp lại mạch phát hiện nhiễu và được tạo cấu hình để lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh, với điều kiện tín hiệu âm thanh bao gồm thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ, để tạo ra đầu ra thông cao đã lọc;

mạch xác định độ lợi được tạo cấu hình để xác định thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với ít nhất một trong tín hiệu thông cao được tổng hợp hoặc phần thông thấp của tín hiệu âm thanh; và

thiết bị đầu cuối đầu ra được tạo cấu hình để tạo ra thông tin phụ thông cao dựa vào ít nhất một trong các phần thông cao của tín hiệu âm thanh, tín hiệu kích thích thông thấp kết hợp với phần thông thấp của tín hiệu âm thanh, hoặc đầu ra thông cao đã lọc, thông tin phụ thông cao này chỉ ra thông tin độ lợi khung, các LSP thông cao, và thông tin độ lợi tạm thời tương ứng với các ước lượng độ lợi khung con dựa vào đầu ra thông cao đã lọc.

27. Thiết bị theo điểm 26, trong đó hệ số LSP thứ nhất là liên kết với hệ số LSP thứ hai trong khung, và thiết bị này còn bao gồm:

giàn lọc phân tích được tạo cấu hình để tạo ra phần thông thấp của tín hiệu âm thanh và phần thông cao của tín hiệu âm thanh;

môđun phân tích thông thấp được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit thông thấp dựa vào phần thông thấp của tín hiệu âm thanh; và

môđun phân tích thông cao được tạo cấu hình để tạo ra thông tin phụ thông cao, trong đó thiết bị đầu cuối đầu ra được nối với bộ dồn kênh được tạo cấu hình để dồn kênh dòng bit thông thấp và thông tin phụ thông cao để tạo ra dòng bit đầu ra, dòng bit đầu ra này tương ứng với tín hiệu mã hóa.

28. Thiết bị theo điểm 27, trong đó: thông tin độ lợi khung được tạo ra dựa vào phần thông cao của tín hiệu âm thanh,

mạch phát hiện nhiễu được tạo cấu hình để xác định khoảng cách liên LSP tối thiểu, khoảng cách liên LSP tối thiểu là khoảng cách liên LSP nhỏ nhất trong số các khoảng cách liên LSP tương ứng với các LSP được tạo ra trong khi mã hóa dự báo tuyến tính (LPC) của khung,

mạch lọc được tạo cấu hình để áp dụng hệ số gia trọng thích ứng vào các LPC thông cao, và

hệ số gia trọng thích ứng được xác định dựa vào khoảng cách liên LSP tối thiểu.

29. Thiết bị theo điểm 26, trong đó mạch xác định độ lợi được tạo cấu hình để xác định thông tin độ lợi dựa vào  $x/y$ , trong đó  $x$  và  $y$  tương ứng lần lượt với năng lượng thứ nhất và năng lượng thứ hai, và thiết bị này còn bao gồm:

ăngten; và

bộ thu được nối với ăngten và được tạo cấu hình để thu tín hiệu âm thanh.

30. Thiết bị theo điểm 29, trong đó mạch phát hiện nhiễu, mạch lọc, mạch xác định độ lợi, thiết bị đầu cuối đầu ra, bộ thu, và ăngten được tích hợp thành thiết bị truyền thông di động.

31. Thiết bị theo điểm 29, trong đó thông tin độ lợi được tạo cấu hình để làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu, và trong đó mạch phát hiện nhiễu, mạch lọc, mạch xác định độ lợi, thiết bị đầu cuối đầu ra, bộ thu, và ăngten được tích hợp thành thiết bị truyền thông vị trí cố định.

32. Thiết bị theo điểm 26, trong đó hệ số LSP thứ nhất và hệ số LSP thứ hai là các hệ số LSP liên kề trong một khung của tín hiệu âm thanh.

33. Thiết bị xử lý tín hiệu và xác định độ lợi, thiết bị này bao gồm:

phương tiện xác định khoảng cách liên cặp phổ vạch (inter-line spectral pair - LSP) tối thiểu của các LSP thông cao trong khung tín hiệu âm thanh mà bao gồm phần thông

thấp và phần thông cao;

phương tiện xác định, dựa vào khoảng cách liên LSP tối thiểu, xem tín hiệu âm thanh có bao gồm hay không thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu, trong đó khoảng cách liên LSP tối thiểu tương ứng với sự chênh lệch giữa giá trị thứ nhất tương ứng với hệ số LSP thứ nhất của khung và giá trị thứ hai tương ứng với hệ số LSP thứ hai của khung;

phương tiện lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh, với điều kiện tín hiệu âm thanh bao gồm thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu, để tạo ra đầu ra thông cao đã lọc;

phương tiện xác định thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với ít nhất một trong các tín hiệu thông cao được tổng hợp hoặc phần thông thấp của tín hiệu âm thanh; và

phương tiện xuất ra thông tin phụ thông cao dựa vào ít nhất một trong các phần thông cao của tín hiệu âm thanh, tín hiệu kích thích thông thấp kết hợp với phần thông thấp của tín hiệu âm thanh, hoặc đầu ra thông cao đã lọc, thông tin phụ thông cao này chỉ ra thông tin độ lợi khung, các LSP thông cao, và thông tin độ lợi tạm thời tương ứng với các ước lượng độ lợi khung con dựa vào đầu ra thông cao đã lọc.

34. Thiết bị theo điểm 33, trong đó hệ số LSP thứ nhất là liền kề với hệ số LSP thứ hai trong khung, và thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện tạo ra phần thông thấp của tín hiệu âm thanh và phần thông cao của tín hiệu âm thanh;

phương tiện tạo ra dòng bit thông thấp dựa vào phần thông thấp của tín hiệu âm thanh;

phương tiện tạo ra thông tin phụ thông cao này; và

phương tiện dồn kênh dòng bit thông thấp và thông tin phụ thông cao để tạo ra dòng bit đầu ra tương ứng với tín hiệu mã hóa.

35. Thiết bị theo điểm 33, trong đó phương tiện xác định thông tin độ lợi được tạo cấu hình để xác định thông tin độ lợi dựa vào  $x/y$ , trong đó  $x$  và  $y$  tương ứng lần lượt với năng lượng thứ nhất và năng lượng thứ hai, trong đó thông tin độ lợi được tạo cấu hình để làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu lạ, và trong đó phương tiện xác định xem tín hiệu âm thanh có bao gồm thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ không, phương tiện lọc, phương tiện xác định thông tin độ lợi, và phương tiện xuất ra được tích hợp thành thiết bị truyền thông di động.

36. Thiết bị theo điểm 33, trong đó khoảng cách liên LSP tối thiểu là khoảng cách liên LSP nhỏ nhất trong số các khoảng cách liên LSP tương ứng với các LSP được tạo ra trong khi mã hóa dự báo tuyến tính (LPC) của khung.

37. Thiết bị theo điểm 33, trong đó thông tin độ lợi được tạo cấu hình để làm giảm sự ảnh hưởng đến âm thanh của điều kiện phát sinh nhiễu lạ, và trong đó phương tiện xác định xem tín hiệu âm thanh có bao gồm thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ không, phương tiện lọc, phương tiện xác định thông tin độ lợi, và phương tiện xuất ra được tích hợp thành thiết bị truyền thông vị trí cố định.

38. Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi máy tính, khiến cho máy tính thực hiện các thao tác:

xác định khoảng cách liên cặp phổ vạch (inter-line spectral pair - LSP) tối thiểu của các LSP thông cao trong khung tín hiệu âm thanh mà bao gồm phần thông thấp và phần thông cao;

xác định, dựa vào khoảng cách liên LSP tối thiểu, xem tín hiệu âm thanh có bao gồm hay không thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ, trong đó khoảng cách liên LSP tối thiểu tương ứng với sự chênh lệch giữa giá trị thứ nhất tương ứng với hệ số LSP thứ nhất của khung và giá trị thứ hai tương ứng với hệ số LSP thứ hai của khung;

lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh, với điều kiện tín hiệu âm thanh bao gồm thành phần tương ứng với điều kiện phát sinh nhiễu lạ, để tạo ra đầu ra thông cao đã lọc;

xác định thông tin độ lợi dựa vào tỷ lệ của năng lượng thứ nhất tương ứng với đầu ra thông cao đã lọc với năng lượng thứ hai tương ứng với ít nhất một trong tín hiệu thông cao được tổng hợp hoặc phần thông thấp của tín hiệu âm thanh; và

xuất ra thông tin phụ thông cao dựa vào ít nhất một trong các phần thông cao của tín hiệu âm thanh, tín hiệu kích thích thông thấp kết hợp với phần thông thấp của tín hiệu âm thanh, hoặc đầu ra thông cao đã lọc, thông tin phụ thông cao này chỉ ra thông tin độ lợi khung, các LSP thông cao, và thông tin độ lợi tạm thời tương ứng với các ước lượng độ lợi khung con dựa vào đầu ra thông cao đã lọc.

39. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 38, trong đó các lệnh khiến cho máy tính thực hiện các thao tác:

lọc phần thông cao của tín hiệu âm thanh bằng cách sử dụng các hệ số dự báo tuyến tính (LPCs) kết hợp với phần thông cao của tín hiệu âm thanh, và

xác định thông tin độ lợi dựa vào  $x/y$ , trong đó  $x$  và  $y$  tương ứng lần lượt với năng lượng thứ nhất và năng lượng thứ hai.

40. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 38, trong đó hệ số LSP thứ nhất và hệ số LSP thứ hai là các hệ số LSP liền kề trong một khung của tín hiệu âm thanh.

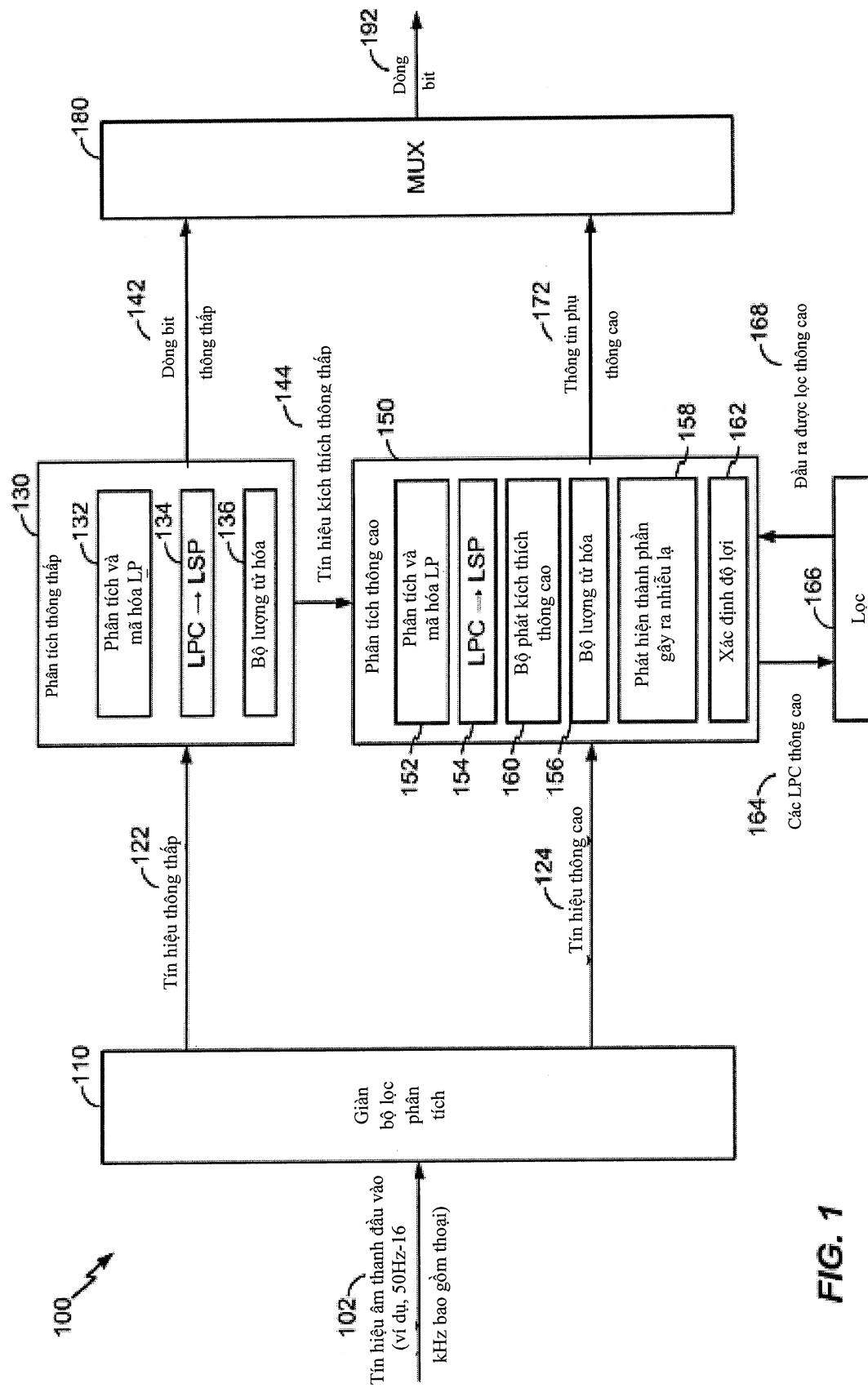
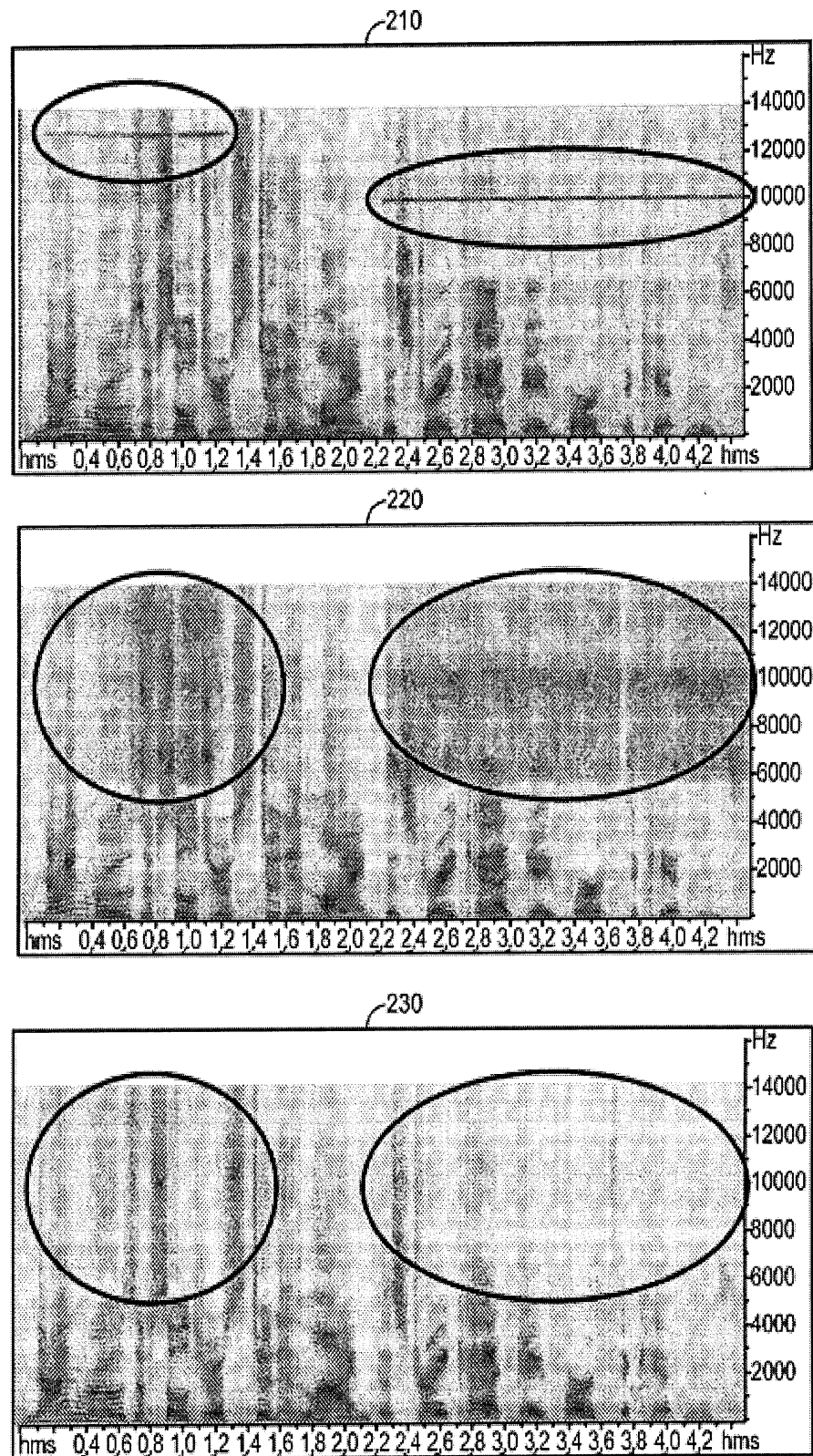
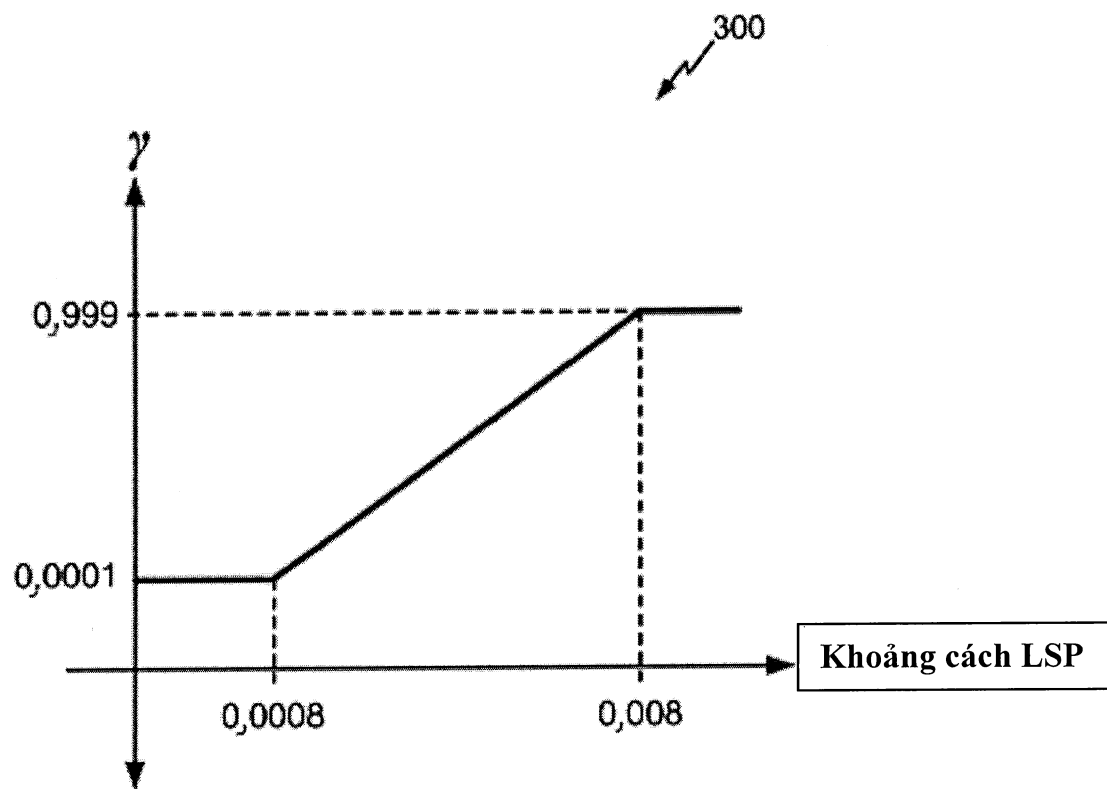


FIG. 1



**FIG. 3**

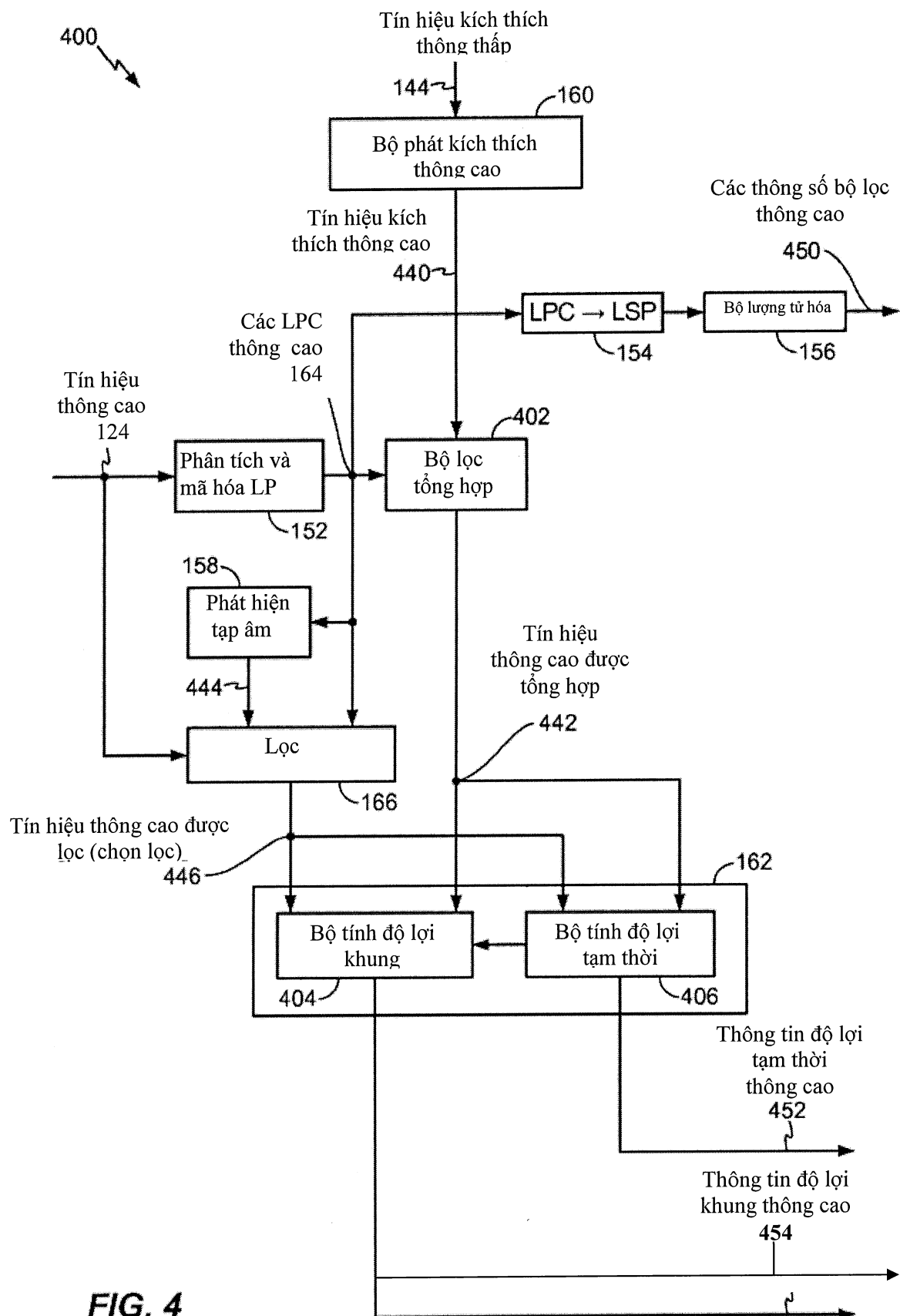
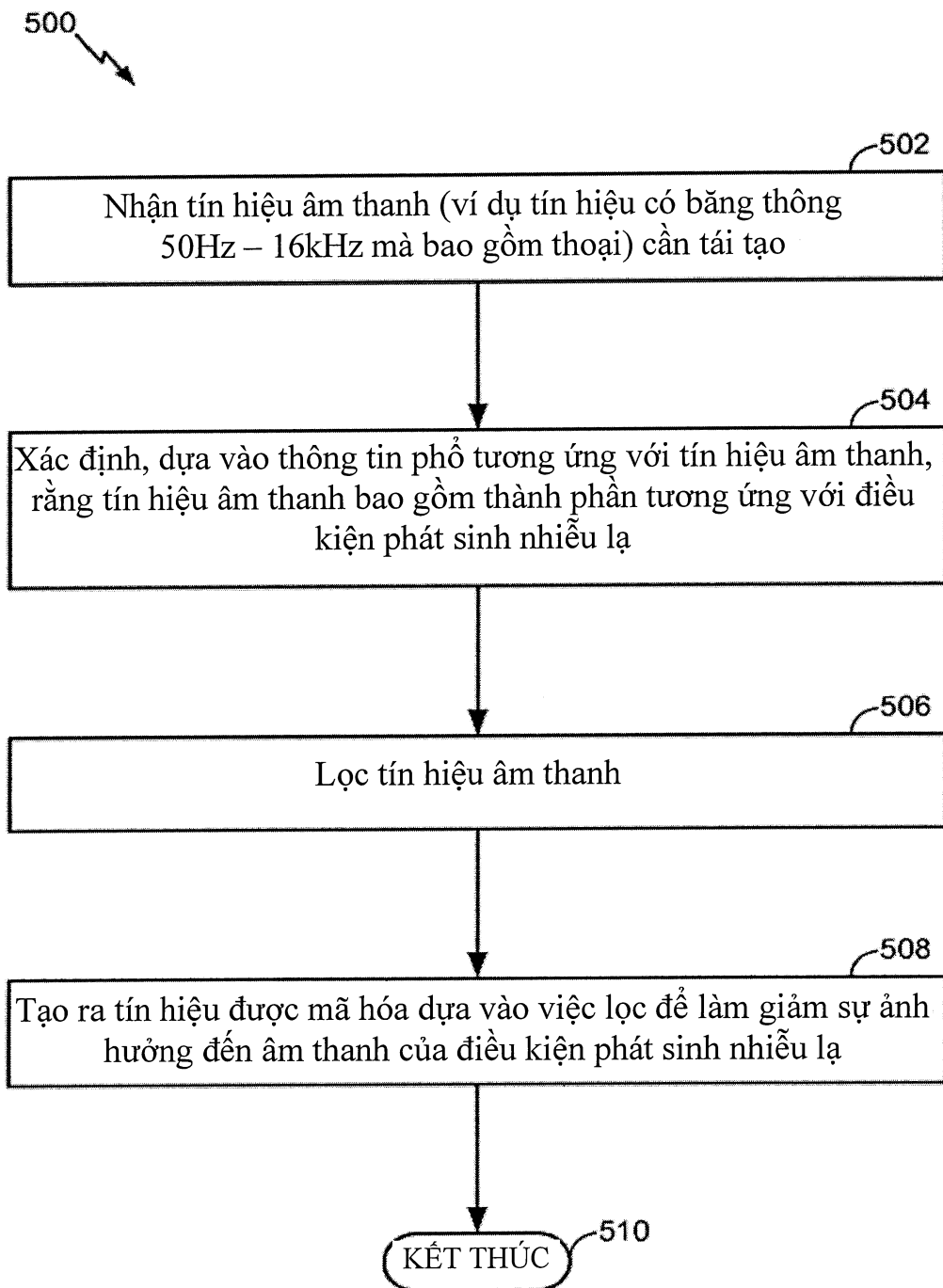
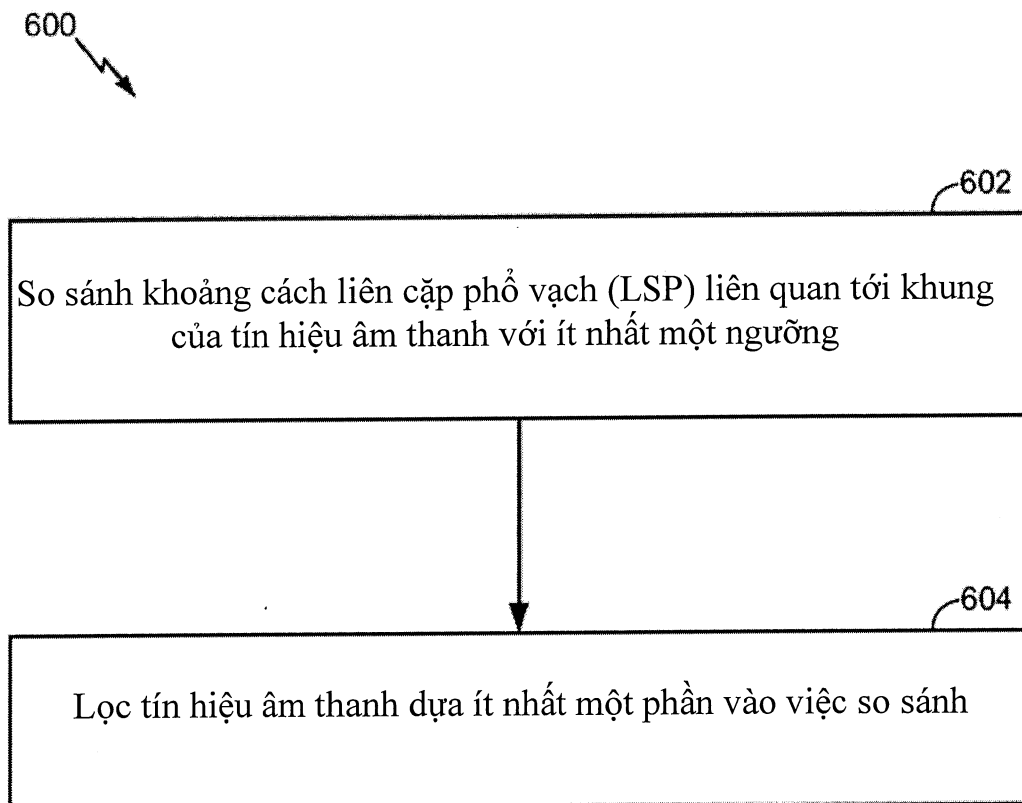


FIG. 4

**FIG. 5**

**FIG. 6**

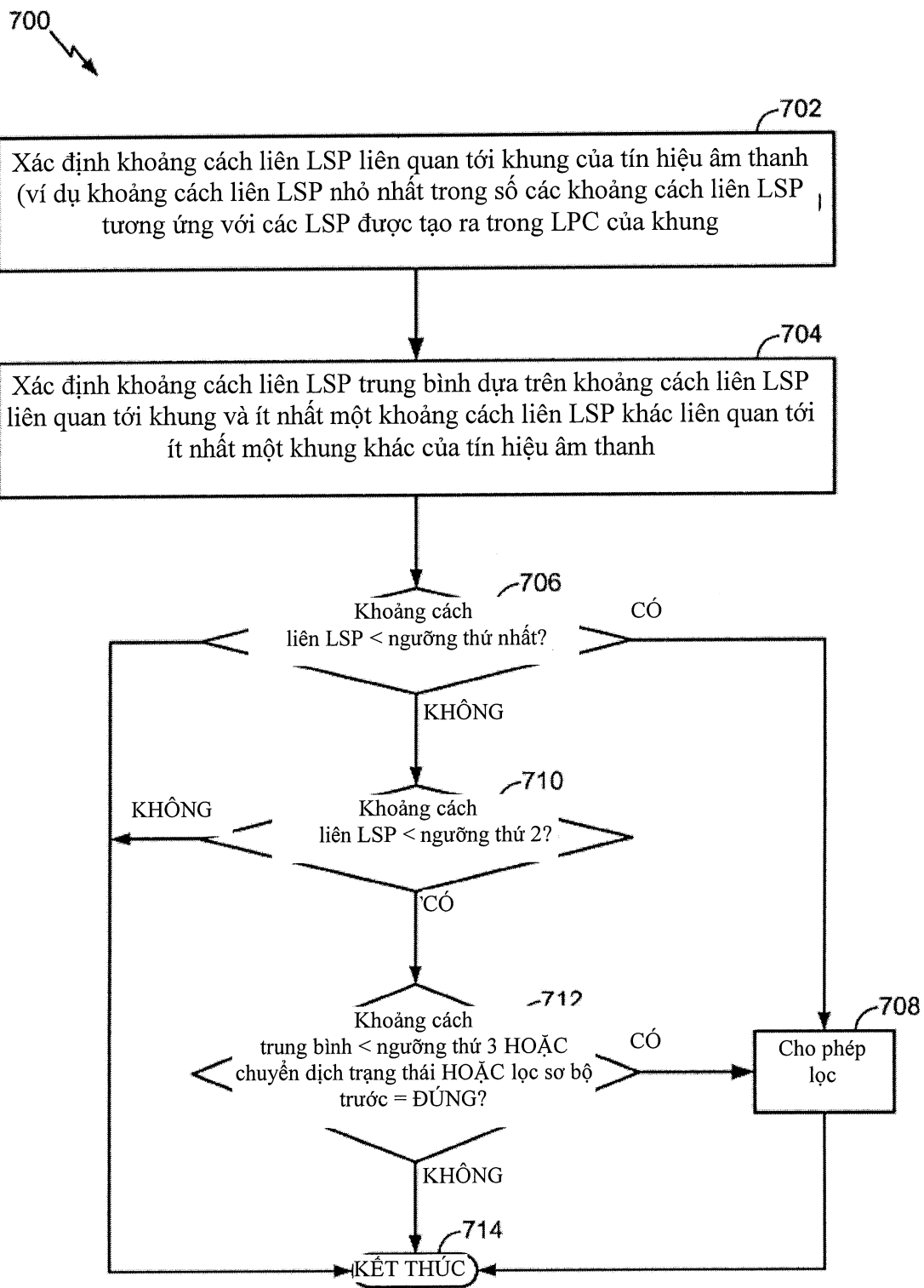


FIG. 7

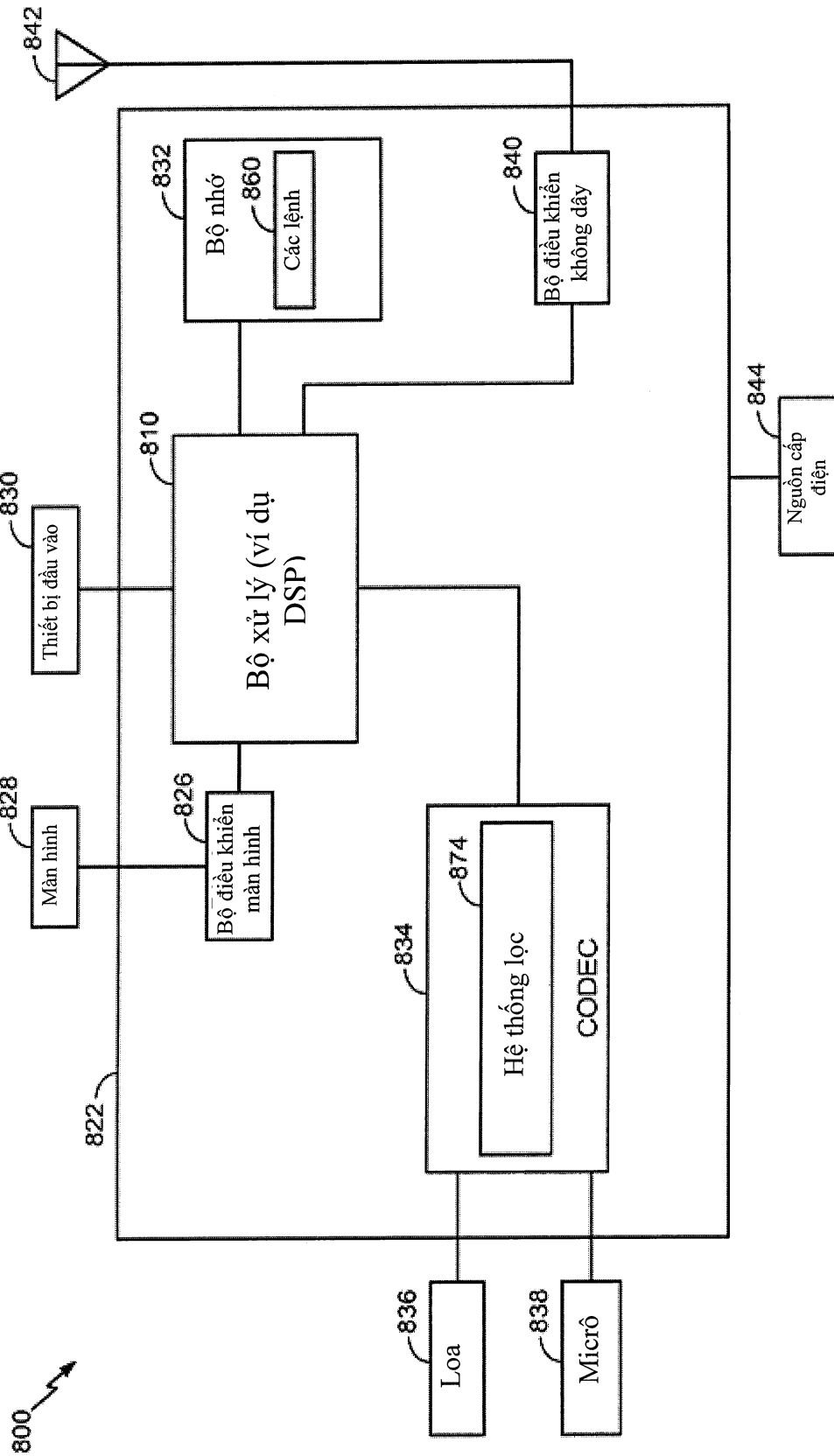


FIG. 8