

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến việc tạo ra tín hiệu băng cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Những tiến bộ về công nghệ đã tạo ra các thiết bị máy tính nhỏ và mạnh hơn. Ví dụ, hiện nay có nhiều thiết bị máy tính cá nhân xách tay, bao gồm điện thoại không dây như điện thoại di động và điện thoại thông minh, máy tính bảng và máy tính xách tay nhỏ, nhẹ và người dùng dễ dàng mang theo. Các thiết bị này có thể truyền thông các gói thoại và gói dữ liệu qua mạng không dây. Ngoài ra, nhiều thiết bị như vậy tích hợp chức năng bổ sung, như máy ảnh số, máy quay phim số, máy ghi âm số và máy nghe nhạc. Ngoài ra, các thiết bị này có thể xử lý các lệnh thực thi được, bao gồm các ứng dụng phần mềm, như ứng dụng trình duyệt web, mà có thể được sử dụng để truy cập Internet. Do đó, các thiết bị này có thể bao gồm các tính năng tính toán quan trọng.

Việc truyền âm thanh, như thoại, bằng kỹ thuật số là phổ biến. Nếu tiếng nói được truyền bằng cách lấy mẫu và số hóa, thì tốc độ dữ liệu vào khoảng sáu mươi tư kilobit mỗi giây (kbps) có thể được sử dụng để đạt được chất lượng tiếng nói của điện thoại tương tự. Các kỹ thuật nén có thể được dùng để giảm lượng thông tin gửi đi trên kênh trong khi duy trì chất lượng cảm nhận được của tiếng nói được tái tạo. Thông qua việc sử dụng phân tích tiếng nói, tiếp theo là mã hóa, truyền, và tái tổng hợp tại bộ thu, có thể đạt được sự suy giảm đáng kể về tốc độ dữ liệu.

Các bộ mã hóa tiếng nói có thể được thực hiện như các bộ mã hóa miền thời gian, các bộ mã hóa này cố gắng bắt được dạng sóng tiếng nói miền thời gian bằng cách sử dụng quy trình xử lý độ phân giải thời gian cao để mã hóa các đoạn tiếng nói nhỏ (ví dụ, các khung con 5 mili giây (ms)) tại một thời điểm. Đối với mỗi khung con, độ chính xác cao biểu diễn qua không gian băng mã được tìm ra nhờ thuật toán tìm kiếm.

Một bộ mã hóa tiếng nói miền thời gian là bộ mã hóa dự đoán tuyến tính kích thích mã (CELP - Code Excited Linear Predictive). Trong bộ mã hóa CELP, các phần tương quan ngắn hạn, hoặc các phần dư trong tín hiệu tiếng nói bị loại bỏ bằng phép phân tích dự đoán tuyến tính (LP - linear prediction), mà tìm thấy các hệ số của bộ lọc formant ngắn hạn. Việc áp dụng bộ lọc dự đoán ngắn hạn cho khung tiếng nói đến tạo ra tín hiệu dư LP, tín hiệu này còn được tạo mô hình và lượng tử hóa với các thông số bộ lọc dự đoán dài hạn và bằng mã ngẫu nhiên tiếp theo. Do đó, mã hóa CELP chia tác vụ mã hóa dạng sóng tiếng nói miền thời gian thành các tác vụ riêng gồm mã hóa các hệ số bộ lọc ngắn hạn LP và mã hóa phần dư LP. Việc mã hóa miền thời gian có thể được thực hiện ở tốc độ cố định (tức là, sử dụng cùng số lượng bit, N_0 , cho mỗi khung) hoặc ở tốc độ thay đổi (trong đó các tốc độ bit khác nhau được dùng cho các loại nội dung khung khác nhau). Các bộ mã hóa tốc độ thay đổi cố gắng sử dụng lượng bit cần thiết để mã hóa các thông số theo mức thích hợp để thu được chất lượng đích.

Các kỹ thuật mã hóa dải rộng bao gồm mã hóa và truyền phần tần số thấp hơn của tín hiệu (ví dụ, từ 50 Hz đến 7 kHz, còn được gọi là "băng thấp"). Để cải thiện hiệu quả mã hóa, phần tần số cao hơn của tín hiệu (ví dụ, từ 7 kHz đến 16 kHz, còn được gọi là "băng cao") có thể không được mã hóa và truyền đầy đủ. Các thuộc tính của tín hiệu băng thấp có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu băng cao. Ví dụ, tín hiệu kích thích băng cao có thể được tạo ra dựa trên phần dư băng thấp bằng cách sử dụng mô hình phi tuyến tính.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh cụ thể, thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Bộ xử lý được tạo cấu hình để lựa chọn các hàm xử lý phi tuyến tính dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên các hàm xử lý phi tuyến tính này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm lựa chọn, ở thiết bị, các hàm xử lý phi tuyến tính dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số. Thông số này được kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Phương

pháp này còn bao gồm việc tạo ra, ở thiết bị này, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên các hàm xử lý phi tuyến tính này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến cho bộ xử lý thực hiện các thao tác bao gồm lựa chọn các hàm xử lý phi tuyến tính dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số. Thông số này được kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông. Các thao tác này cũng bao gồm việc tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên các hàm xử lý phi tuyến tính này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm bộ thu và bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao. Bộ thu được tạo cấu hình để nhận thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông. Bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao được tạo cấu hình để xác định giá trị thông số. Bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao còn được tạo cấu hình để lựa chọn, dựa trên giá trị thông số này, một trong các thông tin độ lợi đích kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông hoặc thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông. Bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao còn được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên một trong các thông tin độ lợi đích hoặc thông tin bộ lọc.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm việc nhận, ở thiết bị, thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông. Phương pháp này còn bao gồm việc xác định, ở thiết bị này, giá trị thông số. Phương pháp này còn bao gồm lựa chọn, dựa trên giá trị thông số này, một trong các thông tin độ lợi đích kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông hoặc thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông. Phương pháp này còn bao gồm việc tạo ra, ở thiết bị này, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên một trong các thông tin độ lợi đích hoặc thông tin bộ lọc.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến cho bộ xử lý thực hiện các thao tác bao gồm nhận thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông. Các thao tác này cũng bao gồm việc xác định giá trị thông số. Các thao tác này còn bao gồm lựa chọn, dựa trên giá trị thông số này, một trong các thông tin độ lợi đích kết

hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông hoặc thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông. Các thao tác này cũng bao gồm việc tạo ra tín hiệu kích thích bằng cao dựa trên một trong các thông tin độ lợi đích hoặc thông tin bộ lọc.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị bao gồm bộ mã hóa và bộ phát. Bộ mã hóa được tạo cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh. Bộ mã hóa còn được tạo cấu hình để tạo ra thông số lập mô hình tín hiệu dựa trên chỉ báo điều hòa, chỉ báo có đỉnh, hoặc cả hai. Thông số lập mô hình tín hiệu được kết hợp với phần băng cao của tín hiệu âm thanh. Bộ phát được tạo cấu hình để truyền thông số lập mô hình tín hiệu kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị bao gồm bộ mã hóa và bộ phát. Bộ mã hóa được tạo cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh. Bộ mã hóa còn được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu kích thích bằng cao dựa trên phần băng cao của tín hiệu âm thanh. Bộ mã hóa còn được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu kích thích bằng cao được lập mô hình dựa trên phần băng thấp của tín hiệu âm thanh này. Bộ mã hóa còn được tạo cấu hình để lựa chọn bộ lọc dựa trên việc so sánh tín hiệu kích thích bằng cao được lập mô hình và tín hiệu kích thích bằng cao. Bộ phát được tạo cấu hình để truyền thông tin bộ lọc tương ứng với bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị bao gồm bộ mã hóa và bộ phát. Bộ mã hóa được tạo cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh. Bộ mã hóa còn được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu kích thích bằng cao dựa trên phần băng cao của tín hiệu âm thanh. Bộ mã hóa còn được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu kích thích bằng cao được lập mô hình dựa trên phần băng thấp của tín hiệu âm thanh này. Bộ mã hóa còn được tạo cấu hình để tạo ra các hệ số bộ lọc dựa trên việc so sánh tín hiệu kích thích bằng cao được lập mô hình và tín hiệu kích thích bằng cao. Bộ mã hóa còn được tạo cấu hình để tạo ra thông tin bộ lọc bằng cách lượng tử hóa các hệ số bộ lọc này. Bộ phát được tạo cấu hình để truyền thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, phương pháp này bao gồm bước nhận tín hiệu âm thanh ở thiết bị thứ nhất. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, thông số lập mô hình tín hiệu dựa trên chỉ báo điều hòa, chỉ báo có đỉnh, hoặc cả hai. Thông số lập mô hình tín hiệu được kết hợp với phần băng cao của tín hiệu âm thanh. Phương pháp này còn bao gồm bước gửi, từ thiết bị thứ nhất đến thiết bị thứ hai, thông số lập mô hình tín hiệu kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, phương pháp này bao gồm bước nhận tín hiệu âm thanh ở thiết bị thứ nhất. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên phần băng cao của tín hiệu âm thanh. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình dựa trên phần băng thấp của tín hiệu âm thanh. Phương pháp này còn bao gồm bước lựa chọn, ở thiết bị thứ nhất, bộ lọc dựa trên việc so sánh tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình và tín hiệu kích thích băng cao. Phương pháp này còn bao gồm bước gửi, từ thiết bị thứ nhất đến thiết bị thứ hai, thông tin bộ lọc tương ứng với bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, phương pháp này bao gồm bước nhận tín hiệu âm thanh ở thiết bị thứ nhất. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên phần băng cao của tín hiệu âm thanh. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình dựa trên phần băng thấp của tín hiệu âm thanh. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, các hệ số bộ lọc dựa trên việc so sánh tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình và tín hiệu kích thích băng cao. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, thông tin bộ lọc bằng cách lượng tử hóa các hệ số bộ lọc này. Phương pháp này còn bao gồm bước gửi, từ thiết bị thứ nhất đến thiết bị thứ hai, thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến cho bộ xử lý thực hiện các thao tác bao gồm việc tạo ra thông số lập mô hình tín hiệu dựa trên chỉ báo điều hòa, chỉ

báo có đỉnh, hoặc cả hai. Thông số lập mô hình tín hiệu được kết hợp với phần băng cao của tín hiệu âm thanh. Các thao tác này cũng bao gồm việc khiến cho thông số lập mô hình tín hiệu được gửi kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này.

Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến cho bộ xử lý thực hiện các thao tác bao gồm việc tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên phần băng cao của tín hiệu âm thanh. Các thao tác này còn bao gồm việc tạo ra tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình dựa trên phần băng thấp của tín hiệu âm thanh này. Các thao tác này cũng bao gồm lựa chọn bộ lọc dựa trên việc so sánh tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình và tín hiệu kích thích băng cao. Các thao tác này còn bao gồm việc khiến cho thông tin bộ lọc tương ứng với bộ lọc được gửi kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này.

Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến cho bộ xử lý thực hiện các thao tác bao gồm việc tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên phần băng cao của tín hiệu âm thanh. Các thao tác này còn bao gồm việc tạo ra tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình dựa trên phần băng thấp của tín hiệu âm thanh này. Các thao tác này cũng bao gồm việc tạo các hệ số bộ lọc dựa trên việc so sánh tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình và tín hiệu kích thích băng cao. Các thao tác này còn bao gồm việc tạo thông tin bộ lọc bằng cách lượng tử hóa các hệ số bộ lọc này. Các thao tác này cũng bao gồm việc khiến cho thông tin bộ lọc này được gửi kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị bao gồm bộ lấy mẫu lại và modul mở rộng điều hòa. Bộ lấy mẫu lại được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu lấy mẫu lại dựa trên tín hiệu kích thích băng thấp. Modul mở rộng điều hòa được tạo cấu hình để tạo ra ít nhất tín hiệu kích thích thứ nhất tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ hai dựa trên tín hiệu lấy mẫu lại. Tín hiệu kích thích thứ nhất được tạo ra dựa trên việc áp dụng hàm thứ nhất cho tín hiệu lấy mẫu lại. Tín hiệu kích thích thứ hai được tạo ra dựa trên việc áp dụng hàm thứ hai cho tín hiệu lấy mẫu lại. Modul mở rộng điều hòa còn được tạo cấu

hình để tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên tín hiệu kích thích thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị bao gồm bộ thu và modul mở rộng điều hòa. Bộ thu được tạo cấu hình để nhận thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Modul mở rộng điều hòa được tạo cấu hình để lựa chọn một hoặc nhiều hàm xử lý phi tuyến tính dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số. Modul mở rộng điều hòa còn được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên một hoặc nhiều hàm xử lý phi tuyến tính này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị bao gồm bộ thu và bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao. Bộ thu được tạo cấu hình để nhận thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao được tạo cấu hình để xác định giá trị thông số. Bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao còn được tạo cấu hình, đáp ứng giá trị của thông số này, để tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên thông tin độ lợi đích kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông hoặc dựa trên thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị bao gồm bộ thu và bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao. Bộ thu được tạo cấu hình để nhận thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao được tạo cấu hình để xác định bộ lọc dựa trên thông tin bộ lọc này và để tạo ra tín hiệu kích thích băng cao biến đổi dựa trên việc áp dụng bộ lọc cho tín hiệu kích thích băng cao thứ nhất.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị bao gồm bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu nhiễu được điều biến bằng cách áp dụng phép tạo hình phổ cho tín hiệu nhiễu thứ nhất và để tạo ra tín hiệu kích thích băng cao bằng cách kết hợp tín hiệu nhiễu điều biến và tín hiệu mở rộng điều hòa.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, thiết bị bao gồm bộ thu và bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao. Bộ thu được tạo cấu hình để nhận hệ số tạo âm băng thấp và thông số cấu hình trộn kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao được tạo cấu hình để xác định cấu hình trộn băng cao dựa trên hệ số tạo âm băng thấp và thông số cấu hình trộn này. Bộ tạo tín hiệu kích thích

băng cao còn được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên cấu hình trộn băng cao này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị, tín hiệu lấy mẫu lại dựa trên tín hiệu kích thích băng thấp. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị này, ít nhất tín hiệu kích thích thứ nhất tương ứng với dải phụ tầng số băng cao thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ hai dựa trên tín hiệu lấy mẫu lại. Tín hiệu kích thích thứ nhất được tạo ra dựa trên việc áp dụng hàm thứ nhất cho tín hiệu lấy mẫu lại. Tín hiệu kích thích thứ hai được tạo ra dựa trên việc áp dụng hàm thứ hai cho tín hiệu lấy mẫu lại. Phương pháp còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên tín hiệu kích thích thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm bước nhận, ở thiết bị, thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Phương pháp này còn bao gồm bước lựa chọn, ở thiết bị này, một hoặc nhiều hàm xử lý phi tuyến tính dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị này, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên một hoặc nhiều hàm xử lý phi tuyến tính này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm bước nhận, ở thiết bị, thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định, ở thiết bị này, giá trị thông số. Phương pháp này còn bao gồm, đáp ứng giá trị thông số này, bước tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên thông tin độ lợi đích kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông hoặc dựa trên thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông này.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm bước nhận, ở thiết bị, thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định, ở thiết bị này, bộ lọc dựa trên thông tin bộ lọc này. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị này, tín hiệu kích thích băng cao biến đổi dựa trên việc áp dụng bộ lọc này cho tín hiệu kích thích băng cao thứ nhất.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị, tín hiệu nhiều điều biến bằng cách áp dụng phép tạo hình phổ cho tín hiệu nhiều thứ nhất. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị, tín hiệu kích thích băng cao bằng cách kết hợp tín hiệu nhiều điều biến và tín hiệu mở rộng điều hòa.

Theo một khía cạnh cụ thể khác, phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm bước nhận, ở thiết bị, hệ số tạo âm băng thấp và thông số cấu hình trộn kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Phương pháp này còn bao gồm việc xác định, ở thiết bị này, cấu hình trộn băng cao dựa trên hệ số tạo âm băng thấp và thông số cấu hình trộn này. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị này, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên cấu hình trộn băng cao này.

Các khía cạnh, ưu điểm và dấu hiệu khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng sau khi xem xét toàn bộ bản mô tả, bao gồm các phần sau: Mô tả văn tắt các hình vẽ, Mô tả chi tiết sáng chế, và Yêu cầu bảo hộ.

Mô tả văn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống theo khía cạnh minh họa cụ thể bao gồm các thiết bị mà có thể hoạt động để tạo ra tín hiệu băng cao;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện hệ thống theo một khía cạnh khác mà bao gồm các thiết bị mà có thể hoạt động để tạo ra tín hiệu băng cao;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện hệ thống theo một khía cạnh khác mà bao gồm các thiết bị mà có thể hoạt động để tạo ra tín hiệu băng cao;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện hệ thống theo một khía cạnh khác mà bao gồm các thiết bị mà có thể hoạt động để tạo ra tín hiệu băng cao;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện bộ lấy mẫu lại theo khía cạnh minh họa cụ thể mà có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều hệ thống trên các hình vẽ Fig.1-Fig.4;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện phép lật phổ của tín hiệu theo khía cạnh minh họa cụ thể mà có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều hệ thống trên các hình vẽ Fig.1-Fig.4;

Fig.7 là lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh;

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.9 là lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.10 là lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.12 là lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.13 là sơ đồ thể hiện hệ thống theo một khía cạnh khác mà bao gồm các thiết bị mà có thể hoạt động để tạo ra tín hiệu băng cao;

Fig.14 là sơ đồ thể hiện các thành phần của hệ thống trên Fig.13;

Fig.15 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.16 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.17 là sơ đồ thể hiện các thành phần của hệ thống trên Fig.13;

Fig.18 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.19 là sơ đồ thể hiện các thành phần của hệ thống trên Fig.13;

Fig.20 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.21 là lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.22 là lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.23 là lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.24 là lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.25 là lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh khác;

Fig.26 là sơ đồ khối của thiết bị có thể hoạt động để thực hiện việc tạo ra tín hiệu băng cao theo các hệ thống và phương pháp trên các hình vẽ Fig.1-Fig.25; và

Fig.27 là sơ đồ khối của trạm cơ sở có thể hoạt động để thực hiện việc tạo ra tín hiệu băng cao theo các hệ thống và phương pháp trên các hình vẽ Fig.1-Fig.26.

Mô tả chi tiết sáng chế

Liên quan đến Fig.1, hệ thống theo một khía cạnh minh họa cụ thể bao gồm các thiết bị mà có thể hoạt động để tạo ra tín hiệu băng cao được bộc lộ và được ký hiệu chung là 100.

Hệ thống 100 bao gồm thiết bị thứ nhất 102 truyền thông, qua mạng 107, với thiết bị thứ hai 104. Thiết bị thứ nhất 102 bao gồm bộ xử lý 106. Bộ xử lý 106 có thể được ghép nối với hoặc có thể bao gồm bộ mã hóa 108. Thiết bị thứ hai 104 có thể được ghép nối hoặc truyền thông với một hoặc nhiều loa 122. Thiết bị thứ hai 104 có thể bao gồm bộ xử lý 116, bộ nhớ 132 hoặc cả hai. Bộ xử lý 116 có thể được ghép nối với hoặc có thể bao gồm bộ giải mã 118. Bộ giải mã 118 có thể bao gồm bộ giải mã thứ nhất 134 (ví dụ, bộ giải mã dự đoán tuyến tính kích thích mã đại số (algebraic code-excited linear prediction - ACELP)) và bộ giải mã thứ hai 136 (ví dụ, bộ giải mã mở rộng băng thông thời gian-miền (time-domain bandwidth extension - TBE)). Theo các khía cạnh minh họa, một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được bao gồm theo chuẩn công nghiệp, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở chuẩn cho âm thanh ba chiều (three dimensional - 3D) nhóm các chuyên gia hình ảnh động (moving pictures experts group - MPEG)-H.

Bộ giải mã thứ hai 136 có thể bao gồm bộ biến đổi khung TBE 156 ghép nối với modul mở rộng băng thông 146, modul giải mã 162, hoặc cả hai. Modul giải mã 162 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao (high-band - HB) 147, bộ tạo tín hiệu HB 148, hoặc cả hai. Modul mở rộng băng thông 146 có thể được ghép nối, qua modul giải mã với bộ tạo tín hiệu 138. Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể được ghép nối với bộ giải mã thứ hai 136, bộ tạo tín hiệu 138, hoặc cả hai. Chẳng hạn, bộ giải mã thứ nhất 134 có thể được ghép nối với modul mở rộng băng thông 146, bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147, hoặc cả hai. Bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147 có thể được ghép nối với bộ tạo tín hiệu HB 148. Bộ nhớ 132 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh để thực hiện một hoặc nhiều hàm (ví dụ, hàm thứ nhất 164, hàm thứ hai 166, hoặc cả hai). Hàm thứ nhất 164 có thể bao gồm hàm phi tuyến tính thứ nhất (ví dụ, hàm bình phương) và hàm thứ hai 166 có thể bao gồm hàm phi tuyến tính thứ hai (ví dụ, hàm giá trị tuyệt đối) mà khác biệt với hàm tuyến tính thứ nhất. Theo cách khác, các hàm này có thể được thực thi nhờ sử dụng phần cứng (ví dụ, hệ mạch) ở thiết bị thứ hai 104. Bộ nhớ 132 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều tín hiệu (ví dụ, tín hiệu kích thích thứ nhất 168, tín hiệu kích thích thứ hai 170, hoặc cả hai). Thiết bị thứ hai 104 có thể còn bao gồm bộ thu 192. Theo phương án thực hiện cụ thể, bộ thu 192 có thể được bao gồm trong bộ thu phát.

Trong quá trình hoạt động, thiết bị thứ nhất 102 có thể nhận (hoặc tạo ra) tín hiệu vào 114. Tín hiệu vào 114 có thể tương ứng với tiếng nói của một hoặc nhiều người dùng, nhiễu nền, sự im lặng hoặc tổ hợp của chúng. Theo một khía cạnh cụ thể, tín hiệu vào 114 có thể bao gồm dữ liệu trong khoảng tần số từ khoảng 50 Hz đến 16 kHz. Phần băng thấp của tín hiệu vào 114 và phần băng cao của tín hiệu vào 114 có thể chiếm lần lượt các dải tần không chồng lấp trong khoảng từ 50 Hz đến 7 kHz và từ 7 kHz đến 16 kHz. Theo một khía cạnh khác, phần băng thấp và phần băng cao có thể chiếm lần lượt các dải tần không chồng lấp trong khoảng từ 50 Hz đến 8 kHz và từ 8 kHz đến 16 kHz. Theo một khía cạnh khác, phần băng thấp và phần băng cao có thể chồng lấp (ví dụ, lần lượt từ 50 Hz đến 8 kHz và từ 7 kHz đến 16 kHz).

Bộ mã hóa 108 có thể tạo ra dữ liệu âm thanh 126 bằng cách mã hóa tín hiệu vào 114. Chẳng hạn, bộ mã hóa 108 có thể tạo ra dòng bit thứ nhất 128 (ví dụ, dòng bit ACELP) dựa trên tín hiệu băng thấp của tín hiệu vào 114. Dòng bit thứ nhất 128

có thể bao gồm thông tin thông số băng thấp (ví dụ, các hệ số dự đoán tuyến tính (LPC) băng thấp, tần số phổ vạch (LSF) băng thấp, hoặc cả hai) và tín hiệu kích thích băng thấp (ví dụ, phần dư băng thấp của tín hiệu vào 114).

Theo một khía cạnh cụ thể, bộ mã hóa 108 có thể tạo ra tín hiệu kích thích băng cao và có thể mã hóa tín hiệu băng cao của tín hiệu vào 114 dựa trên tín hiệu kích thích băng cao. Chẳng hạn, bộ mã hóa 108 có thể tạo ra dòng bit thứ hai 130 (ví dụ, dòng bit TBE) dựa trên tín hiệu kích thích băng cao. Dòng bit thứ hai 130 có thể bao gồm các thông số dòng bit, như được mô tả thêm tham chiếu đến Fig.3. Chẳng hạn, các thông số dòng bit có thể bao gồm một hoặc nhiều thông số dòng bit 160 như được minh họa trên Fig.1, chế độ cấu hình phi tuyến tính (NL) 58, hoặc tổ hợp của chúng. Các thông số dòng bit có thể bao gồm thông tin thông số băng cao. Ví dụ, dòng bit thứ hai 130 có thể bao gồm ít nhất một trong số các hệ số LPC băng cao, LSF băng cao, hệ số cặp phổ vạch (LSP - line spectral pairs) băng cao, thông tin dạng độ lợi (ví dụ, các thông số độ lợi thời gian tương ứng với các khung con của khung cụ thể), thông tin khung độ lợi (ví dụ, các thông số độ lợi tương ứng với tỷ số năng lượng của băng cao với băng thấp cho một khung cụ thể), và/hoặc các thông số khác tương ứng với phần băng cao của tín hiệu vào 114. Theo một khía cạnh cụ thể, bộ mã hóa 108 có thể xác định các hệ số LPC băng cao bằng cách sử dụng ít nhất một trong số bộ lượng tử hóa vectơ, mô hình markov ẩn (HMM - hidden markov model), hoặc mô hình hỗn hợp gauss (GMM - gaussian mixture model) hoặc một mô hình hoặc phương pháp khác. Bộ mã hóa 108 có thể xác định LSF băng cao, LSP băng cao, hoặc cả hai, dựa vào các hệ số LPC.

Bộ mã hóa 108 có thể tạo ra thông tin thông số băng cao dựa trên tín hiệu băng cao của tín hiệu vào 114. Chẳng hạn, bộ giải mã "cục bộ" của thiết bị thứ nhất 102 có thể mô phỏng bộ giải mã 118 của thiết bị thứ hai 104. Bộ giải mã "cục bộ" này có thể tạo ra tín hiệu âm thanh tổng hợp dựa trên tín hiệu kích thích băng cao này. Bộ mã hóa 108 có thể tạo ra các giá trị độ lợi (ví dụ, dạng độ lợi, khung độ lợi, hoặc cả hai) dựa trên việc so sánh tín hiệu âm thanh tổng hợp và tín hiệu vào 114. Chẳng hạn, các giá trị độ lợi có thể tương ứng với mức chênh lệch giữa tín hiệu âm thanh tổng hợp và tín hiệu vào 114. Dữ liệu âm thanh 126 có thể bao gồm dòng bit thứ nhất 128, dòng

bit thứ hai 130, hoặc cả hai. Thiết bị thứ nhất 102 có thể truyền dữ liệu âm thanh 126 đến thiết bị thứ hai 104 qua mạng 107.

Bộ thu 192 có thể nhận dữ liệu âm thanh 126 từ thiết bị thứ nhất 102 và có thể cung cấp dữ liệu âm thanh 126 cho bộ giải mã 118. Bộ thu 192 có thể còn lưu trữ dữ liệu âm thanh 126 (hoặc các phần của nó) trong bộ nhớ 132. Theo phương án thực hiện khác, bộ nhớ 132 có thể lưu trữ tín hiệu vào 114, dữ liệu âm thanh 126, hoặc cả hai. Theo phương án thực hiện này, tín hiệu vào 114, dữ liệu âm thanh 126, hoặc cả hai, có thể được tạo ra bởi thiết bị thứ hai 104. Chẳng hạn, dữ liệu âm thanh 126 có thể tương ứng với phương tiện (ví dụ, âm nhạc, phim ảnh, chương trình truyền hình, v.v.) mà được lưu trữ ở thiết bị thứ hai 104 hoặc được truyền trực tiếp bởi thiết bị thứ hai 104.

Bộ giải mã 118 có thể cung cấp dòng bit thứ nhất 128 cho bộ giải mã thứ nhất 134 và dòng bit thứ hai 130 cho bộ giải mã thứ hai 136. Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể trích xuất (hoặc giải mã) thông tin thông số băng thấp, như các hệ số LPC băng thấp, LSF băng thấp, hoặc cả hai, và tín hiệu kích thích băng thấp (low-band - LB) 144 (ví dụ, phần dư băng thấp của tín hiệu vào 114) từ dòng bit thứ nhất 128. Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể cung cấp tín hiệu kích thích LB 144 cho môđun mở rộng băng thông 146. Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể tạo ra tín hiệu LB 140 dựa vào các thông số băng thấp và tín hiệu kích thích LB 144 nhờ sử dụng mô hình LB cụ thể. Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể cung cấp tín hiệu LB 140 cho bộ tạo tín hiệu 138, như được thể hiện trên hình vẽ.

Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể xác định hệ số tạo âm (voicing factor - VF) LB 154 (ví dụ, giá trị từ 0,0 đến 1,0) dựa trên thông tin thông số LB. VF LB 154 có thể chỉ báo bản chất hữu thanh/vô thanh (ví dụ, hữu thanh mạnh, hữu thanh yếu, vô thanh yếu, hoặc vô thanh mạnh) của tín hiệu LB 140. Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể cung cấp VF LB 154 cho bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147.

Bộ biến đổi khung TBE 156 có thể tạo ra các thông số dòng bit bằng cách phân tích cú pháp dòng bit thứ hai 130. Chẳng hạn, các thông số dòng bit có thể bao gồm các thông số dòng bit 160, chế độ cấu hình NL 158, hoặc tổ hợp của chúng, như được mô tả thêm tham chiếu đến Fig.3. Bộ biến đổi khung TBE 156 có thể cung cấp

chế độ cấu hình NL 158 cho modul mở rộng băng thông 146, các thông số dòng bit 160 cho modul giải mã 162, hoặc cả hai.

Modul mở rộng băng thông 146 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng 150 (ví dụ, tín hiệu kích thích băng cao được mở rộng điều hòa) dựa trên tín hiệu kích thích LB 144, chế độ cấu hình NL 158, hoặc cả hai, như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.4-5. Modul mở rộng băng thông 146 có thể cung cấp tín hiệu mở rộng 150 cho bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147. Bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147 có thể tổng hợp tín hiệu kích thích HB 152 dựa trên các thông số dòng bit 160, tín hiệu mở rộng 150, VF LB 154, hoặc tổ hợp của chúng, như được mô tả thêm tham chiếu đến Fig.4. Bộ tạo tín hiệu HB 148 có thể tạo ra tín hiệu HB 142 dựa vào tín hiệu kích thích băng cao 152, thông số dòng bit 160 hoặc tổ hợp của chúng, như được mô tả thêm tham chiếu đến Fig.4. Bộ tạo tín hiệu HB 148 có thể cung cấp tín hiệu HB 142 cho bộ tạo tín hiệu 138.

Bộ tạo tín hiệu 138 có thể tạo ra tín hiệu ra 124 dựa trên tín hiệu LB 140, tín hiệu HB 142, hoặc cả hai. Chẳng hạn, bộ tạo tín hiệu 138 có thể tạo ra tín hiệu HB tăng tần suất lấy mẫu bằng cách tăng tần suất lấy mẫu tín hiệu HB 142 theo hệ số cụ thể (ví dụ, 2). Bộ tạo tín hiệu 138 có thể tạo ra tín hiệu HB lật phổ bằng cách lật phổ tín hiệu HB được tăng tần suất lấy mẫu trong miền thời gian, như được mô tả tham chiếu đến Fig.6. Tín hiệu HB lật phổ có thể tương ứng với tín hiệu băng cao (ví dụ, 32 kHz). Bộ tạo tín hiệu 138 có thể tạo ra tín hiệu LB tăng tần suất lấy mẫu bằng cách tăng tần suất lấy mẫu tín hiệu LB 140 theo hệ số cụ thể (ví dụ, 2). Tín hiệu LB tăng tần suất lấy mẫu có thể tương ứng với tín hiệu 32 kHz. Bộ tạo tín hiệu 138 có thể tạo ra tín hiệu HB trễ bằng cách làm trễ tín hiệu HB lật phổ để căn chỉnh thời gian tín hiệu HB trễ và tín hiệu LB tăng tần suất lấy mẫu. Bộ tạo tín hiệu 138 có thể tạo ra tín hiệu ra 124 bằng cách kết hợp tín hiệu HB trễ và tín hiệu LB tăng tần suất lấy mẫu. Bộ tạo tín hiệu 138 có thể lưu trữ tín hiệu ra 124 trong bộ nhớ 132. Bộ tạo tín hiệu 138 có thể xuất ra, qua các loa 122, tín hiệu ra 124.

Liên quan đến Fig.2, một hệ thống được bộc lộ và được ký hiệu chung là 200. Theo một khía cạnh cụ thể, hệ thống 200 có thể tương ứng với hệ thống 100 trên Fig.1. Hệ thống 200 có thể bao gồm bộ lấy mẫu lại và giàn bộ lọc 202, bộ mã hóa 108, hoặc cả hai. Bộ lấy mẫu lại và giàn bộ lọc 202, bộ mã hóa 108, hoặc cả hai, có

thể được bao gồm trong thiết bị thứ nhất 102 trên Fig.1. Bộ mã hóa 108 có thể bao gồm bộ mã hóa thứ nhất 204 (ví dụ, bộ mã hóa ACELP) và bộ mã hóa thứ hai 296 (ví dụ, bộ mã hóa TBE). Bộ mã hóa thứ hai 296 có thể bao gồm modul mở rộng băng thông bộ mã hóa 206, modul mã hóa 208 (ví dụ, bộ mã hóa TBE), hoặc cả hai. Modul mở rộng băng thông bộ mã hóa 206 có thể thực hiện việc xử lý và lập mô hình phi tuyến tính, như được mô tả tham chiếu đến Fig.13. Theo một khía cạnh cụ thể, thiết bị thu/giải mã có thể được ghép nối với hoặc có thể bao gồm bộ lưu trữ phương tiện 292. Chẳng hạn, bộ lưu trữ phương tiện 292 có thể lưu trữ phương tiện được mã hóa. Âm thanh cho phương tiện được mã hóa có thể được biểu diễn bằng dòng bit ACELP và dòng bit TBE. Theo cách khác, bộ lưu trữ phương tiện 292 có thể tương ứng với máy chủ truy cập mạng mà từ đó dòng bit ACELP và TBE được nhận trong suốt phiên truyền trực tiếp.

Hệ thống 200 có thể bao gồm bộ giải mã thứ nhất 134, bộ giải mã thứ hai 136, bộ tạo tín hiệu 138 (ví dụ, bộ lấy mẫu lại, bộ điều chỉnh độ trễ, và bộ trộn), hoặc tổ hợp của chúng. Bộ giải mã thứ hai 136 có thể bao gồm modul mở rộng băng thông 146, modul giải mã 162, hoặc cả hai. Modul mở rộng băng thông 146 có thể thực hiện việc xử lý và lập mô hình phi tuyến tính, như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.1 và Fig.4.

Trong quá trình hoạt động, bộ lấy mẫu lại và giàn bộ lọc 202 có thể nhận tín hiệu vào 114. Bộ lấy mẫu lại và giàn bộ lọc 202 có thể tạo ra tín hiệu LB thứ nhất 240 bằng cách áp dụng bộ lọc thông thấp cho tín hiệu vào 114 và có thể cung cấp tín hiệu LB thứ nhất 240 cho bộ mã hóa thứ nhất 204. Bộ lấy mẫu lại và giàn bộ lọc 202 có thể tạo ra tín hiệu HB thứ nhất 242 bằng cách áp dụng bộ lọc thông cao cho tín hiệu vào 114 và có thể cung cấp tín hiệu HB thứ nhất 242 cho modul mã hóa 208.

Bộ mã hóa thứ nhất 204 có thể tạo ra tín hiệu kích thích LB thứ nhất 244 (ví dụ, phần dư LB), dòng bit thứ nhất 128, hoặc cả hai, dựa trên tín hiệu LB thứ nhất 240. Bộ mã hóa thứ nhất 204 có thể cung cấp tín hiệu kích thích LB thứ nhất 244 cho modul mở rộng băng thông bộ mã hóa 206. Bộ mã hóa thứ nhất 204 có thể cung cấp dòng bit thứ nhất 128 cho bộ giải mã thứ nhất 134.

Modun mở rộng băng thông bộ mã hóa 206 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 dựa trên tín hiệu kích thích LB thứ nhất 244. Modun mở rộng băng thông bộ mã hóa 206 có thể cung cấp tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 cho modun mã hóa 208. Modun mã hóa 208 có thể tạo ra dòng bit thứ hai 130 dựa trên tín hiệu HB thứ nhất 242 và tín hiệu mở rộng thứ nhất 250. Chẳng hạn, modun mã hóa 208 có thể tạo ra tín hiệu HB tổng hợp dựa trên tín hiệu mở rộng thứ nhất 250, có thể tạo ra các thông số dòng bit 160 trên Fig.1 để làm giảm độ chênh lệch giữa tín hiệu HB tổng hợp và tín hiệu HB thứ nhất 242, và có thể tạo ra dòng bit thứ hai 130 bao gồm các thông số dòng bit 160.

Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể nhận dòng bit thứ nhất 128 từ bộ mã hóa thứ nhất 204. Modun giải mã 162 có thể nhận dòng bit thứ hai 130 từ modun mã hóa 208. Theo phương án thực hiện cụ thể, bộ giải mã thứ nhất 134 có thể nhận dòng bit thứ nhất 128, dòng bit thứ hai 130, hoặc cả hai, từ bộ lưu trữ phương tiện 292. Chẳng hạn, dòng bit thứ nhất 128, dòng bit thứ hai 130, hoặc cả hai, có thể tương ứng với phương tiện (ví dụ, nhạc hoặc phim) lưu trữ ở bộ lưu trữ phương tiện 292. Theo một khía cạnh cụ thể, bộ lưu trữ phương tiện 292 có thể tương ứng với thiết bị mạng mà đang truyền trực tiếp dòng bit thứ nhất 128 đến bộ giải mã thứ nhất 134 và dòng bit thứ hai 130 đến modun giải mã 162. Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể tạo ra tín hiệu LB 140, tín hiệu kích thích LB 144, hoặc cả hai, dựa trên dòng bit thứ nhất 128, như được mô tả tham chiếu đến Fig.1. Tín hiệu LB 140 có thể bao gồm tín hiệu LB tổng hợp mà xấp xỉ với tín hiệu LB thứ nhất 240. Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể cung cấp tín hiệu LB 140 cho bộ tạo tín hiệu 138. Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể cung cấp tín hiệu kích thích LB 144 cho modun mở rộng băng thông 146. Modun mở rộng băng thông 146 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng 150 dựa trên tín hiệu kích thích LB 144, như được mô tả tham chiếu đến Fig.1. Modun mở rộng băng thông 146 có thể cung cấp tín hiệu mở rộng 150 cho modun giải mã 162. Modun giải mã 162 có thể tạo ra tín hiệu HB 142 dựa trên dòng bit thứ hai 130 và tín hiệu mở rộng 150, như được mô tả tham chiếu đến Fig.1. Tín hiệu HB 142 có thể bao gồm tín hiệu HB tổng hợp mà xấp xỉ với tín hiệu HB thứ nhất 242. Modun giải mã 162 có thể cung cấp tín hiệu HB 142 cho bộ tạo tín hiệu 138. Bộ tạo tín hiệu 138 có thể tạo ra tín hiệu ra 124 dựa trên tín hiệu LB 140, tín hiệu HB 142, như được mô tả tham chiếu đến Fig.1.

Liên quan đến Fig.3, một hệ thống được bộc lộ và được ký hiệu chung là 300. Theo một khía cạnh cụ thể, hệ thống 300 có thể tương ứng với hệ thống 100 trên Fig.1, hệ thống 200 trên Fig.2, hoặc cả hai. Hệ thống 300 có thể bao gồm bộ giải mã thứ nhất 134, bộ biến đổi khung TBE 156, modul mở rộng băng thông 146, modul giải mã 162, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể bao gồm bộ giải mã ACELP, bộ giải mã MPEG, bộ giải mã âm thanh MPEG-H 3D, bộ giải mã miền dự đoán tuyến tính (linear prediction domain - LPD) hoặc tổ hợp của chúng.

Trong quá trình hoạt động, bộ biến đổi khung TBE 156 có thể nhận dòng bit thứ hai 130, như được mô tả tham chiếu đến Fig.1. Dòng bit thứ hai 130 có thể tương ứng với cấu trúc dữ liệu `tbe_data()` minh họa trong Bảng 1:

Cú pháp	Số lượng bit
<code>tbe_data()</code>	
{	
tbe_heMode;	1
idxFrameGain;	5
idxSubGains;	5
lsf_idx[0];	7
lsf_idx[1];	7
if (tbe_heMode==0) {	
tbe_hrConfig;	1
tbe_nlConfig;	1
idxMixConfig;	2
if (tbe_hrConfig==1) {	
idxShbFrGain;	6
idxResSubGains;	5
} else {	
idxShbExcResp[0];	7
idxShbExcResp[1];	4
}	
}	
}	

Bảng 1

Bộ biến đổi khung TBE 156 có thể tạo ra các thông số dòng bit 160, chế độ cấu hình NL 158, hoặc tổ hợp của chúng, bằng cách phân tích cú pháp dòng bit thứ hai 130. Các thông số dòng bit 160 có thể bao gồm chế độ hiệu quả cao (high-efficiency - HE) 360 (ví dụ, `tbe_heMode`), thông tin độ lợi 362 (ví dụ, `idxFrameGain` và `idxSubGains`), dữ liệu LSF HB 364 (ví dụ, `lsf_idx[0,1]`), chế độ cấu hình độ phân giải cao (high resolution - HR) 366 (ví dụ, `tbe_hrConfig`), chế độ cấu hình trộn 368 (ví dụ, `idxMixConfig`, còn được gọi là “thông số cấu hình trộn”), dữ liệu độ lợi đích HB 370 (ví dụ, `idxShbFrGain`), dữ liệu dạng độ lợi 372 (ví dụ, `idxResSubGains`), thông tin bộ lọc 374 (ví dụ, `idxShbExcResp[0,1]`), hoặc tổ hợp của chúng. Bộ biến đổi khung TBE 156 có thể cung cấp chế độ cấu hình NL 158 cho modul mở rộng băng thông 146. Bộ biến đổi khung TBE 156 có thể còn cung cấp một hoặc nhiều trong số các thông số dòng bit 160 cho modul giải mã 162, như được thể hiện trên hình vẽ.

Theo một khía cạnh cụ thể, thông tin bộ lọc 374 có thể chỉ báo bộ lọc đáp ứng xung hữu hạn (finite impulse response - FIR). Thông tin độ lợi 362 có thể bao gồm thông tin độ lợi tham chiếu HB, thông tin dạng độ lợi còn lại của khung con theo thời gian, hoặc cả hai. Dữ liệu độ lợi đích HB 370 có thể chỉ báo năng lượng khung.

Theo một khía cạnh cụ thể, bộ biến đổi khung TBE 156 có thể trích xuất chế độ cấu hình NL 158 từ dòng bit thứ hai 130 đáp lại việc xác định rằng chế độ HE 360 có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0). Theo cách khác, bộ biến đổi khung TBE 156 có thể thiết lập chế độ cấu hình NL 158 về giá trị mặc định (ví dụ, 1) đáp lại việc xác định rằng chế độ HE 360 có giá trị thứ hai (ví dụ, 1). Theo một khía cạnh cụ thể, bộ biến đổi khung TBE 156 có thể thiết lập chế độ cấu hình NL 158 về giá trị mặc định (ví dụ, 1) đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình NL 158 có giá trị cụ thể thứ nhất (ví dụ, 2) và rằng chế độ cấu hình trộn 368 có giá trị cụ thể thứ hai (ví dụ, giá trị lớn hơn 1).

Theo một khía cạnh cụ thể, bộ biến đổi khung TBE 156 có thể trích xuất chế độ cấu hình HR 366 từ dòng bit thứ hai 130 đáp lại việc xác định rằng chế độ HE 360 có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0). Theo cách khác, bộ biến đổi khung TBE 156 có thể thiết lập chế độ cấu hình HR 366 về giá trị mặc định (ví dụ, 0) đáp lại việc xác định rằng

chế độ HE 360 có giá trị thứ hai (ví dụ, 1). Bộ giải mã thứ nhất 134 có thể nhận dòng bit thứ nhất 128, như được mô tả tham chiếu đến Fig.1.

Liên quan đến Fig.4, một hệ thống được bộc lộ và được ký hiệu chung là 400. Theo một khía cạnh cụ thể, hệ thống 400 có thể tương ứng với hệ thống 100 trên Fig.1, hệ thống 200 trên Fig.2, hệ thống 300 trên Fig.3, hoặc tổ hợp của chúng. Hệ thống 400 có thể bao gồm modul mở rộng băng thông 146, bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147, bộ tạo tín hiệu HB 148, hoặc tổ hợp của chúng. Modul mở rộng băng thông 146 có thể bao gồm bộ lấy mẫu lại 402, modul mở rộng điều hòa 404, hoặc cả hai. Bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147 có thể bao gồm modul thập phân hóa và lật phỏ 408, modul làm trắng thích ứng 410, bộ điều biến đường bao thời gian 412, bộ ước lượng kích thích HB 414, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ tạo tín hiệu HB 148 có thể bao gồm modul dự đoán tuyến tính HB 416, modul tổng hợp 418, hoặc cả hai.

Trong quá trình hoạt động, modul mở rộng băng thông 146 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng 150 bằng cách mở rộng tín hiệu kích thích LB 144, như được mô tả ở đây. Bộ lấy mẫu lại 402 có thể nhận tín hiệu kích thích LB 144 từ bộ giải mã thứ nhất 134 trên Fig.1, như bộ giải mã ACELP. Bộ lấy mẫu lại 402 có thể tạo ra tín hiệu lấy mẫu lại 406 dựa trên tín hiệu kích thích LB 144, như được mô tả tham chiếu đến Fig.5. Bộ lấy mẫu lại 402 có thể cung cấp tín hiệu lấy mẫu lại 406 cho modul mở rộng điều hòa 404.

Modul mở rộng điều hòa 404 có thể nhận chế độ cấu hình NL 158 từ bộ biến đổi khung TBE 156 trên Fig.1. Modul mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng 150 (ví dụ, tín hiệu kích thích HB) bằng cách mở rộng điều hòa tín hiệu lấy mẫu lại 406 trong miền thời gian dựa trên chế độ cấu hình NL 158. Theo một khía cạnh cụ thể, modul mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng 150 (E_{HE}) dựa trên phương trình 1:

$$E_{HE} = \begin{cases} |E_{LB}|, & \text{if } tbe_nlConfig = 1 \\ \varepsilon_N \text{sign}(E_{LB}) E_{LB}^2, & \text{if } tbe_nlConfig = 0 \\ H_{LP}(z) \varepsilon_N \text{sign}(E_{LB}) E_{LB}^2 + H_{HP} |E_{LB}|, & \text{if } tbe_nlConfig = 0 \text{ AND } idxMixConfig \leq 1 \end{cases}, \quad \text{Phương trình 1}$$

trong đó E_{LB} tương ứng với tín hiệu lấy mẫu lại 406, ε_N tương ứng với hệ số chuẩn hóa năng lượng giữa E_{LB} và E_{LB}^2 , và $tbe_nlConfig$ tương ứng với chế độ cấu

hình NL 158. Hệ số chuẩn hóa năng lượng có thể tương ứng với tỉ số của các năng lượng khung E_{LB} và E_{LB}^2 . H_{LP} và H_{HP} lần lượt tương ứng với bộ lọc thông thấp và bộ lọc thông cao, với tần số cắt cụ thể (ví dụ, $3/4 f_s$ hoặc xấp xỉ 12 kHz). Hàm truyền của H_{LP} có thể được dựa trên phương trình 2:

$$H_{LP}(z) = \frac{0.57(1+2z^{-1}+z^{-2})}{1+0.94z^{-1}+0.33z^{-2}}, \quad \text{Phương trình 2}$$

Hàm truyền của H_{HP} có thể được dựa trên phương trình 3:

$$H_{HP}(z) = \frac{0.098(1-2z^{-1}+z^{-2})}{1+0.94z^{-1}+0.33z^{-2}}, \quad \text{Phương trình 3}$$

Chẳng hạn, môđun mở rộng điều hòa 404 có thể lựa chọn hàm thứ nhất 164, hàm thứ hai 166, hoặc cả hai, dựa trên giá trị của chế độ cấu hình NL 158. Để minh họa, môđun mở rộng điều hòa 404 có thể lựa chọn hàm thứ nhất 164 (ví dụ, hàm bình phương) đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình NL 158 có giá trị thứ nhất (ví dụ, NL_HARMONIC hoặc 0). Môđun mở rộng điều hòa 404 có thể, đáp lại việc lựa chọn hàm thứ nhất 164, tạo ra tín hiệu mở rộng 150 bằng cách áp dụng hàm thứ nhất 164 (ví dụ, hàm bình phương) cho tín hiệu lấy mẫu lại 406. Hàm bình phương có thể bảo toàn thông tin về dấu của tín hiệu lấy mẫu lại 406 trong tín hiệu mở rộng 150 và có thể bình phương các giá trị của tín hiệu lấy mẫu lại 406.

Theo một khía cạnh cụ thể, môđun mở rộng điều hòa 404 có thể lựa chọn hàm thứ hai 166 (ví dụ, hàm giá trị tuyệt đối) đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình NL 158 có giá trị thứ hai (ví dụ, NL_SMOOTH hoặc 1). Môđun mở rộng điều hòa 404 có thể, đáp lại việc lựa chọn hàm thứ hai 166, tạo ra tín hiệu mở rộng 150 bằng cách áp dụng hàm thứ hai 166 (ví dụ, hàm giá trị tuyệt đối) cho tín hiệu lấy mẫu lại 406.

Theo một khía cạnh cụ thể, môđun mở rộng điều hòa 404 có thể lựa chọn hàm lai đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình NL 158 có giá trị thứ ba (ví dụ, NL_HYBRID hoặc 2). Theo khía cạnh này, bộ biến đổi khung TBE 156 có thể cung cấp chế độ cấu hình trộn 368 cho môđun mở rộng điều hòa 404. Hàm lai có thể bao gồm tổ hợp của nhiều hàm (ví dụ, hàm thứ nhất 164 và hàm thứ hai 166).

Modun mở rộng điều hòa 404 có thể, đáp lại việc lựa chọn hàm lai, tạo ra nhiều tín hiệu kích thích (ví dụ, ít nhất tín hiệu kích thích thứ nhất 168 và tín hiệu kích thích thứ hai 170) tương ứng với nhiều dải phụ tần số băng cao dựa trên tín hiệu lấy mẫu lại 406. Chẳng hạn, modun mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu kích thích thứ nhất 168 bằng cách áp dụng hàm thứ nhất 164 cho tín hiệu lấy mẫu lại 406 hoặc một phần của nó. Tín hiệu kích thích thứ nhất 168 có thể tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ nhất (ví dụ, xấp xỉ 8-12 kHz). Modun mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu kích thích thứ hai 170 bằng cách áp dụng hàm thứ hai 166 cho tín hiệu lấy mẫu lại 406 hoặc một phần của nó. Tín hiệu kích thích thứ hai 170 có thể tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ hai (ví dụ, xấp xỉ 12-16 kHz).

Modun mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu lọc thứ nhất bằng cách áp dụng bộ lọc thứ nhất (ví dụ, bộ lọc thông thấp, như bộ lọc 8-12 kHz) cho tín hiệu kích thích thứ nhất 168 và có thể tạo ra tín hiệu lọc thứ hai bằng cách áp dụng bộ lọc thứ hai (ví dụ, bộ lọc thông cao, như bộ lọc 12-16 kHz) cho tín hiệu kích thích thứ hai 170. Bộ lọc thứ nhất và bộ lọc thứ hai có thể có tần số cắt cụ thể (ví dụ, 12 kHz). Modun mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng 150 bằng cách kết hợp tín hiệu lọc thứ nhất và tín hiệu lọc thứ hai. Dải phụ tần số băng cao thứ nhất (ví dụ, xấp xỉ 8-12 kHz) có thể tương ứng với dữ liệu điều hòa (ví dụ, hữu thanh yếu hoặc hữu thanh mạnh). Dải phụ tần số băng cao thứ hai (ví dụ, xấp xỉ 12-16 kHz) có thể tương ứng với dữ liệu giống nhiễu (ví dụ, vô thanh yếu hoặc vô thanh mạnh). Modun mở rộng điều hòa 404 do đó có thể sử dụng các hàm xử lý phi tuyến tính khác biệt cho các băng khác biệt trong phổ.

Theo phương án thực hiện cụ thể, modun mở rộng điều hòa 404 có thể lựa chọn hàm thứ hai 166 đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình NL 158 có giá trị thứ hai (ví dụ, NL_SMOOTH hoặc 1) và rằng chế độ cấu hình trộn 368 có giá trị cụ thể (ví dụ, giá trị lớn hơn 1). Theo cách khác, modun mở rộng điều hòa 404 có thể lựa chọn hàm lai đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình NL 158 có giá trị thứ hai (ví dụ, NL_SMOOTH hoặc 1) và rằng chế độ cấu hình trộn 368 có một giá trị cụ thể khác (ví dụ, giá trị nhỏ hơn hoặc bằng 1).

Theo một khía cạnh cụ thể, modun mở rộng điều hòa 404 có thể, đáp lại việc xác định rằng chế độ HE 360 có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), tạo ra tín hiệu mở rộng 150

(ví dụ, tín hiệu kích thích HB) bằng cách mở rộng điều hòa tín hiệu lấy mẫu lại 406 trong miền thời gian dựa trên chế độ cấu hình NL 158. Modul mở rộng điều hòa 404 có thể, đáp lại việc xác định rằng chế độ HE 360 có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), tạo ra tín hiệu mở rộng 150 (ví dụ, tín hiệu kích thích HB) bằng cách mở rộng điều hòa tín hiệu lấy mẫu lại 406 trong miền thời gian dựa trên thông tin độ lợi 362 (ví dụ, idxSubGains). Chẳng hạn, modul mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng 150 nhờ sử dụng cấu hình $tbe_nlConfig = 1$ (ví dụ, $E_{HE} = |E_{LB}|$) đáp lại việc xác định rằng thông tin độ lợi 362 (ví dụ, idxSubGains) tương ứng với giá trị cụ thể (ví dụ, giá trị lẻ) và nếu không thì có thể tạo ra tín hiệu mở rộng 150 nhờ sử dụng cấu hình $tbe_nlConfig = 0$ (ví dụ, $E_{HE} = \varepsilon_N \text{sign}(E_{LB}) E_{LB}^2$). Để minh họa, modul mở rộng điều hòa 404 có thể, đáp lại việc xác định rằng thông tin độ lợi 362 (ví dụ, idxSubGains) không tương ứng với giá trị cụ thể (ví dụ, giá trị lẻ) hoặc rằng thông tin độ lợi 362 (ví dụ, idxSubGains) tương ứng với một giá trị khác (ví dụ, giá trị chẵn), có thể tạo ra tín hiệu mở rộng 150 nhờ sử dụng cấu hình $tbe_nlConfig = 0$ (ví dụ, $E_{HE} = \varepsilon_N \text{sign}(E_{LB}) E_{LB}^2$).

Modul mở rộng điều hòa 404 có thể cung cấp tín hiệu mở rộng 150 cho modul thập phân hóa và lật phổ 408. Modul thập phân hóa và lật phổ 408 có thể tạo ra tín hiệu lật phổ bằng cách thực hiện việc lật phổ cho tín hiệu mở rộng 150 trong miền thời gian dựa trên phương trình 4:

$$E_{HE}^f(n) = (-1)^n E_{HE}(n), n = 0, 1, 2, \dots, N - 1, \quad \text{Phương trình 4}$$

trong đó $E_{HE}^f(n)$ tương ứng với tín hiệu lật phổ và N (ví dụ, 512) tương ứng với nhiều mẫu trên mỗi khung.

Modul thập phân hóa và lật phổ 408 có thể tạo ra tín hiệu thứ nhất 450 (ví dụ, tín hiệu kích thích HB) bằng cách thập phân hóa tín hiệu lật phổ dựa trên bộ lọc toàn thông thứ nhất và bộ lọc toàn thông thứ hai. Bộ lọc toàn thông thứ nhất có thể tương ứng với hàm truyền thứ nhất được chỉ ra bởi phương trình 5:

$$H_{AP1}(z) = \left(\frac{a_{0,1} + z^{-1}}{1 + a_{0,1}z^{-1}} \right) \left(\frac{a_{1,1} + z^{-1}}{1 + a_{1,1}z^{-1}} \right) \left(\frac{a_{2,1} + z^{-1}}{1 + a_{2,1}z^{-1}} \right). \quad \text{Phương trình 5}$$

Bộ lọc toàn thông thứ hai có thể tương ứng với hàm truyền thứ hai được chỉ ra bởi phương trình 6:

$$H_{AP2}(z) = \left(\frac{a_{0,2} + z^{-1}}{1 + a_{0,2}z^{-1}} \right) \left(\frac{a_{1,2} + z^{-1}}{1 + a_{1,2}z^{-1}} \right) \left(\frac{a_{2,2} + z^{-1}}{1 + a_{2,2}z^{-1}} \right). \quad \text{Phương trình 6}$$

Các giá trị ví dụ của các hệ số bộ lọc toàn thông được đưa ra trong Bảng 2 dưới đây:

$a_{0,1}$	0,06056541924291
$a_{1,1}$	0,42943401549235
$a_{2,1}$	0,80873048306552
$a_{0,2}$	0,22063024829630
$a_{1,2}$	0,63593943961708
$a_{2,2}$	0,94151583095682

Bảng 2

Modun thập phân hóa và lật phổ 408 có thể tạo ra tín hiệu lọc thứ nhất bằng cách áp dụng bộ lọc toàn thông thứ nhất để lọc các mẫu chẵn của tín hiệu lật phổ. Modun thập phân hóa và lật phổ 408 có thể tạo ra tín hiệu lọc thứ hai bằng cách áp dụng bộ lọc toàn thông thứ hai để lọc các mẫu lẻ của tín hiệu lật phổ. Modun thập phân hóa và lật phổ 408 có thể tạo ra tín hiệu thứ nhất 450 bằng cách lấy trung bình tín hiệu lọc thứ nhất và tín hiệu lọc thứ hai.

Modun thập phân hóa và lật phổ 408 có thể cung cấp tín hiệu thứ nhất 450 cho modun làm trắng thích ứng 410. Modun làm trắng thích ứng 410 có thể tạo ra tín hiệu thứ hai 452 (ví dụ, tín hiệu kích thích HB) bằng cách làm phẳng phổ của tín hiệu thứ nhất 450 bằng cách thực hiện phép làm trắng LP bậc bốn cho tín hiệu thứ nhất 450. Chẳng hạn, modun làm trắng thích ứng 410 có thể ước tính các hệ số tự tương quan của tín hiệu thứ nhất 450. Modun làm trắng thích ứng 410 có thể tạo ra các hệ số thứ nhất bằng cách áp dụng phép mở rộng băng thông cho các hệ số tự tương quan này dựa trên việc nhân các hệ số tự tương quan này với hàm mở rộng. Modun làm trắng thích ứng 410 có thể tạo ra các LPC thứ nhất bằng cách áp dụng thuật toán (ví dụ,

thuật toán Levinson-Durbin) cho các hệ số thứ nhất. Modul làm trắng thích ứng 410 có thể tạo ra tín hiệu thứ hai 452 bằng cách lọc ngược các LPC thứ nhất.

Theo phương án thực hiện cụ thể, modul làm trắng thích ứng 410 có thể điều biến tín hiệu thứ hai 452 dựa trên năng lượng dư chuẩn hóa đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình HR 366 có giá trị cụ thể (ví dụ, 1). Modul làm trắng thích ứng 410 có thể xác định năng lượng dư chuẩn hóa dựa trên dữ liệu dạng độ lợi 372. Theo cách khác, modul làm trắng thích ứng 410 có thể lọc tín hiệu thứ hai 452 dựa trên bộ lọc cụ thể (ví dụ, bộ lọc FIR) đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình HR 366 có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0). Modul làm trắng thích ứng 410 có thể xác định (hoặc tạo ra) bộ lọc cụ thể dựa trên thông tin bộ lọc 374. Modul làm trắng thích ứng 410 có thể cung cấp tín hiệu thứ hai 452 cho bộ điều biến đường bao thời gian 412, bộ ước lượng kích thích HB 414, hoặc cả hai.

Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể nhận tín hiệu thứ hai 452 từ modul làm trắng thích ứng 410, tín hiệu nhiễu 440 từ bộ tạo nhiễu ngẫu nhiên, hoặc cả hai. Bộ tạo nhiễu ngẫu nhiên có thể được ghép nối với hoặc có thể được bao gồm trong thiết bị thứ hai 104. Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra tín hiệu thứ ba 454 dựa trên tín hiệu nhiễu 440, tín hiệu thứ hai 452, hoặc cả hai. Chẳng hạn, bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra tín hiệu nhiễu thứ nhất bằng cách áp dụng phép tạo hình thời gian cho tín hiệu nhiễu 440. Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra đường bao tín hiệu dựa trên tín hiệu thứ hai 452 (hoặc tín hiệu kích thích LB 144). Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra tín hiệu nhiễu thứ nhất dựa trên đường bao tín hiệu và tín hiệu nhiễu 440. Chẳng hạn, bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể kết hợp đường bao tín hiệu và tín hiệu nhiễu 440. Việc kết hợp đường bao tín hiệu và tín hiệu nhiễu 440 có thể điều biến biên độ của tín hiệu nhiễu 440. Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra tín hiệu thứ ba 454 bằng cách áp dụng phép tạo hình phổ cho tín hiệu nhiễu thứ nhất. Theo phương án thực hiện khác, bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra tín hiệu nhiễu thứ nhất bằng cách áp dụng phép tạo hình phổ cho tín hiệu nhiễu 440 và có thể tạo ra tín hiệu thứ ba 454 bằng cách áp dụng phép tạo hình thời gian cho tín hiệu nhiễu thứ nhất. Do đó, phép tạo hình phổ và thời gian có thể được áp dụng theo thứ tự bất kỳ

cho tín hiệu nhiễu 440. Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể cung cấp tín hiệu thứ ba 454 cho bộ ước lượng kích thích HB 414.

Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể nhận tín hiệu thứ hai 452 từ modul làm trắng thích ứng 410, tín hiệu thứ ba 454 từ bộ điều biến đường bao thời gian 412, hoặc cả hai. Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB 152 bằng cách kết hợp tín hiệu thứ hai 452 và tín hiệu thứ ba 454.

Theo một khía cạnh cụ thể, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể kết hợp tín hiệu thứ hai 452 và tín hiệu thứ ba 454 dựa trên VF LB 154. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể xác định VF HB dựa trên một hoặc nhiều thông số LB. VF HB có thể tương ứng với cấu hình trộn HB. Một hoặc nhiều thông số LB có thể bao gồm VF LB 154. Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể xác định VF HB dựa trên việc áp dụng hàm xích ma lên VF LB 154. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể xác định VF HB dựa trên phương trình 7:

$$VF_i = \frac{1}{1+e^{-4\alpha_i}}, i = 1, 2, 3, 4, \quad \text{Phương trình 7}$$

trong đó VF_i có thể tương ứng với VF HB tương ứng với khung con i , và α_i có thể tương ứng với sự tương quan chuẩn hóa từ LB. Theo một khía cạnh cụ thể, α_i có thể tương ứng với VF LB 154 cho khung con i . Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể “làm tròn” VF HB để giải thích cho các biến thiên đột ngột ở VF LB 154. Chẳng hạn bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể làm giảm các biến thiên ở VF HB dựa trên chế độ cấu hình trộn 368 đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình HR 366 có giá trị cụ thể (ví dụ, 1). Việc biến đổi VF HB dựa trên chế độ cấu hình trộn 368 có thể bù cho sự không khớp giữa VF LB 154 và VF HB. Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể chuẩn hóa năng lượng tín hiệu thứ ba 454 sao cho tín hiệu thứ ba 454 có cùng mức năng lượng như tín hiệu thứ hai 452.

Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể xác định trọng số thứ nhất (ví dụ, VF HB) và trọng số thứ hai (ví dụ, $1 - VF HB$). Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB 152 bằng cách thực hiện việc tính tổng gia trọng của tín hiệu thứ hai 452 và tín hiệu thứ ba 454, trong đó trọng số thứ nhất được gán cho tín hiệu thứ hai 452 và trọng số thứ hai được gán cho tín hiệu thứ ba 454. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra khung con (i) của tín hiệu kích thích HB

152 bằng cách trộn khung con (i) của tín hiệu thứ hai 452 mà được định tỉ lệ dựa trên VF_i (ví dụ, định tỉ lệ dựa trên căn bậc hai của VF_i) và khung con (i) của tín hiệu thứ ba 454 mà được định tỉ lệ dựa trên $(1 - VF_i)$ (ví dụ, định tỉ lệ dựa trên căn bậc hai của $(1 - VF_i)$). Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể cung cấp tín hiệu kích thích HB 152 cho modul tổng hợp 418.

Modul dự đoán tuyến tính HB 416 có thể nhận các thông số dòng bit 160 từ bộ biến đổi khung TBE 156. Modul dự đoán tuyến tính HB 416 có thể tạo ra các hệ số LSP 456 dựa trên dữ liệu LSF HB364. Chẳng hạn, modul dự đoán tuyến tính 416 có thể xác định các LSF dựa trên dữ liệu LSF HB 364 và có thể chuyển đổi các LSF thành các hệ số LSP 456. Các thông số dòng bit 160 có thể tương ứng với khung âm thanh thứ nhất trong chuỗi khung âm thanh. Modul dự đoán tuyến tính HB 416 có thể nội suy các hệ số LSP 456 dựa trên các hệ số LSP thứ hai kết hợp với một khung khác để đáp lại việc xác định rằng khung còn lại này tương ứng với khung TBE. Khung còn lại có thể đứng trước khung âm thanh thứ nhất trong chuỗi khung âm thanh. Các hệ số LSP 456 có thể được nội suy qua số lượng cụ thể (ví dụ, bốn) khung con. Modul dự đoán tuyến tính HB 416 có thể tìm kiếm việc nội suy các hệ số LSP 456 đáp lại việc xác định rằng khung còn lại không tương ứng với khung TBE. Modul dự đoán tuyến tính HB 416 có thể cung cấp các hệ số LSP 456 cho modul tổng hợp 418.

Modul tổng hợp 418 có thể tạo ra tín hiệu HB 142 dựa trên các hệ số LSP 456, tín hiệu kích thích HB 152, hoặc cả hai. Chẳng hạn, modul tổng hợp 418 có thể tạo ra (hoặc xác định) các bộ lọc tổng hợp băng cao dựa trên các hệ số LSP 456. Modul tổng hợp 418 có thể tạo ra tín hiệu HB thứ nhất bằng cách áp dụng các bộ lọc tổng hợp băng cao cho tín hiệu kích thích HB 152. Modul tổng hợp 418 có thể, đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình HR 366 có giá trị cụ thể (ví dụ, 1), thực hiện phép tổng hợp không nhớ để tạo ra tín hiệu HB thứ nhất. Chẳng hạn, tín hiệu HB thứ nhất có thể được tạo ra với các bộ nhớ bộ lọc LP trước đây được thiết lập về không. Modul tổng hợp 418 có thể khớp năng lượng của tín hiệu HB thứ nhất với năng lượng tín hiệu đích chỉ báo bởi dữ liệu độ lợi đích HB 370. Thông tin độ lợi 362 có thể bao gồm thông tin độ lợi khung và thông tin dạng độ lợi. Modul tổng hợp 418 có thể tạo ra tín hiệu HB định tỉ lệ bằng cách định tỉ lệ tín hiệu HB thứ nhất dựa trên

thông tin dạng độ lợi. Modul tổng hợp 418 có thể tạo ra tín hiệu HB 142 bằng cách nhân tín hiệu HB định tỉ lệ với khung độ lợi chỉ báo bởi thông tin độ lợi khung. Modul tổng hợp 418 có thể cung cấp tín hiệu HB 142 cho bộ tạo tín hiệu 138 trên Fig.1.

Theo phương án thực hiện cụ thể, modul tổng hợp 418 có thể biến đổi tín hiệu kích thích HB 152 trước khi tạo tín hiệu HB thứ nhất. Chẳng hạn, modul tổng hợp 418 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB biến đổi dựa trên tín hiệu kích thích HB 152 và có thể tạo ra tín hiệu HB thứ nhất bằng cách áp dụng các bộ lọc tổng hợp băng cao cho tín hiệu kích thích HB biến đổi. Để minh họa, modul tổng hợp 418 có thể, đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình HR 366 có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), tạo ra bộ lọc (ví dụ, bộ lọc FIR) dựa trên thông tin bộ lọc 374. Modul tổng hợp 418 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB biến đổi bằng cách áp dụng bộ lọc cho ít nhất một phần (ví dụ, phần điều hòa) của tín hiệu kích thích HB 152. Việc áp dụng bộ lọc cho tín hiệu kích thích HB 152 có thể làm giảm độ méo giữa tín hiệu HB 142 tạo ra ở thiết bị thứ hai 104 và tín hiệu HB của tín hiệu vào 114. Theo cách khác, modul tổng hợp 418 có thể, đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình HR 366 có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), tạo ra tín hiệu kích thích HB biến đổi dựa trên thông tin độ lợi đích. Thông tin độ lợi đích có thể bao gồm dữ liệu dạng độ lợi 372, dữ liệu độ lợi đích HB 370, hoặc cả hai.

Theo phương án thực hiện cụ thể, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể biến đổi tín hiệu thứ hai 452 trước khi tạo tín hiệu kích thích HB 152. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra tín hiệu thứ hai biến đổi dựa trên tín hiệu thứ hai 452 và có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB 152 bằng cách kết hợp tín hiệu thứ hai biến đổi và tín hiệu thứ ba 454. Để minh họa, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể, đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình HR 366 có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), tạo ra bộ lọc (ví dụ, bộ lọc FIR) dựa trên thông tin bộ lọc 374. Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra tín hiệu thứ hai biến đổi bằng cách áp dụng bộ lọc cho ít nhất một phần (ví dụ, phần điều hòa) của tín hiệu thứ hai 452. Theo cách khác, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể, đáp lại việc xác định rằng chế độ cấu hình HR 366 có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), tạo ra tín hiệu thứ hai biến đổi dựa trên thông tin độ lợi đích. Thông tin độ lợi đích có thể bao gồm dữ liệu dạng độ lợi 372, dữ liệu độ lợi đích HB 370, hoặc cả hai.

Liên quan đến Fig.5, bộ lấy mẫu lại 402 được thể hiện. Bộ lấy mẫu lại 402 có thể bao gồm modul định tỉ lệ thứ nhất 502, modul lấy mẫu lại 504, bộ cộng 514, modul định tỉ lệ thứ hai 508, hoặc tổ hợp của chúng.

Trong quá trình hoạt động, modul định tỉ lệ thứ nhất 502 có thể nhận tín hiệu kích thích LB 144 và có thể tạo ra tín hiệu định tỉ lệ thứ nhất 510 bằng cách định tỉ lệ tín hiệu kích thích LB 144 dựa trên độ lợi bảng mã cố định (fixed codebook - FCB) (g_c). Modul định tỉ lệ thứ nhất 502 có thể cung cấp tín hiệu định tỉ lệ thứ nhất 510 cho modul lấy mẫu lại 504. Modul lấy mẫu lại 504 có thể tạo ra tín hiệu lấy mẫu lại 512 bằng cách tăng tần suất lấy mẫu tín hiệu định tỉ lệ thứ nhất 510 theo hệ số cụ thể (ví dụ, 2). Modul lấy mẫu lại 504 có thể cung cấp tín hiệu lấy mẫu lại 512 cho bộ cộng 514. Modul định tỉ lệ thứ hai 508 có thể tạo ra tín hiệu định tỉ lệ thứ hai 516 bằng cách định tỉ lệ tín hiệu lấy mẫu lại thứ hai 515 dựa trên bước độ lợi (g_p). Tín hiệu lấy mẫu lại thứ hai 515 này có thể tương ứng với tín hiệu lấy mẫu lại trước đó. Chẳng hạn, tín hiệu lấy mẫu lại 406 có thể tương ứng với khung âm thanh thứ n trong chuỗi khung. Tín hiệu lấy mẫu lại trước đó có thể tương ứng với khung âm thanh thứ $(n-1)$ của chuỗi khung. Bộ định tỉ lệ thứ hai 508 có thể cung cấp tín hiệu định tỉ lệ thứ hai 516 cho bộ cộng 514. Bộ cộng 514 có thể kết hợp tín hiệu lấy mẫu lại 512 và tín hiệu chia tỷ lệ thứ hai 516 để tạo ra tín hiệu lấy mẫu lại 406. Bộ cộng 514 có thể cung cấp tín hiệu lấy mẫu lại 406 cho modul định tỉ lệ thứ hai 508 để sử dụng trong quá trình xử lý khung âm thanh thứ $(n+1)$. Bộ cộng 514 có thể cung cấp tín hiệu lấy mẫu lại 406 cho modul mở rộng điều hòa 404 trên Fig.4.

Liên quan đến Fig.6, sơ đồ được thể hiện và được ký hiệu chung 600. Sơ đồ 600 có thể minh họa phép lật phổ cho tín hiệu. Phép lật phổ cho tín hiệu có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều hệ thống trên các hình vẽ Fig.1-Fig.4. Chẳng hạn, bộ tạo tín hiệu 138 có thể thực hiện phép lật phổ cho tín hiệu băng cao 142 trong miền thời gian, như được mô tả tham chiếu đến Fig.1. Sơ đồ 600 bao gồm biểu đồ thứ nhất 602 và biểu đồ thứ hai 604.

Biểu đồ thứ nhất 602 có thể tương ứng với tín hiệu thứ nhất trước khi lật phổ. Tín hiệu thứ nhất có thể tương ứng với tín hiệu băng cao 142. Chẳng hạn, tín hiệu thứ nhất có thể bao gồm tín hiệu HB được tăng tần suất lấy mẫu bằng cách tăng tần suất lấy mẫu tín hiệu HB 142 theo hệ số cụ thể (ví dụ, 2) như được mô tả tham chiếu đến

Fig.1. Biểu đồ thứ hai 604 có thể tương ứng với tín hiệu lật phổ tạo ra bằng cách lật phổ cho tín hiệu thứ nhất. Chẳng hạn, tín hiệu lật phổ có thể được tạo ra bằng cách lật phổ tín hiệu HB được tăng tần suất lấy mẫu trong miền thời gian. Tín hiệu thứ nhất có thể được lật ở tần số cụ thể (ví dụ, $f_s/2$ hoặc xấp xỉ 8 kHz). Dữ liệu của tín hiệu thứ nhất trong khoảng tần số thứ nhất (ví dụ, $0-f_s/2$) có thể tương ứng với dữ liệu thứ hai của tín hiệu lật phổ trong khoảng tần số thứ hai (ví dụ, $f_s - f_s/2$).

Liên quan đến Fig.7, lưu đồ thể hiện phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 700. Phương pháp 700 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống từ 100 đến 400 trên các hình vẽ Fig.1-Fig.4. Chẳng hạn, phương pháp 700 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ hai 104 hoặc modul mở rộng băng thông 146 trên Fig.1, bộ lấy mẫu lại 402, modul mở rộng điều hòa 404 trên Fig.4, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 700 bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị, tín hiệu lấy mẫu lại dựa trên tín hiệu kích thích băng thấp, ở 702. Chẳng hạn, bộ lấy mẫu lại 402 có thể tạo ra tín hiệu lấy mẫu lại 406, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4.

Phương pháp 700 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị này, ít nhất tín hiệu kích thích thứ nhất tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ hai dựa trên tín hiệu lấy mẫu lại, ở 704. Chẳng hạn, modul mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra ít nhất tín hiệu kích thích thứ nhất 168 và tín hiệu kích thích thứ hai 170 dựa trên tín hiệu lấy mẫu lại 406, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4. Tín hiệu kích thích thứ nhất 168 có thể tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ nhất (ví dụ, 8-12 kHz). Tín hiệu kích thích thứ hai 170 có thể tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ hai (ví dụ, 12-16 kHz). Modul mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu kích thích thứ nhất 168 dựa vào việc áp dụng hàm thứ nhất 164 cho tín hiệu lấy mẫu lại 406. Modul mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu kích thích thứ hai 170 dựa vào việc áp dụng hàm thứ hai 166 cho tín hiệu lấy mẫu lại 406.

Phương pháp 700 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên tín hiệu kích thích thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai, ở 706. Chẳng hạn, modul mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng 150 dựa trên tín hiệu

kích thích thứ nhất 168 và tín hiệu kích thích thứ hai 170, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4.

Liên quan đến Fig.8, lưu đồ thể hiện phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 800. Phương pháp 800 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống từ 100 đến 400 trên các hình vẽ Fig.1-Fig.4. Chẳng hạn, phương pháp 800 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ hai 104, bộ thu 192, modul mở rộng băng thông 146 trên Fig.1, modul mở rộng điều hòa 404 trên Fig.4, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 800 bao gồm bước nhận, ở thiết bị thứ nhất, thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông, ở 802. Chẳng hạn, bộ thu 192 có thể nhận chế độ cấu hình NL 158 kết hợp với dữ liệu âm thanh 126, như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.1 và Fig.3.

Phương pháp 800 còn bao gồm bước lựa chọn, ở thiết bị này, một hoặc nhiều hàm xử lý phi tuyến tính dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số, ở 804. Chẳng hạn, modul mở rộng điều hòa 404 có thể lựa chọn hàm thứ nhất 164, hàm thứ hai 166, hoặc cả hai, dựa ít nhất một phần vào giá trị của chế độ cấu hình NL 158.

Phương pháp 800 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị này, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên một hoặc nhiều hàm xử lý phi tuyến tính, ở 806. Chẳng hạn, modul mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu kích thích 150 dựa trên hàm thứ nhất 164, hàm thứ hai 166 hoặc cả hai.

Liên quan đến Fig.9, lưu đồ thể hiện phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 900. Phương pháp 900 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống từ 100 đến 400 trên các hình vẽ Fig.1-Fig.4. Chẳng hạn, phương pháp 900 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ hai 104, bộ thu 192, bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147, modul giải mã 162, bộ giải mã thứ hai 136, bộ giải mã 118, bộ xử lý 116 trên Fig.1, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 900 bao gồm bước nhận, ở thiết bị, thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông, ở 902. Chẳng hạn, bộ thu 192 có thể nhận chế độ cấu hình HR 366 kết hợp với dữ liệu âm thanh 126, như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.1 và Fig.3.

Phương pháp 900 còn bao gồm việc xác định, ở thiết bị này, giá trị thông số, ở 904. Chẳng hạn, môđun tổng hợp 418 có thể xác định giá trị của chế độ cấu hình HR 366, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4.

Phương pháp 900 còn bao gồm, đáp ứng giá trị thông số này, bước tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên thông tin độ lợi đích kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông hoặc dựa trên thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông, ở 906. Chẳng hạn, khi giá trị của chế độ cấu hình HR 366 là 1, môđun tổng hợp 418 có thể tạo ra tín hiệu kích thích biến đổi dựa trên thông tin độ lợi đích, như một hoặc nhiều trong số dữ liệu dạng độ lợi 372, dữ liệu độ lợi đích HB 370, hoặc thông tin độ lợi 362, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4. Khi giá trị của chế độ cấu hình HR 366 là 0, môđun tổng hợp 418 có thể tạo ra tín hiệu kích thích biến đổi dựa trên thông tin bộ lọc 374, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4.

Liên quan đến Fig.10, lưu đồ thể hiện phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 1000. Phương pháp 1000 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống từ 100 đến 400 trên các hình vẽ Fig.1-Fig.4. Chẳng hạn, phương pháp 1000 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ hai 104, bộ thu 192, bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147 trên Fig.1, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 1000 bao gồm bước nhận, ở thiết bị, thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông, ở 1002. Chẳng hạn, bộ thu 192 có thể nhận thông tin bộ lọc 374 kết hợp với dữ liệu âm thanh 126, như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.1 và Fig.3.

Phương pháp 1000 còn bao gồm bước xác định, ở thiết bị này, bộ lọc dựa trên thông tin bộ lọc, ở 1004. Chẳng hạn, môđun tổng hợp 418 có thể xác định bộ lọc (ví dụ, các hệ số bộ lọc FIR) dựa trên thông tin bộ lọc 374, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4.

Phương pháp 1000 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị này, tín hiệu kích thích băng cao biến đổi dựa trên việc áp dụng bộ lọc này cho tín hiệu kích thích băng cao thứ nhất, ở 1006. Chẳng hạn, môđun tổng hợp 418 có thể tạo ra tín hiệu kích thích

bằng cao biến đổi dựa trên việc áp dụng bộ lọc cho tín hiệu kích thích HB 152, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4.

Liên quan đến Fig.11, lưu đồ thể hiện phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 1100. Phương pháp 1100 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống từ 100 đến 400 trên các hình vẽ Fig.1-Fig.4. Chẳng hạn, phương pháp 1100 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ hai 104, bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147 trên Fig.1, hoặc cả hai.

Phương pháp 1100 bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị, tín hiệu nhiễu điều biến bằng cách áp dụng phép tạo hình phổ cho tín hiệu nhiễu thứ nhất, ở 1102. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra tín hiệu nhiễu được điều biến bằng cách áp dụng phép tạo hình phổ cho tín hiệu thứ nhất, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4. Tín hiệu thứ nhất có thể được dựa trên tín hiệu nhiễu 440.

Phương pháp 1100 bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị, tín hiệu kích thích băng cao bằng cách kết hợp tín hiệu nhiễu điều biến và tín hiệu mở rộng điều hòa, ở 1104. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB 152 bằng cách kết hợp tín hiệu nhiễu điều biến và tín hiệu thứ hai 442. Tín hiệu thứ hai 442 có thể được dựa trên tín hiệu mở rộng 150.

Liên quan đến Fig.12, lưu đồ thể hiện phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 1200. Phương pháp 1200 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống từ 100 đến 400 trên các hình vẽ Fig.1-Fig.4. Chẳng hạn, phương pháp 1200 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ hai 104, bộ thu 192, bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147 trên Fig.1, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 1200 bao gồm bước nhận, ở thiết bị, hệ số tạo âm băng thấp và thông số cấu hình trộn kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông, ở 1202. Chẳng hạn, bộ thu 192 có thể nhận VF LB 154 và chế độ cấu hình trộn 368 kết hợp với dữ liệu âm thanh 126, như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.1.

Phương pháp 1200 còn bao gồm bước xác định, ở thiết bị này, hệ số tạo âm băng cao dựa trên hệ số tạo âm băng thấp và thông số cấu hình trộn, ở 1204. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể xác định VF HB dựa trên VF LB 154 và

chế độ cấu hình trộn 368, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4. Theo một khía cạnh minh họa, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể xác định VF HB dựa trên việc áp dụng hàm xích ma lên VF LB 154.

Phương pháp 1200 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị này, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên cấu hình trộn băng cao, ở 1206. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB 152 dựa trên VF HB, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4.

Liên quan đến Fig.13, hệ thống theo một khía cạnh cụ thể bao gồm các thiết bị mà có thể hoạt động để tạo ra tín hiệu băng cao được bộc lộ và được ký hiệu chung là 1300.

Hệ thống 1300 bao gồm thiết bị thứ nhất 102 truyền thông, qua mạng 107, với thiết bị thứ hai 104. Thiết bị thứ nhất 102 có thể bao gồm bộ xử lý 106 và bộ nhớ 1332 hoặc cả hai. Bộ xử lý 106 có thể được ghép nối với hoặc có thể bao gồm bộ mã hóa 108, bộ lấy mẫu lại và giàn bộ lọc 202, hoặc cả hai. Bộ mã hóa 108 có thể bao gồm bộ mã hóa thứ nhất 204 (ví dụ, bộ mã hóa ACELP) và bộ mã hóa thứ hai 296 (ví dụ, bộ mã hóa TBE). Bộ giải mã thứ hai 296 có thể bao gồm môđun mở rộng băng thông bộ mã hóa 206, môđun mã hóa 208, hoặc cả hai. Môđun mã hóa 208 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao (high-band - HB) 1347, bộ tạo thông số dòng bit 1348, hoặc cả hai. Bộ mã hóa thứ hai 296 có thể còn bao gồm môđun cấu hình 1305, bộ chuẩn hóa năng lượng 1306 hoặc cả hai. Bộ lấy mẫu lại và giàn bộ lọc 202 có thể được ghép nối với bộ mã hóa thứ nhất 204, bộ mã hóa thứ hai 296, một hoặc nhiều micrô 1338, hoặc tổ hợp của chúng.

Bộ nhớ 1332 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh để thực hiện một hoặc nhiều hàm (ví dụ, hàm thứ nhất 164, hàm thứ hai 166, hoặc cả hai). Hàm thứ nhất 164 có thể bao gồm hàm phi tuyến tính thứ nhất (ví dụ, hàm bình phương) và hàm thứ hai 166 có thể bao gồm hàm phi tuyến tính thứ hai (ví dụ, hàm giá trị tuyệt đối) mà khác biệt với hàm tuyến tính thứ nhất. Theo cách khác, các hàm này có thể được thực thi nhờ sử dụng phần cứng (ví dụ, hệ mạch) ở thiết bị thứ nhất 102. Bộ nhớ 1332 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều tín hiệu (ví dụ, tín hiệu kích thích thứ nhất 1368, tín hiệu kích thích thứ hai 1370, hoặc cả hai). Thiết bị thứ nhất

102 có thể còn bao gồm bộ phát 1392. Theo phương án thực hiện cụ thể, bộ phát 1392 có thể được bao gồm trong bộ thu phát.

Trong quá trình hoạt động, thiết bị thứ nhất 102 có thể nhận (hoặc tạo ra) tín hiệu vào 114. Chẳng hạn, bộ lấy mẫu lại và giàn bộ lọc 202 có thể nhận tín hiệu vào 114 qua micrô 1338. Bộ lấy mẫu lại và giàn bộ lọc 202 có thể tạo ra tín hiệu LB thứ nhất 240 bằng cách áp dụng bộ lọc thông thấp cho tín hiệu vào 114 và có thể cung cấp tín hiệu LB thứ nhất 240 cho bộ mã hóa thứ nhất 204. Bộ lấy mẫu lại và giàn bộ lọc 202 có thể tạo ra tín hiệu HB thứ nhất 242 bằng cách áp dụng bộ lọc thông cao cho tín hiệu vào 114 và có thể cung cấp tín hiệu HB thứ nhất 242 cho bộ mã hóa thứ hai 296.

Bộ mã hóa thứ nhất 204 có thể tạo ra tín hiệu kích thích LB thứ nhất 244 (ví dụ, phần dư LB), dòng bit thứ nhất 128, hoặc cả hai, dựa trên tín hiệu LB thứ nhất 240. Dòng bit thứ nhất 128 có thể bao gồm thông tin thông số LB (ví dụ, các hệ số LPC, các LSF, hoặc cả hai). Bộ mã hóa thứ nhất 204 có thể cung cấp tín hiệu kích thích LB thứ nhất 244 cho môđun mở rộng băng thông bộ mã hóa 206. Bộ mã hóa thứ nhất 204 có thể cung cấp dòng bit thứ nhất 128 cho bộ giải mã thứ nhất 134 trên Fig.1. Theo một khía cạnh cụ thể, bộ mã hóa thứ nhất 204 có thể lưu trữ dòng bit thứ nhất 128 trong bộ nhớ 1332. Dữ liệu âm thanh 126 có thể bao gồm dòng bit thứ nhất 128.

Bộ mã hóa thứ nhất 204 có thể xác định hệ số tạo âm (voicing factor - VF) LB 1354 (ví dụ, giá trị từ 0,0 đến 1,0) dựa trên thông tin thông số LB. VF LB 1354 có thể chỉ báo bản chất hữu thanh/vô thanh (ví dụ, hữu thanh mạnh, hữu thanh yếu, vô thanh yếu, hoặc vô thanh mạnh) của tín hiệu LB thứ nhất 240. Bộ mã hóa thứ nhất 204 có thể cung cấp VF LB 1354 cho môđun cấu hình 1305. Bộ mã hóa thứ nhất 204 có thể xác định bước LB dựa trên tín hiệu LB thứ nhất 240. Bộ mã hóa thứ nhất 204 có thể cung cấp dữ liệu bước LB 1358 chỉ báo bước LB cho môđun cấu hình 1305.

Môđun cấu hình 1305 có thể tạo ra các hệ số trộn ước tính (ví dụ, các hệ số trộn 1353), chỉ báo điều hòa 1364 (ví dụ, chỉ báo độ phù hợp băng cao), chỉ báo có đỉnh 1366, chế độ cấu hình NL 158, hoặc tổ hợp của chúng, như được mô tả tham chiếu đến Fig.14. Môđun cấu hình 1305 có thể cung cấp chế độ cấu hình NL 158 cho

modun mở rộng băng thông bộ mã hóa 206. Modun cấu hình 1305 có thể cung cấp chỉ báo điều hòa 1364, các hệ số trộn 1353, hoặc cả hai, cho bộ tạo tín hiệu kích thích HB 1347.

Modun mở rộng băng thông bộ mã hóa 206 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 dựa trên tín hiệu kích thích LB thứ nhất 244, chế độ cấu hình NL 158, hoặc cả hai, như được mô tả tham chiếu đến Fig.17. Modun mở rộng băng thông bộ mã hóa 206 có thể cung cấp tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 cho bộ chuẩn hóa năng lượng 1306. Bộ chuẩn hóa năng lượng 1306 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ hai 1350 dựa trên tín hiệu mở rộng thứ nhất 250, như được mô tả tham chiếu đến Fig.19.

Bộ chuẩn hóa năng lượng 1306 có thể cung cấp tín hiệu mở rộng thứ hai 1350 cho modun mã hóa 208. Bộ tạo tín hiệu kích thích HB 1347 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB 1352 dựa trên tín hiệu mở rộng thứ hai 1350, như được mô tả tham chiếu đến Fig.17. Bộ tạo thông số dòng bit 1348 có thể tạo ra các thông số dòng bit 160 để làm giảm sự khác biệt giữa tín hiệu kích thích HB 1352 và tín hiệu HB thứ nhất 242. Modun mã hóa 208 có thể tạo ra dòng bit thứ hai 130 bao gồm các thông số dòng bit 160, chế độ cấu hình NL 158, hoặc cả hai. Dữ liệu âm thanh 126 có thể bao gồm dòng bit thứ nhất 128, dòng bit thứ hai 130, hoặc cả hai. Thiết bị thứ nhất 102 có thể truyền dữ liệu âm thanh 126, qua bộ phát 1392, đến thiết bị thứ hai 104. Thiết bị thứ hai 104 có thể tạo ra tín hiệu đầu ra 124 dựa trên dữ liệu âm thanh 126, như được mô tả tham chiếu đến Fig.1.

Liên quan đến Fig.14, sơ đồ của modun cấu hình 305 theo khía cạnh minh họa được thể hiện. Modun cấu hình 1305 có thể bao gồm bộ ước lượng có đỉnh 1402, bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404, bộ tạo chế độ cấu hình 1406, hoặc tổ hợp của chúng.

Modun cấu hình 1305 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB cụ thể (ví dụ, phần dư HB) kết hợp với tín hiệu HB thứ nhất 242. Bộ ước lượng có đỉnh 1402 có thể xác định chỉ báo có đỉnh 1366 dựa trên tín hiệu HB thứ nhất 242 hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể. Chỉ báo có đỉnh 1366 có thể tương ứng với tỉ số năng lượng đỉnh-đến-trung bình kết hợp với tín hiệu HB thứ nhất 242 hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể. Chỉ báo có đỉnh 1366 do đó có thể chỉ báo mức đỉnh theo thời gian của tín hiệu HB

thứ nhất 242. Bộ ước lượng đỉnh 1402 có thể cung cấp chỉ báo có đỉnh 1366 cho bộ tạo chế độ cấu hình 1406. Bộ ước lượng có đỉnh 1402 có thể còn lưu trữ chỉ báo có đỉnh 1366 trong bộ nhớ 1332 trên Fig.13.

Bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể xác định chỉ báo điều hòa 1364 (ví dụ, số đo mở rộng bước LB đến HB) dựa trên tín hiệu HB thứ nhất 242 hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể, như được mô tả tham chiếu đến Fig.15. Chỉ báo điều hòa 1364 có thể chỉ báo cường độ tạo âm của tín hiệu HB thứ nhất 242 (hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể). Bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể xác định chỉ báo điều hòa 1364 dựa trên dữ liệu bước LB 1358. Chẳng hạn, bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể xác định bước trễ dựa trên bước LB chỉ báo bởi dữ liệu bước LB 1358 và có thể xác định hệ số tự tương quan tương ứng với tín hiệu HB thứ nhất 242 (hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể) dựa trên bước trễ. Chỉ báo điều hòa 1364 có thể chỉ báo giá trị cụ thể (ví dụ, cực đại) của hệ số tự tương quan. Chỉ báo điều hòa 1364 do đó có thể được phân biệt với chỉ báo mức độ điều hòa âm. Bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể cung cấp chỉ báo điều hòa 1364 cho bộ tạo chế độ cấu hình 1406. Bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể còn lưu trữ chỉ báo điều hòa 1364 trong bộ nhớ 1332 trên Fig.13.

Bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể xác định các hệ số trộn 1353 dựa trên VF LB 1354. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể xác định VF HB dựa trên VF LB 1354. VF HB có thể tương ứng với cấu hình trộn HB. Theo khía cạnh cụ thể, bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 xác định VF HB dựa trên việc áp dụng hàm xích ma lên VF LB 1354. Chẳng hạn, bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể xác định VF HB dựa trên phương trình 7, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4, trong đó VF_i có thể tương ứng với VF HB tương ứng với khung con i , và α_i có thể tương ứng với tương quan chuẩn hóa từ LB. Theo một khía cạnh cụ thể, α_i của phương trình 7 có thể tương ứng với VF LB 1354 cho khung con i . Bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể xác định trọng số thứ nhất (ví dụ, VF HB) và trọng số thứ hai (ví dụ, $1 - VF HB$). Các hệ số trộn 1353 có thể chỉ báo trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai. Bộ ước lượng số đo

mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể còn lưu trữ các hệ số trộn 1353 trong bộ nhớ 1332 trên Fig.13.

Bộ tạo chế độ cầu hình 1406 có thể tạo ra chế độ cầu hình NL 158 dựa trên chỉ báo có đỉnh 1366, chỉ báo điều hòa 1364, hoặc cả hai. Chẳng hạn, bộ tạo chế độ cầu hình 1406 có thể tạo ra chế độ cầu hình NL 158 dựa trên chỉ báo điều hòa 1364, như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.16.

Theo phương án thực hiện cụ thể, bộ tạo chế độ cầu hình 1406 có thể tạo ra chế độ cầu hình NL 158 có giá trị thứ nhất (ví dụ, NL_HARMONIC hoặc 0) đáp lại việc xác định rằng chỉ báo điều hòa 1364 thỏa mãn ngưỡng thứ nhất, rằng chỉ báo có đỉnh 1366 thỏa mãn ngưỡng thứ hai, hoặc cả hai. Bộ tạo chế độ cầu hình 1406 có thể tạo ra chế độ cầu hình NL 158 có giá trị thứ hai (ví dụ, NL_SMOOTH hoặc 1) đáp lại việc xác định rằng chỉ báo điều hòa 1364 không thỏa mãn ngưỡng thứ nhất, rằng chỉ báo có đỉnh 1366 không thỏa mãn ngưỡng thứ hai, hoặc cả hai. Bộ tạo chế độ cầu hình 1406 có thể tạo ra chế độ cầu hình NL 158 có giá trị thứ hai (ví dụ, NL_HYBRID hoặc 2) đáp lại việc xác định rằng chỉ báo điều hòa 1364 không thỏa mãn ngưỡng thứ nhất và rằng chỉ báo có đỉnh 1366 thỏa mãn ngưỡng thứ hai. Theo một khía cạnh khác, bộ tạo chế độ cầu hình 1406 có thể tạo ra chế độ cầu hình NL 158 có giá trị thứ ba (ví dụ, NL_HYBRID hoặc 2) đáp lại việc xác định rằng chỉ báo điều hòa 1364 thỏa mãn ngưỡng thứ nhất và rằng chỉ báo có đỉnh 1366 không thỏa mãn ngưỡng thứ hai.

Theo phương án thực hiện cụ thể, môđun cầu hình 1305 có thể tạo ra chế độ cầu hình NL 158 có giá trị thứ hai (ví dụ, NL_SMOOTH hoặc 1) và chế độ cầu hình trộn 368 trên Fig.3 có giá trị cụ thể (ví dụ, giá trị lớn hơn 1) đáp lại việc xác định rằng chỉ báo điều hòa 1364 không thỏa mãn ngưỡng thứ nhất, rằng chỉ báo có đỉnh 1366 không thỏa mãn ngưỡng thứ hai, hoặc cả hai. Môđun cầu hình 1305 có thể tạo ra chế độ cầu hình NL 158 có giá trị thứ hai (ví dụ, NL_SMOOTH hoặc 1) và chế độ cầu hình trộn 368 có một giá trị cụ thể khác (ví dụ, giá trị nhỏ hơn hoặc bằng 1) đáp lại việc xác định rằng một trong số chỉ báo điều hòa 1364 và chỉ báo có đỉnh 1366 thỏa mãn ngưỡng tương ứng và chỉ báo điều hòa 1364 và chỉ báo có đỉnh 1366 còn lại không thỏa mãn ngưỡng tương ứng. Bộ tạo chế độ cầu hình 1406 có thể còn lưu trữ chế độ cầu hình NL 158 trong bộ nhớ 1332 trên Fig.13.

Có lợi, nếu việc xác định chế độ cấu hình NL 158 dựa trên các thông số băng cao (ví dụ, chỉ báo có đỉnh 1366, chỉ báo điều hòa 1364, hoặc cả hai) có thể đối phó được với các trường hợp có sự tương quan nhỏ (ví dụ, không có) giữa tín hiệu LB thứ nhất 240 và tín hiệu HB thứ nhất 242. Chẳng hạn, tín hiệu băng cao 142 có thể xấp xỉ tín hiệu HB thứ nhất 242 khi chế độ cấu hình NL 158 được xác định dựa trên các thông số băng cao.

Liên quan đến Fig.15, sơ đồ của phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh minh họa được thể hiện và được ký hiệu chung là 1500. Phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống từ 100 đến 200, 1300 đến 1400 trên các hình vẽ Fig.1-2, 13-14. Chẳng hạn, phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 102, bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ hai 296 trên Fig.2, môđun cấu hình 1305 trên Fig.13, bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 trên Fig.14, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 1500 có thể bao gồm bước ước lượng tự tương quan của tín hiệu HB ở các chỉ số trễ (T-L đến T+L), ở 1502. Ví dụ, môđun cấu hình 1305 trên Fig.13 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB cụ thể (ví dụ, tín hiệu dư HB) dựa trên tín hiệu HB thứ nhất 242. Bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 trên Fig.14 có thể tạo ra tín hiệu tự tương quan (ví dụ, hệ số tự tương quan 1512) dựa trên tín hiệu HB thứ nhất 242 hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể. Bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể tạo ra hệ số tự tương quan 1512 (R) dựa trên các chỉ số trễ trong khoảng cách ngưỡng (ví dụ, T-L đến T+L) của bước LB (T) chỉ báo bởi dữ liệu bước LB 1358. hệ số tự tương quan 1512 có thể bao gồm số lượng hệ số thứ nhất (ví dụ, 2L).

Phương pháp 1500 có thể còn bao gồm bước nội suy hệ số tự tương quan (R), ở 1506. Ví dụ, bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 trên Fig.14 có thể tạo ra các hệ số tự tương quan thứ hai 1514 (R_interp) bằng cách áp dụng hàm sin có cửa sổ 1504 cho hệ số tự tương quan 1512 (R). Hàm sin có cửa sổ 1504 có thể tương ứng với hệ số định tỉ lệ (ví dụ, N). Các hệ số tự tương quan thứ hai 1514 (R_interp) có thể bao gồm số lượng thứ hai (ví dụ, 2LN) của các hệ số.

Phương pháp 1500 bao gồm bước ước lượng hệ số tự tương quan nội suy, chuẩn hóa, ở 1508. Chẳng hạn, bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể xác định tín hiệu tự tương quan thứ hai (ví dụ, hệ số tự tương quan chuẩn hóa) bằng cách chuẩn hóa các hệ số tự tương quan thứ hai 1514 (R_interp). Bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 có thể xác định chỉ báo điều hòa 1364 dựa trên giá trị cụ thể (ví dụ, cực đại) của tín hiệu tự tương quan thứ hai (ví dụ, hệ số tự tương quan chuẩn hóa). Chỉ báo điều hòa 1364 có thể chỉ báo độ lớn thành phần bước lặp trong tín hiệu HB thứ nhất 242. Chỉ báo điều hòa 1364 có thể chỉ báo tính phù hợp tương đối liên quan đến tín hiệu HB thứ nhất 242. Chỉ báo điều hòa 1364 có thể chỉ báo số đo mở rộng bước LB đến HB.

Liên quan đến Fig.16, sơ đồ của phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh minh họa được thể hiện và được ký hiệu chung là 1600. Phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống từ 100 đến 200, 1300 đến 1400 trên các hình vẽ Fig.1-2, 13-14. Chẳng hạn, phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 102, bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ hai 296 trên Fig.2, modul cấu hình 1305 trên Fig.13, bộ tạo chế độ cấu hình 1406 trên Fig.14, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 1600 bao gồm bước xác định liệu số đo mở rộng bước LB đến HB có thỏa mãn ngưỡng hay không, ở 1602. Ví dụ, bộ tạo chế độ cấu hình 1406 trên Fig.14 có thể xác định liệu chỉ báo điều hòa 1364 (ví dụ, số đo mở rộng bước LB đến HB) có thỏa mãn ngưỡng thứ nhất hay không.

Phương pháp 1600 bao gồm, đáp lại việc xác định rằng số đo mở rộng bước LB đến HB thỏa mãn ngưỡng, ở 1602, bước lựa chọn chế độ cấu hình NL thứ nhất, ở 1604. Ví dụ, bộ tạo chế độ cấu hình 1406 trên Fig.14 có thể, đáp lại việc xác định rằng chỉ báo điều hòa 1364 thỏa mãn ngưỡng thứ nhất, tạo ra chế độ cấu hình NL 158 có giá trị thứ nhất (ví dụ, NL_HARMONIC hoặc 0).

Theo cách khác, đáp lại việc xác định rằng số đo mở rộng bước LB đến HB không thỏa mãn ngưỡng, ở 1602, phương pháp 1600 xác định liệu số đo mở rộng bước LB đến HB không thỏa mãn ngưỡng thứ hai hay không, ở 1606. Ví dụ, bộ tạo chế độ cấu hình 1406 trên Fig.14 có thể, đáp lại việc xác định rằng chỉ báo điều hòa

1364 không thỏa mãn ngưỡng thứ nhất, xác định xem chỉ báo điều hòa 1364 có thỏa mãn ngưỡng thứ hai hay không.

Phương pháp 1600 bao gồm, đáp lại việc xác định rằng số đo mở rộng bước LB đến HB thỏa mãn ngưỡng thứ hai, ở 1606, bước lựa chọn chế độ cấu hình NL thứ hai, ở 1608. Ví dụ, bộ tạo chế độ cấu hình 1406 trên Fig.14 có thể, đáp lại việc xác định rằng chỉ báo điều hòa 1364 thỏa mãn ngưỡng thứ hai, tạo ra chế độ cấu hình NL 158 có giá trị thứ hai (ví dụ, NL_SMOOTH hoặc 1).

Để đáp lại việc xác định rằng số đo mở rộng bước LB đến HB không thỏa mãn ngưỡng thứ hai, ở 1606, phương pháp 1600 bao gồm bước lựa chọn chế độ cấu hình NL thứ ba, ở 1610. Ví dụ, bộ tạo chế độ cấu hình 1406 trên Fig.14 có thể, đáp lại việc xác định rằng chỉ báo điều hòa 1364 không thỏa mãn ngưỡng thứ hai, tạo ra chế độ cấu hình NL 158 có giá trị thứ ba (ví dụ, NL_HYBRID hoặc 2).

Liên quan đến Fig.17, một hệ thống được bộc lộ và được ký hiệu chung là 1700. Theo một khía cạnh cụ thể, hệ thống 1700 có thể tương ứng với hệ thống 100 trên Fig.1, hệ thống 200 trên Fig.2, hệ thống 1300 trên Fig.13, hoặc tổ hợp của chúng. Hệ thống 1700 có thể bao gồm modul mở rộng băng thông bộ mã hóa 206, bộ chuẩn hóa năng lượng 1306, bộ tạo tín hiệu kích thích HB 1347, bộ tạo thông số dòng bit 1348, hoặc tổ hợp của chúng. Modul mở rộng băng thông bộ mã hóa 206 có thể bao gồm bộ lấy mẫu lại 402, modul mở rộng điều hòa 404, hoặc cả hai. Bộ tạo tín hiệu kích thích HB 1347 có thể bao gồm modul thập phân hóa và lật phở 408, modul làm trắng thích ứng 410, bộ điều biến đường bao thời gian 412, bộ ước lượng kích thích HB 414, hoặc tổ hợp của chúng.

Trong quá trình hoạt động, modul mở rộng băng thông bộ mã hóa 206 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 bằng cách mở rộng tín hiệu kích thích LB thứ nhất 244, như được mô tả ở đây. Bộ lấy mẫu lại 402 có thể nhận tín hiệu kích thích LB thứ nhất 244 từ bộ mã hóa thứ nhất 204 trên Fig.2 và Fig.13. Bộ lấy mẫu lại 402 có thể tạo ra tín hiệu được lấy mẫu lại 1706 dựa trên tín hiệu kích thích LB thứ nhất, như được mô tả tham chiếu đến Fig.5. Bộ lấy mẫu lại 402 có thể cung cấp tín hiệu lấy mẫu lại 1706 cho modul mở rộng điều hòa 404.

Modun mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 (ví dụ, tín hiệu kích thích HB) bằng cách mở rộng điều hòa tín hiệu lấy mẫu lại 1706 trong miền thời gian dựa trên chế độ cấu hình NL 158, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4. Chế độ cấu hình NL 158 có thể được tạo ra bởi modun cấu hình 1305, như được mô tả tham chiếu đến Fig.14. Chẳng hạn, modun mở rộng điều hòa 404 có thể lựa chọn hàm thứ nhất 164, hàm thứ hai 166, hoặc hàm lai dựa trên giá trị của chế độ cấu hình NL 158. Hàm lai có thể bao gồm tổ hợp của nhiều hàm (ví dụ, hàm thứ nhất 164 và hàm thứ hai 166). Modun mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 dựa trên hàm được chọn (ví dụ, hàm thứ nhất 164, hàm thứ hai 166 hoặc hàm lai).

Modun mở rộng điều hòa 404 có thể cung cấp tín hiệu mở rộng thứ nhất 150 cho bộ chuẩn hóa năng lượng 1306. Bộ chuẩn hóa năng lượng 1306 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ hai 1350 dựa trên tín hiệu mở rộng thứ nhất 250, như được mô tả tham chiếu đến Fig.19. Bộ chuẩn hóa năng lượng 1306 có thể cung cấp tín hiệu mở rộng thứ hai 1350 cho modun thập phân hóa và lật phổ 408.

Modun thập phân hóa và lật phổ 408 có thể tạo ra tín hiệu lật phổ bằng cách thực hiện việc lật phổ cho tín hiệu mở rộng thứ hai 1350 trong miền thời gian, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4. Modun thập phân hóa và lật phổ 408 có thể tạo ra tín hiệu thứ nhất 1750 (ví dụ, tín hiệu kích thích HB) bằng cách thập phân hóa tín hiệu lật phổ dựa trên bộ lọc toàn thông thứ nhất và bộ lọc toàn thông thứ hai, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4.

Modun thập phân hóa và lật phổ 408 có thể cung cấp tín hiệu thứ nhất 1750 cho modun làm trắng thích ứng 410. Modun làm trắng thích ứng 410 có thể tạo ra tín hiệu thứ hai 1752 (ví dụ, tín hiệu kích thích HB) bằng cách làm phẳng phổ của tín hiệu thứ nhất 1750 bằng cách thực hiện phép làm trắng LP bậc bốn cho tín hiệu thứ nhất 1750, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4. Modun làm trắng thích ứng 410 có thể cung cấp tín hiệu thứ hai 452 cho bộ điều biến đường bao thời gian 412, bộ ước lượng kích thích HB 414, hoặc cả hai.

Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể nhận tín hiệu thứ hai 1752 từ modun làm trắng thích ứng 410, tín hiệu nhiễu 1740 từ bộ tạo nhiễu ngẫu nhiên, hoặc

cả hai. Bộ tạo nhiễu ngẫu nhiên có thể được ghép nối với hoặc có thể được bao gồm trong thiết bị thứ nhất 102. Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra tín hiệu thứ ba 1754 dựa trên tín hiệu nhiễu 1740, tín hiệu thứ hai 1752, hoặc cả hai. Chẳng hạn, bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra tín hiệu nhiễu thứ nhất bằng cách áp dụng phép tạo hình thời gian cho tín hiệu nhiễu 1740. Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra đường bao tín hiệu dựa trên tín hiệu thứ hai 1752 (hoặc tín hiệu kích thích LB thứ nhất 244). Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra tín hiệu nhiễu thứ nhất dựa trên đường bao tín hiệu và tín hiệu nhiễu 1740. Chẳng hạn, bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể kết hợp đường bao tín hiệu và tín hiệu nhiễu 1740. Việc kết hợp đường bao tín hiệu và tín hiệu nhiễu 1740 có thể điều biến biên độ của tín hiệu nhiễu 1740. Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra tín hiệu thứ ba 1754 bằng cách áp dụng phép tạo hình phổ cho tín hiệu nhiễu thứ nhất. Theo phương án thực hiện khác, bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể tạo ra tín hiệu nhiễu thứ nhất bằng cách áp dụng phép tạo hình phổ cho tín hiệu nhiễu 1740 và có thể tạo ra tín hiệu thứ ba 1754 bằng cách áp dụng phép tạo hình thời gian cho tín hiệu nhiễu thứ nhất. Do đó, phép tạo hình phổ và thời gian có thể được áp dụng theo thứ tự bất kỳ cho tín hiệu nhiễu 1740. Bộ điều biến đường bao thời gian 412 có thể cung cấp tín hiệu thứ ba 1754 cho bộ ước lượng kích thích HB 414.

Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể nhận tín hiệu thứ hai 1752 từ modul làm trắng thích ứng 410, tín hiệu thứ ba 1754 từ bộ điều biến đường bao thời gian 412, chỉ báo điều hòa 1364, hệ số trộn 1353 từ modul cấu hình 1305 hoặc tổ hợp của chúng. Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB 1352 bằng cách kết hợp tín hiệu thứ hai 1752 và tín hiệu thứ ba 1754 dựa trên chỉ báo điều hòa 1364, hệ số trộn 1353 hoặc cả hai.

Các hệ số trộn 1353 có thể chỉ báo VF HB, như được mô tả tham chiếu đến Fig.14. Chẳng hạn, hệ số trộn 1353 có thể chỉ báo trọng số thứ nhất (ví dụ, VF HB) và trọng số thứ hai (ví dụ, 1 – VF HB). Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể điều chỉnh hệ số trộn 1353 dựa vào chỉ báo điều hòa 1364, như được mô tả tham chiếu đến Fig.18. Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể chuẩn hóa năng lượng tín hiệu thứ ba 1754 sao cho tín hiệu thứ ba 1754 có cùng mức năng lượng như tín hiệu thứ hai 1752.

Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB 1352 bằng cách thực hiện việc tính tổng gia trọng của tín hiệu thứ hai 1752 và tín hiệu thứ ba 1754 dựa trên hệ số trộn điều chỉnh 1353, trong đó trọng số thứ nhất được gán cho tín hiệu thứ hai 1752 và trọng số thứ hai được gán cho tín hiệu thứ ba 1754. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra khung con (i) của tín hiệu kích thích HB 1352 bằng cách trộn khung con (i) của tín hiệu thứ hai 1752 mà được định tỉ lệ dựa trên VF_i của phương trình 7 (ví dụ, định tỉ lệ dựa trên căn bậc hai của VF_i) và khung con (i) của tín hiệu thứ ba 1754 mà được định tỉ lệ dựa trên $(1 - VF_i)$ của phương trình 7 (ví dụ, định tỉ lệ dựa trên căn bậc hai của $(1 - VF_i)$). Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể cung cấp tín hiệu kích thích HB 1352 cho bộ tạo thông số dòng bit 1348.

Bộ tạo thông số dòng bit 1348 có thể tạo ra các thông số dòng bit 160. Chẳng hạn, các thông số dòng bit 160 có thể bao gồm chế độ cấu hình trộn 368. Chế độ cấu hình trộn 368 có thể tương ứng với các hệ số trộn 1353 (ví dụ, các hệ số trộn được điều chỉnh 1353). Theo một ví dụ khác, các thông số dòng bit 160 có thể bao gồm chế độ cấu hình NL 158, thông tin bộ lọc 374, dữ liệu LSF HB 364, hoặc tổ hợp của chúng. Thông tin bộ lọc 374 có thể bao gồm chỉ số tạo ra bởi bộ chuẩn hóa năng lượng 1306, như được mô tả thêm tham chiếu đến Fig.19. Dữ liệu LSF HB 364 có thể tương ứng với bộ lọc lượng tử hóa (ví dụ, các LSF lượng tử hóa) tạo ra bởi bộ chuẩn hóa năng lượng 1306, như được mô tả thêm tham chiếu đến Fig.19.

Bộ tạo thông số dòng bit 1348 có thể tạo ra thông tin độ lợi đích (ví dụ, dữ liệu độ lợi đích HB 370, dữ liệu dạng độ lợi 372, hoặc cả hai) dựa trên so sánh giữa tín hiệu kích thích HB 1352 và tín hiệu HB thứ nhất 242. Bộ tạo thông số dòng bit 1348 có thể cập nhật thông tin độ lợi đích dựa trên chỉ báo điều hòa 1364, chỉ báo có đỉnh 1366, hoặc cả hai. Chẳng hạn, bộ tạo thông số dòng bit 1348 có thể giảm khung độ lợi HB chỉ báo bởi thông tin độ lợi đích khi chỉ báo điều hòa 1364 chỉ báo thành phần điều hòa mạnh, chỉ báo có đỉnh 1366 chỉ báo đỉnh cao, hoặc cả hai. Để minh họa, bộ tạo thông số dòng bit 1348 có thể, đáp lại việc xác định rằng chỉ báo có đỉnh 1366 thỏa mãn ngưỡng thứ nhất và chỉ báo điều hòa 1364 thỏa mãn ngưỡng thứ hai, làm giảm khung độ lợi HB chỉ báo bởi thông tin độ lợi đích.

Bộ tạo thông số dòng bit 1348 có thể cập nhật thông tin độ lợi đích để biến đổi dạng độ lợi của khung con cụ thể khi chỉ báo có đỉnh 1366 chỉ báo các đỉnh năng lượng trong tín hiệu HB thứ nhất 242. Chỉ báo có đỉnh 1366 có thể bao gồm các giá trị đỉnh của khung con. Chẳng hạn, chỉ báo có đỉnh 1366 có thể chỉ báo giá trị đỉnh của khung con cụ thể. Các giá trị đỉnh của khung con có thể “được làm tròn” để xác định xem tín hiệu HB thứ nhất 242 tương ứng với HB điều hòa, HB không điều hòa, hay HB với một hoặc nhiều đỉnh. Chẳng hạn, bộ tạo thông số dòng bit 1348 có thể thực hiện việc làm tròn bằng cách áp dụng hàm xấp xỉ (ví dụ, trung bình dịch chuyển) để chỉ báo có đỉnh 1366. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ tạo thông số dòng bit 1348 có thể cập nhật thông tin độ lợi đích để biến đổi (ví dụ, làm giảm) dạng độ lợi của khung con cụ thể. Các thông số dòng bit 160 có thể bao gồm thông tin độ lợi đích.

Liên quan đến Fig.18, sơ đồ của phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh minh họa được thể hiện và được ký hiệu chung là 1800. Phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống từ 100 đến 200, 1300 đến 1400 trên các hình vẽ Fig.1-2, 13-14. Chẳng hạn, phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 102, bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ hai 296 trên Fig.2, bộ tạo tín hiệu kích thích HB 1347 trên Fig.13, bộ ước lượng số đo mở rộng bước LB đến HB 1404 trên Fig.14, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 1800 bao gồm bước nhận số đo mở rộng bước LB đến HB, ở 1802. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể nhận chỉ báo điều hòa 1364 (ví dụ, giá trị phù hợp HB) từ môđun cấu hình 1305, như được mô tả tham chiếu đến Fig.13-14 và 17.

Phương pháp 1800 còn bao gồm bước nhận các hệ số trộn ước tính dựa trên thông tin tạo âm băng thấp, ở 1804. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích 414 có thể nhận hệ số trộn 1353 từ môđun cấu hình 1305, như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.13-14 và 17. Các hệ số trộn 1353 có thể được dựa trên VF LB1354, như được mô tả tham chiếu đến Fig.14.

Phương pháp 1800 còn bao gồm bước điều chỉnh các hệ số trộn ước tính dựa trên sự nhận biết về sự phù hợp HB (ví dụ, số đo mở rộng bước LB đến HB), ở 1806.

Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể điều chỉnh hệ số trộn 1353 dựa vào chỉ báo điều hòa 1364, như được mô tả tham chiếu đến Fig.17.

Fig.18 còn bao gồm sơ đồ của phương pháp điều chỉnh các hệ số trộn ước tính theo khía cạnh minh họa mà được ký hiệu chung là 1820. Phương pháp 1820 có thể tương ứng với bước 1806 của phương pháp 1800.

Phương pháp 1820 bao gồm bước xác định liệu VF LB có lớn hơn ngưỡng thứ nhất và độ phù hợp HB có nhỏ hơn ngưỡng thứ hai hay không, ở 1808. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể xác định liệu VF LB 1354 có lớn hơn ngưỡng thứ nhất và chỉ báo điều hòa 1364 có nhỏ hơn ngưỡng thứ hai hay không. Theo một khía cạnh cụ thể, hệ số trộn 1353 có thể chỉ báo VF LB 1354.

Phương pháp 1820 bao gồm, đáp lại việc xác định rằng VF LB lớn hơn ngưỡng thứ nhất và rằng độ phù hợp HB nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, ở 1808, bước làm giảm các hệ số trộn, ở 1810. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể làm giảm các hệ số trộn 1353 đáp lại việc xác định rằng VF LB 1354 lớn hơn ngưỡng thứ nhất và rằng chỉ báo điều hòa 1364 không thỏa mãn là nhỏ hơn ngưỡng thứ hai.

Phương pháp 1820 bao gồm, đáp lại việc xác định rằng VF LB nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất hoặc rằng độ phù hợp HB lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, ở 1808, bước xác định liệu VF LB có nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất hay không và rằng độ phù hợp HB nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, ở 1812. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể, đáp lại việc xác định rằng VF LB 1354 có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất hoặc rằng chỉ báo điều hòa 1364 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định xem VF LB 1354 có nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất hay không và rằng chỉ báo điều hòa 1364 có lớn hơn ngưỡng thứ hai.

Phương pháp 1820 bao gồm, đáp lại việc xác định rằng VF LB nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất và rằng độ phù hợp HB nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, ở 1812, bước tăng cường các hệ số trộn, ở 1814. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể, đáp lại việc xác định rằng VF LB 1354 nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất và rằng chỉ báo điều hòa 1364 lớn hơn ngưỡng thứ hai, làm tăng các hệ số trộn 1353.

Phương pháp 1820 bao gồm, đáp lại việc xác định rằng VF LB lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất hoặc rằng độ phù hợp HB lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, ở

1812, giữ các hệ số trộn không thay đổi, ở 1816. Chẳng hạn, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể, đáp lại việc xác định rằng VF LB1354 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất hoặc rằng chỉ báo điều hòa 1364 nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, giữ các hệ số trộn 1353 không thay đổi. Để minh họa, bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể giữ các hệ số trộn 1353 không thay đổi đáp lại việc xác định rằng VF LB 1354 bằng ngưỡng thứ nhất, rằng chỉ báo điều hòa 1364 bằng ngưỡng thứ hai, rằng VF LB 1354 nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất và chỉ báo điều hòa 1364 nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, hoặc rằng VF LB 1354 lớn hơn ngưỡng thứ nhất và chỉ báo điều hòa 1364 lớn hơn ngưỡng thứ hai.

Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể điều chỉnh các hệ số trộn 1353 dựa trên chỉ báo điều hòa 1364, VF LB 1354, hoặc cả hai. Các hệ số trộn 1353 có thể chỉ báo VF HB, như được mô tả tham chiếu đến Fig.14. Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể giảm (hoặc tăng) các biến động ở VF HB dựa trên chỉ báo điều hòa 1364, VF LB 1354, hoặc cả hai. Việc biến đổi VF HB dựa trên chỉ báo điều hòa 1364 và VF LB 1354 có thể bù cho sự không khớp giữa VF LB 1354 và VF HB.

Các tần số thấp hơn của tín hiệu tiếng nói hữu thanh có thể thường thể hiện cấu trúc điều hòa mạnh hơn các tần số cao. Đầu ra (ví dụ, tín hiệu mở rộng 150 trên Fig.1) của mô hình phi tuyến tính có thể đôi khi làm nổi bật quá mức hòa âm trong phần băng cao và có thể dẫn đến các nhiễu lạ nghe như vo vo không tự nhiên. Việc làm giảm dần các hệ số trộn có thể tạo ra tín hiệu băng cao nghe dễ chịu (ví dụ, tín hiệu băng cao 142 trên Fig.1).

Liên quan đến Fig.19, sơ đồ của bộ chuẩn hóa năng lượng 1306 theo khía cạnh minh họa được thể hiện. Bộ chuẩn hóa năng lượng 1306 có thể bao gồm bộ ước lượng bộ lọc 1902, bộ áp dụng bộ lọc 1912 hoặc cả hai.

Bộ ước lượng bộ lọc 1902 có thể bao gồm bộ điều chỉnh bộ lọc 1908, bộ cộng 1914 hoặc cả hai. Bộ mã hóa thứ hai 296 (ví dụ, bộ ước lượng bộ lọc 1902) có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB cụ thể (ví dụ, phần dư HB) kết hợp với tín hiệu HB thứ nhất 242. Bộ ước lượng bộ lọc 1902 có thể lựa chọn (hoặc tạo ra) bộ lọc 1906 dựa trên so sánh giữa tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 và tín hiệu HB thứ nhất 242 (hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể). Chẳng hạn, bộ ước lượng bộ lọc 1902 có thể lựa chọn (hoặc

tạo ra) bộ lọc 1906 để làm giảm (ví dụ, loại trừ) độ méo giữa tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 và tín hiệu HB thứ nhất 242 (hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể), như được mô tả ở đây. Bộ điều chỉnh bộ lọc 1908 có thể tạo ra tín hiệu định tỉ lệ 1916 bằng cách áp dụng bộ lọc 1906 (ví dụ, bộ lọc FIR) cho tín hiệu mở rộng thứ nhất 250. Bộ điều chỉnh bộ lọc 1908 có thể cung cấp tín hiệu định tỉ lệ 1916 cho bộ cộng 1914. Bộ cộng 1914 có thể tạo ra tín hiệu lỗi 1904 tương ứng với độ méo (ví dụ, chênh lệch) giữa tín hiệu định tỉ lệ 1916 và tín hiệu HB thứ nhất 242 (hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể). Chẳng hạn, tín hiệu lỗi 1904 có thể tương ứng với lỗi bình phương trung bình giữa tín hiệu định tỉ lệ 1916 và tín hiệu HB thứ nhất 242 (hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể). Bộ cộng 1914 có thể tạo ra tín hiệu lỗi 1904 dựa trên thuật toán bình phương trung bình nhỏ nhất (least mean squares - LMS). Bộ cộng 1914 có thể cung cấp tín hiệu lỗi 1904 cho bộ điều chỉnh bộ lọc 1908.

Bộ điều chỉnh bộ lọc 1908 có thể lựa chọn (ví dụ, điều chỉnh) bộ lọc 1906 dựa trên tín hiệu lỗi 1904. Chẳng hạn, bộ điều chỉnh bộ lọc 1908 có thể điều chỉnh nhắc lại bộ lọc 1906 để làm giảm số đo méo (ví dụ, số đo lỗi bình phương trung bình) giữa thành phần điều hòa thứ nhất của tín hiệu định tỉ lệ 1916 và thành phần điều hòa thứ hai của tín hiệu HB thứ nhất 242 (hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể) bằng cách làm giảm (hoặc loại trừ) năng lượng của tín hiệu lỗi 1904. Bộ điều chỉnh bộ lọc 1908 có thể tạo ra tín hiệu định tỉ lệ 1916 bằng cách áp dụng bộ lọc điều chỉnh 1906 cho tín hiệu mở rộng thứ nhất 250. Bộ ước lượng bộ lọc 1902 có thể cung cấp bộ lọc 1906 (ví dụ, bộ lọc điều chỉnh 1906) cho bộ áp dụng bộ lọc 1912.

Bộ áp dụng bộ lọc 1912 có thể bao gồm bộ lượng tử hóa 1918, phương tiện lọc FIR 1924 hoặc cả hai. Bộ lượng tử hóa 1918 có thể tạo ra bộ lọc lượng tử hóa 1922 dựa trên bộ lọc 1906. Chẳng hạn, bộ lượng tử hóa 1918 có thể tạo ra hệ số lọc (ví dụ, hệ số LSP, hoặc LPC) tương ứng với bộ lọc 1906. Bộ lượng tử hóa 1918 có thể tạo hệ số lọc lượng tử hóa bằng cách thực hiện phép lượng tử hóa vector (vector quantization - VQ) nhiều giai đoạn (ví dụ, 2-giai đoạn) trên các hệ số lọc. Bộ lọc lượng tử hóa 1922 có thể bao gồm hệ số lọc lượng tử hóa. Bộ lượng tử hóa 1918 có thể cung cấp chỉ số lượng tử hóa 1920 tương ứng với bộ lọc lượng tử hóa 1922 cho bộ tạo thông số dòng bit 1348 trên Fig.13. Các thông số dòng bit 160 có thể bao gồm thông tin bộ lọc 374 chỉ báo chỉ số lượng tử hóa 1920, dữ liệu LSF HB 364 tương ứng với bộ lọc

lượng tử hóa 1922 (ví dụ, hệ số LSP lượng tử hóa hoặc LPC lượng tử hóa), hoặc cả hai.

Bộ lượng tử hóa 1918 có thể cung cấp bộ lọc lượng tử hóa 1922 cho phương tiện lọc FIR 1924. Phương tiện lọc FIR 1924 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ hai 1350 bằng cách lọc tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 dựa trên bộ lọc lượng tử hóa 1922. Phương tiện lọc FIR 1924 có thể cung cấp tín hiệu mở rộng thứ hai 1350 cho bộ tạo tín hiệu kích thích băng cao 1347 trên Fig.13.

Liên quan đến Fig.20, sơ đồ của phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 2000. Phương pháp 2000 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống 100, 200 hoặc 1300 trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2 hoặc Fig.13. Chẳng hạn, phương pháp 2000 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 102, bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ hai 296 trên Fig.2, bộ chuẩn hóa năng lượng 1306 trên Fig.13, bộ ước lượng bộ lọc 1902, bộ áp dụng bộ lọc 1912 trên Fig.19, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 2000 bao gồm bước nhận tín hiệu băng cao và tín hiệu mở rộng thứ nhất, ở 2002. Ví dụ, bộ chuẩn hóa năng lượng 1306 trên Fig.13 có thể nhận tín hiệu HB thứ nhất 242 và tín hiệu mở rộng thứ nhất 250, như được mô tả tham chiếu đến Fig.13.

Phương pháp 2000 còn bao gồm bước ước lượng bộ lọc ($h(n)$) mà giảm thiểu (hoặc giảm) năng lượng của lỗi, ở 2004. Ví dụ, bộ ước lượng bộ lọc 1902 trên Fig.19 có thể ước lượng bộ lọc 1906 để làm giảm năng lượng của tín hiệu lỗi 1904, như được mô tả tham chiếu đến Fig.19.

Phương pháp 2000 còn bao gồm bước lượng tử hóa và truyền chỉ số tương ứng với $h(n)$, ở 2006. Chẳng hạn, bộ lượng tử hóa 1918 có thể tạo ra bộ lọc lượng tử hóa 1922 bằng cách lượng tử hóa bộ lọc 1906, như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.19. Bộ lượng tử hóa 1918 có thể tạo ra chỉ số lượng tử hóa 1920 tương ứng với bộ lọc 1906, như được mô tả tham chiếu đến Fig.19.

Phương pháp 2000 còn bao gồm bước sử dụng bộ lọc lượng tử hóa và lọc tín hiệu mở rộng thứ nhất để tạo ra tín hiệu mở rộng thứ hai, ở 2008. Chẳng hạn, phương

tiện lọc FIR 1924 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ hai 1350 bằng cách lọc tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 dựa trên bộ lọc lượng tử hóa 1922.

Liên quan đến Fig.21, lưu đồ thể hiện phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 2100. Phương pháp 2100 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống 100, 200 hoặc 1300 trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2 hoặc Fig.13. Chẳng hạn, phương pháp 2100 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 102, bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ nhất 204, bộ mã hóa thứ hai 296 trên Fig.2, bộ tạo thông số dòng bit 1348, bộ phát 1392 trên Fig.13, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 2100 bao gồm bước nhận tín hiệu âm thanh ở thiết bị thứ nhất, ở 2102. Ví dụ, bộ mã hóa 108 của thiết bị thứ hai 104 có thể nhận tín hiệu vào 114, như được mô tả tham chiếu đến Fig.13.

Phương pháp 2100 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, thông số lập mô hình tín hiệu dựa trên chỉ báo điều hòa, chỉ báo có đỉnh, hoặc cả hai, thông số lập mô hình tín hiệu này kết hợp với phần băng cao của tín hiệu âm thanh, ở 2104. Chẳng hạn, bộ mã hóa 108 của thiết bị thứ hai 104 có thể tạo ra chế độ cấu hình NL 158, chế độ cấu hình trộn 368, thông tin độ lợi đích (ví dụ, dữ liệu độ lợi đích HB 370, dữ liệu dạng độ lợi 372, hoặc cả hai), hoặc tổ hợp của chúng, như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.13, 14, 16, và 17. Để minh họa, bộ tạo chế độ cấu hình 1406 có thể tạo ra chế độ cấu hình NL 158 như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.14 và 16. Bộ ước lượng kích thích HB 414 có thể tạo ra chế độ cấu hình trộn 368 dựa vào chỉ số trộn 1353, chỉ báo điều hòa 1364, hoặc cả hai, như được mô tả tham chiếu đến Fig.17. Bộ tạo thông số dòng bit 1348 có thể tạo ra thông tin độ lợi đích, như được mô tả tham chiếu đến Fig.17.

Phương pháp 2100 còn bao gồm bước gửi, từ thiết bị thứ nhất đến thiết bị thứ hai, thông số lập mô hình tín hiệu kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này, ở 2106. Ví dụ, bộ phát 1392 trên Fig.13 có thể phát, từ thiết bị thứ hai 104 đến thiết bị thứ nhất 102, chế độ cấu hình NL 158, chế độ cấu hình trộn 368, dữ liệu độ lợi đích HB 370, dữ liệu dạng độ lợi 372, hoặc tổ hợp của chúng, liên quan đến dữ liệu âm thanh 126.

Liên quan đến Fig.22, lưu đồ thể hiện phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 2200. Phương pháp 2200 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống 100, 200 hoặc 1300 trên các hình vẽ Fig.1, 2 hoặc 13. Chẳng hạn, phương pháp 2200 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 102, bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ nhất 204, bộ mã hóa thứ hai 296 trên Fig.2, bộ tạo thông số dòng bit 1348, bộ phát 1392 trên Fig.13, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 2200 bao gồm bước nhận tín hiệu âm thanh ở thiết bị thứ nhất, ở 2202. Chẳng hạn, bộ mã hóa 108 của thiết bị thứ hai 104 có thể nhận tín hiệu vào 114 (ví dụ, tín hiệu âm thanh), như được mô tả tham chiếu đến Fig.13.

Phương pháp 2200 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên phần băng cao của tín hiệu âm thanh, ở 2204. Chẳng hạn, bộ lấy mẫu lại và giảm bộ lọc 202 của thiết bị thứ hai 104 có thể tạo ra tín hiệu HB thứ nhất 242 dựa trên phần băng cao của tín hiệu vào 114, như được mô tả tham chiếu đến Fig.13. Bộ mã hóa thứ hai 296 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB cụ thể (ví dụ, phần dư HB) dựa trên tín hiệu HB thứ nhất 242.

Phương pháp 2200 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình dựa trên phần băng thấp của tín hiệu âm thanh, ở 2206. Chẳng hạn, modul mở rộng băng thông bộ mã hóa 206 của thiết bị thứ hai 104 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 dựa trên tín hiệu LB thứ nhất 240, như được mô tả tham chiếu đến Fig.13. Tín hiệu LB thứ nhất 240 có thể tương ứng với phần băng thấp của tín hiệu vào 114.

Phương pháp 2200 còn bao gồm lựa chọn, ở thiết bị thứ nhất, bộ lọc dựa trên việc so sánh tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình và tín hiệu kích thích băng cao, ở 2208. Chẳng hạn, bộ ước lượng bộ lọc 1902 của thiết bị thứ hai 104 có thể lựa chọn bộ lọc 1906 dựa trên so sánh giữa tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 và tín hiệu HB thứ nhất 242 (hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể), như được mô tả tham chiếu đến Fig.19.

Phương pháp 2200 còn bao gồm bước gửi, từ thiết bị thứ nhất đến thiết bị thứ hai, thông tin bộ lọc tương ứng với bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng

bảng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này, ở 2210. Chẳng hạn, bộ phát 1392 có thể truyền, từ thiết bị thứ hai 104 đến thiết bị thứ nhất 102, thông tin bộ lọc 374, dữ liệu LSF HB 364, hoặc cả hai, liên quan đến dữ liệu âm thanh 126 tương ứng với tín hiệu vào 114, như được mô tả tham chiếu đến Fig.13 và Fig.19.

Liên quan đến Fig.23, lưu đồ thể hiện phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 2300. Phương pháp 2300 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống 100, 200 hoặc 1300 trên các hình vẽ Fig.1, 2 hoặc 13. Chẳng hạn, phương pháp 2300 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 102, bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ nhất 204, bộ mã hóa thứ hai 296 trên Fig.2, bộ tạo thông số dòng bit 1348, bộ phát 1392 trên Fig.13, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 2300 bao gồm bước nhận tín hiệu âm thanh ở thiết bị thứ nhất, ở 2302. Chẳng hạn, bộ mã hóa 108 của thiết bị thứ hai 104 có thể nhận tín hiệu vào 114 (ví dụ, tín hiệu âm thanh), như được mô tả tham chiếu đến Fig.13.

Phương pháp 2300 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên phần băng cao của tín hiệu âm thanh, ở 2304. Chẳng hạn, bộ lấy mẫu lại và giảm bộ lọc 202 của thiết bị thứ hai 104 có thể tạo ra tín hiệu HB thứ nhất 242 dựa trên phần băng cao của tín hiệu vào 114, như được mô tả tham chiếu đến Fig.13. Bộ mã hóa thứ hai 296 có thể tạo ra tín hiệu kích thích HB cụ thể (ví dụ, phần dư HB) dựa trên tín hiệu HB thứ nhất 242.

Phương pháp 2300 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình dựa trên phần băng thấp của tín hiệu âm thanh, ở 2306. Chẳng hạn, mô đun mở rộng băng thông bộ mã hóa 206 của thiết bị thứ hai 104 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 dựa trên tín hiệu LB thứ nhất 240, như được mô tả tham chiếu đến Fig.13. Tín hiệu LB thứ nhất 240 có thể tương ứng với phần băng thấp của tín hiệu vào 114.

Phương pháp 2300 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, các hệ số bộ lọc dựa trên việc so sánh tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình và tín hiệu kích thích băng cao, ở 2308. Chẳng hạn, bộ ước lượng bộ lọc 1902 của thiết bị thứ hai 104 có thể tạo ra hệ số lọc tương ứng với bộ lọc 1906 dựa trên so sánh giữa tín hiệu

mở rộng thứ nhất 250 và tín hiệu HB thứ nhất 242 (hoặc tín hiệu kích thích HB cụ thể), như được mô tả tham chiếu đến Fig.19.

Phương pháp 2300 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị thứ nhất, thông tin bộ lọc bằng cách lượng tử hóa các hệ số bộ lọc này, ở 2310. Chẳng hạn, bộ lượng tử hóa 1918 của thiết bị thứ hai 104 có thể tạo ra chỉ số lượng tử hóa 1920 và bộ lọc lượng tử hóa 1922 (ví dụ, hệ số lọc lượng tử hóa) bằng cách lượng tử hóa các hệ số bộ lọc tương ứng với bộ lọc 1906, như được mô tả tham chiếu đến Fig.19. Bộ lượng tử hóa 1918 có thể tạo ra thông tin bộ lọc 374 chỉ báo chỉ số lượng tử hóa 1920, dữ liệu LSF HB 364 chỉ báo hệ số lọc lượng tử hóa, hoặc cả hai.

Phương pháp 2300 còn bao gồm bước gửi, từ thiết bị thứ nhất đến thiết bị thứ hai, thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này, ở 2210. Chẳng hạn, bộ phát 1392 có thể truyền, từ thiết bị thứ hai 104 đến thiết bị thứ nhất 102, thông tin bộ lọc 374, dữ liệu LSF HB 364, hoặc cả hai, liên quan đến dữ liệu âm thanh 126 tương ứng với tín hiệu vào 114, như được mô tả tham chiếu đến Fig.13 và Fig.19.

Liên quan đến Fig.24, lưu đồ thể hiện phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 2400. Phương pháp 2400 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống 100, 200 hoặc 1300 trên các hình vẽ Fig.1, 2 hoặc 13. Chẳng hạn, phương pháp 2400 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất 102, bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108, thiết bị thứ hai 104, bộ xử lý 116, bộ giải mã 118, bộ giải mã thứ hai 136, môđun giải mã 162, bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ hai 296, môđun mã hóa 208, môđun mở rộng băng thông bộ mã hóa 206 trên Fig.2, hệ thống 400, môđun mở rộng điều hòa 404 trên Fig.4, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 2400 bao gồm bước lựa chọn, ở thiết bị, nhiều hàm xử lý phi tuyến tính dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số, ở 2402. Chẳng hạn, môđun mở rộng điều hòa 404 có thể lựa chọn hàm thứ nhất 164, hàm thứ hai 166 trên Fig.1 dựa ít nhất một phần vào giá trị của chế độ cấu hình NL 158, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4 và Fig.17.

Phương pháp 2400 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị này, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên các hàm xử lý phi tuyến tính này, ở 2404 Chẳng hạn, modul mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng 150 dựa trên hàm thứ nhất 164 và hàm thứ hai 166, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4. Theo một ví dụ khác, modul mở rộng điều hòa 404 có thể tạo ra tín hiệu mở rộng thứ nhất 250 dựa trên hàm thứ nhất 164 và hàm thứ hai 166, như được mô tả tham chiếu đến Fig.17.

Do đó, phương pháp 2400 có thể cho phép lựa chọn nhiều hàm phi tuyến tính dựa trên giá trị của thông số. Tín hiệu kích thích băng cao có thể được tạo ra, ở bộ mã hóa, bộ giải mã, hoặc cả hai, dựa trên nhiều hàm phi tuyến tính.

Liên quan đến Fig.25, lưu đồ thể hiện phương pháp tạo ra tín hiệu băng cao theo một khía cạnh được thể hiện và được ký hiệu chung là 2500. Phương pháp 2500 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống 100, 200 hoặc 1300 trên các hình vẽ Fig.1, 2 hoặc 13. Chẳng hạn, phương pháp 2500 có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ hai 104, bộ thu 192, bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147, modul giải mã 162, bộ giải mã thứ hai 136, bộ giải mã 118, bộ xử lý 116 trên Fig.1, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp 2500 bao gồm bước nhận, ở thiết bị thứ nhất, thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông, ở 2502. Chẳng hạn, bộ thu 192 có thể nhận chế độ cấu hình HR 366 kết hợp với dữ liệu âm thanh 126, như được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.1 và Fig.3.

Phương pháp 2500 còn bao gồm bước xác định, ở thiết bị này, giá trị thông số, ở 2504. Chẳng hạn, modul tổng hợp 418 có thể xác định giá trị của chế độ cấu hình HR 366, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4.

Phương pháp 2500 còn bao gồm bước lựa chọn, dựa trên giá trị thông số này, một trong các thông tin độ lợi đích kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông hoặc thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông, ở 2506. Chẳng hạn, khi giá trị của chế độ cấu hình HR 366 là 1, modul tổng hợp 418 có thể lựa chọn thông tin độ lợi đích, như một hoặc nhiều trong số dữ liệu dạng độ lợi 372, dữ liệu độ lợi đích HB 370, hoặc thông tin độ lợi 362, như được mô tả tham

chiều đến Fig.4. Khi giá trị của chế độ cấu hình HR 366 là 0, modul tổng hợp 418 có thể lựa chọn thông tin bộ lọc 374, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4.

Phương pháp 2500 còn bao gồm bước tạo ra, ở thiết bị này, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên một trong các thông tin độ lợi đích hoặc thông tin bộ lọc, ở 2508. Ví dụ, modul tổng hợp 418 có thể tạo ra tín hiệu kích thích biến đổi dựa trên thông tin được chọn trong số các thông tin độ lợi đích hoặc thông tin bộ lọc 374, như được mô tả tham chiếu đến Fig.4.

Do đó, phương pháp 2500 có thể cho phép lựa chọn thông tin độ lợi đích hoặc thông tin bộ lọc dựa trên giá trị của thông số. Tín hiệu kích thích băng cao có thể được tạo ra, ở bộ giải mã, dựa trên thông tin được chọn trong số các thông tin độ lợi đích hoặc thông tin bộ lọc.

Liên quan đến Fig.26, sơ đồ khối của thiết bị (ví dụ, thiết bị truyền thông không dây) theo một khía cạnh minh họa cụ thể được mô tả và được ký hiệu chung là 2600. Theo các khía cạnh khác nhau, thiết bị 2600 có thể có ít hoặc nhiều thành phần hơn như được minh họa trên Fig.26. Theo một phương án minh họa, thiết bị 2600 có thể tương ứng với thiết bị thứ nhất 102 hoặc thiết bị thứ hai 104 trên Fig.1. Theo một khía cạnh minh họa, thiết bị 2600 có thể thực hiện một hoặc nhiều thao tác được mô tả liên quan đến các hệ thống và phương pháp trên Fig.1-Fig.25.

Theo một khía cạnh cụ thể, thiết bị 2600 bao gồm bộ xử lý 2606 (ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU)). Thiết bị 2600 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý phụ 2610 (ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP)). Bộ xử lý 2610 có thể bao gồm bộ mã hóa -bộ giải mã (CODEC) phương tiện (ví dụ, tiếng nói và âm nhạc) 2608, và bộ triệt tiếng dội 2612. CODEC phương tiện 2608 có thể bao gồm bộ giải mã 118, bộ mã hóa 108, hoặc cả hai. Bộ giải mã 118 có thể bao gồm bộ giải mã thứ nhất 134, bộ giải mã thứ hai 136, bộ tạo tín hiệu 38, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ giải mã thứ hai 136 có thể bao gồm bộ biến đổi khung TBE 156, modul mở rộng băng thông 146, modul giải mã 162, hoặc tổ hợp của chúng. Modul giải mã 162 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147, bộ tạo tín hiệu HB 148, hoặc cả hai. Bộ mã hóa 108 có thể bao gồm bộ mã hóa thứ nhất 204, bộ mã hóa thứ hai 296, bộ lấy mẫu lại và giảm bộ lọc 202, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ mã hóa thứ hai 296 có thể bao gồm bộ chuẩn hóa

năng lượng 1306, modul mã hóa 208, modul mở rộng băng thông bộ mã hóa 206, modul cấu hình 1305, hoặc tổ hợp của chúng. Modul mã hóa 208 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu kích thích HB 1347, bộ tạo thông số dòng bit 1348, hoặc cả hai.

Mặc dù CODEC phương tiện 2608 được minh họa là bộ phận của bộ xử lý 2610 (ví dụ, mạch chuyên dụng và/hoặc mã lập trình thực thi được), nhưng theo các khía cạnh khác, một hoặc nhiều bộ phận của CODEC phương tiện 2608, như bộ giải mã 118, bộ mã hóa 108 hoặc cả hai, có thể được bao gồm trong bộ xử lý 2606, CODEC 2634, một bộ phận xử lý khác, hoặc tổ hợp của chúng.

Thiết bị 2600 có thể bao gồm bộ nhớ 2632 và CODEC 2634. Bộ nhớ 2632 có thể tương ứng với bộ nhớ 132 trên Fig.1, bộ nhớ 1332 trên Fig.13, hoặc cả hai. Thiết bị 2600 có thể bao gồm bộ thu phát 2650 được ghép nối với anten 2642. Bộ thu phát 2650 có thể bao gồm bộ thu 192 trên Fig.1, bộ phát 1392 trên Fig.13, hoặc cả hai. Thiết bị 2600 có thể bao gồm màn hình 2628 được ghép nối với bộ điều khiển màn hình 2626. Một hoặc nhiều loa 2636, một hoặc nhiều micrô 2638, hoặc tổ hợp của chúng, có thể được ghép nối với CODEC 2634. Theo một khía cạnh cụ thể, loa 2636 có thể tương ứng với loa 122 trên Fig.1. Micrô 2638 có thể tương ứng với micrô 1338 trên Fig.13. CODEC 2634 có thể bao gồm bộ biến đổi số sang tương tự (DAC - digital-to-analog converter) 2602 và bộ biến đổi tương tự sang số (ADC - analog-to-digital converter) 2604.

Bộ nhớ 2632 có thể bao gồm các lệnh 2660 thực thi được bằng bộ xử lý 2606, các bộ xử lý 2610, CODEC 2634, một bộ xử lý khác của thiết bị 2600, hoặc tổ hợp của chúng, để thực hiện một hoặc nhiều thao tác mô tả tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1-Fig.25.

Một hoặc nhiều bộ phận của thiết bị 2600 có thể được thực hiện qua phần cứng chuyên dụng (ví dụ, mạch), bởi bộ xử lý thực thi các lệnh để thực hiện một hoặc nhiều tác vụ, hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ, bộ nhớ 2632 hoặc một hoặc nhiều bộ phận của bộ xử lý 2606, các bộ xử lý 2610 và/hoặc CODEC 2634 có thể là thiết bị nhớ, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - random access memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên từ điện trở (MRAM - magnetoresistive random access memory), MRAM truyền mômen xoắn (STT-MRAM - spin-torque transfer MRAM), bộ nhớ

đệm nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (ROM - read-only memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (PROM - programmable read-only memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (EPROM - erasable programmable read-only memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (EEPROM - electrically erasable programmable read-only memory), các thanh ghi, ổ cứng, ổ đĩa tháo lắp được, hoặc bộ nhớ chỉ đọc đĩa CD (CD-ROM - compact disc read-only memory). Thiết bị nhớ có thể bao gồm các lệnh (ví dụ, các lệnh 2660) mà, khi được thực thi bởi máy tính (ví dụ, bộ xử lý trong CODEC26934, bộ xử lý 2606 và/hoặc các bộ xử lý 2610), có thể khiến cho máy tính thực hiện một hoặc nhiều thao tác mô tả tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1-Fig.25. Ví dụ, bộ nhớ 2632 hoặc một hoặc nhiều bộ phận của bộ xử lý 2606, các bộ xử lý 2610, CODEC 2634 có thể là vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính mà bao gồm các lệnh (ví dụ như các lệnh 2660) mà, khi được thực thi bằng máy tính (ví dụ như, bộ xử lý trong CODEC 2634, bộ xử lý 2606 và/hoặc các bộ xử lý 2610), khiến cho máy tính thực hiện một hoặc nhiều thao tác được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1-Fig.25.

Theo một khía cạnh cụ thể, thiết bị 2600 có thể được bao gồm trong thiết bị hệ thống trong gói hoặc hệ thống trên chip (như modem trạm di động (MSM - mobile station modem)) 2622. Theo một khía cạnh cụ thể, bộ xử lý 2606, các bộ xử lý 2610, bộ điều khiển hiển thị 2626, bộ nhớ 2632, CODEC 2634 và bộ thu phát 2650 được bao gồm trong thiết bị hệ thống trong gói hoặc hệ thống trên chip 2622. Theo một khía cạnh cụ thể, thiết bị đầu vào 2630, ví dụ như màn hình cảm ứng và/hoặc bàn phím, và nguồn điện 2644 được ghép nối với thiết bị hệ thống trên chip 2622. Hơn nữa, theo một khía cạnh cụ thể, như được thể hiện trên Fig.26, màn hình 2628, thiết bị đầu vào 2630, loa 2636, micrô 2638, anten 2642, và nguồn điện 2644 nằm ngoài thiết bị hệ thống trên chip 2622. Tuy nhiên, mỗi trong số màn hình 2628, thiết bị đầu vào 2630, loa 2636, micrô 2638, anten 2642, và nguồn điện 2644 này có thể được ghép nối với một bộ phận của thiết bị hệ thống trên chip 2622, như giao diện hay bộ điều khiển.

Thiết bị 2600 có thể bao gồm điện thoại không dây, thiết bị truyền thông di động, điện thoại thông minh, điện thoại di động, máy tính xách tay, máy tính để bàn, máy tính, máy tính bảng, đầu thu kỹ thuật số, máy hỗ trợ số cá nhân, thiết bị hiển thị,

tivi, bàn giao tiếp chơi trò chơi, máy nghe nhạc, radiô, thiết bị phát video, bộ giải trí, thiết bị truyền thông, bộ dữ liệu định vị cố định, máy phát phương tiện cá nhân, máy phát video số, máy mở đĩa video số (DVD), bộ dò đài, máy ghi hình, thiết bị định vị, hệ thống bộ giải mã, hệ thống bộ mã hóa, thiết bị phát lại phương tiện, thiết bị phát rộng phương tiện hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Theo một khía cạnh cụ thể, một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống này được mô tả tham chiếu đến Fig.1-Fig.25 và thiết bị 2600 có thể được tích hợp vào hệ thống hoặc thiết bị giải mã (ví dụ, thiết bị điện tử, CODEC, hoặc bộ xử lý trong đó), vào hệ thống hoặc thiết bị mã hóa, hoặc cả hai. Theo các khía cạnh khác, một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống này được mô tả tham chiếu đến Fig.1-Fig.25 và thiết bị 2600 có thể được tích hợp vào điện thoại không dây, máy tính bảng, máy tính để bàn, máy tính xách tay, đầu thu kỹ thuật số, máy chơi nhạc, máy phát video, bộ giải trí, ti vi, bàn giao tiếp chơi trò chơi, thiết bị định vị, thiết bị truyền thông, máy hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), bộ dữ liệu định vị cố định, máy phát phương tiện cá nhân, hoặc loại thiết bị khác.

Nên lưu ý rằng các chức năng khác nhau được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần của các hệ thống được mô tả tham chiếu đến Fig.1-Fig.25 và thiết bị 2600 được mô tả là đang được thực hiện bởi các bộ phận hoặc các modul nhất định. Sự phân chia các bộ phận và modul này chỉ nhằm mục đích minh họa. Theo một khía cạnh khác, chức năng được thực hiện bởi bộ phận hoặc modul cụ thể có thể được chia cho nhiều bộ phận hoặc modul. Hơn nữa, theo khía cạnh khác, hai hoặc nhiều bộ phận hoặc modul được mô tả tham chiếu đến Fig.1-Fig.26 có thể được tích hợp vào một bộ phận hoặc modul đơn nhất. Mỗi bộ phận hoặc modul minh họa trên Fig.1-Fig.26 có thể được thực hiện nhờ sử dụng phần cứng (ví dụ, thiết bị mảng cổng lập trình được dạng trường (field-programmable gate array - FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), DSP, bộ điều khiển, v.v.), phần mềm (ví dụ, các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Theo các khía cạnh được mô tả, thiết bị được mô tả bao gồm phương tiện để lưu trữ thông số liên quan đến dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Ví dụ, phương tiện lưu trữ có thể bao gồm thiết bị thứ hai 104, bộ nhớ 132 trên Fig.1, bộ lưu

trữ phương tiện 292 trên Fig.2, bộ nhớ 2632 trên Fig.25, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để lưu trữ thông số, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Thiết bị này cũng bao gồm phương tiện tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên các hàm xử lý phi tuyến tính. Chẳng hạn, phương tiện tạo ra có thể bao gồm thiết bị thứ nhất 102, bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108, thiết bị thứ hai 104, bộ xử lý 116, bộ giải mã 118, bộ giải mã thứ hai 136, modul giải mã 162 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ hai 296, modul mã hóa 208, modul mở rộng băng thông bộ mã hóa 206 trên Fig.2, hệ thống 400, modul mở rộng điều hòa 404 trên Fig.4, bộ xử lý 2610, codec phương tiện 2608, thiết bị 2600 trên Fig.25, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa vào nhiều hàm xử lý phi tuyến tính (ví dụ, bộ xử lý thực thi các lệnh tại thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nhiều hàm xử lý phi tuyến tính này có thể được lựa chọn dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số.

Ngoài ra, liên quan đến các khía cạnh được mô tả, thiết bị được bộc lộ bao gồm phương tiện nhận thông số liên quan đến dòng âm thanh được mở rộng băng thông. Ví dụ, phương tiện nhận này có thể bao gồm bộ thu 192 trên Fig.1, bộ thu phát 2695 trên Fig.25, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để nhận thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông hoặc tổ hợp của chúng.

Thiết bị này còn bao gồm phương tiện để tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên thông tin độ lợi đích kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông hoặc dựa trên thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông này. Chẳng hạn, phương tiện tạo ra có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu kích thích HB 147, modul giải mã 162, bộ giải mã thứ hai 136, bộ giải mã 118, bộ xử lý 116, thiết bị thứ hai 104 trên Fig.1, modul tổng hợp 418 trên Fig.4, bộ xử lý 2610, codec phương tiện 2608, thiết bị 2600 trên Fig.25, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu kích thích băng cao hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Một trong số thông tin độ lợi đích hoặc thông tin bộ lọc có thể được lựa chọn dựa trên giá trị thông số.

Hơn nữa, theo các khía cạnh được mô tả, thiết bị được bộc lộ bao gồm phương tiện tạo ra thông số lập mô hình tín hiệu dựa trên chỉ báo điều hòa, chỉ báo có đỉnh, hoặc cả hai. Chẳng hạn, phương tiện tạo ra này có thể bao gồm thiết bị thứ nhất 102,

bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ hai 296, modul mã hóa 208 trên Fig.2, modul cấu hình 1305, bộ chuẩn hóa năng lượng 1306, bộ tạo thông số dòng bit 1348 trên Fig.13, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để tạo ra thông số lập mô hình tín hiệu dựa trên chỉ báo điều hòa, chỉ báo có đỉnh, hoặc cả hai (ví dụ, bộ xử lý thực thi các lệnh lưu trữ ở thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính), hoặc tổ hợp của chúng. Thông số lập mô hình tín hiệu có thể được kết hợp với phần băng cao của tín hiệu âm thanh.

Thiết bị này còn bao gồm phương tiện để truyền thông số lập mô hình tín hiệu kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này. Ví dụ, phương tiện truyền này có thể bao gồm bộ phát 1392 trên Fig.13, bộ thu phát 2695 trên Fig.25, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông số lập mô hình tín hiệu, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Ngoài ra, theo các khía cạnh được mô tả, thiết bị được bộc lộ bao gồm phương tiện lựa chọn bộ lọc dựa trên so sánh giữa tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình và tín hiệu kích thích băng cao. Chẳng hạn, phương tiện lựa chọn có thể bao gồm thiết bị thứ nhất 102, bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ hai 296, modul mã hóa 208 trên Fig.2, bộ chuẩn hóa năng lượng 1306 trên Fig.13, bộ ước lượng bộ lọc 1902 trên Fig.19, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để lựa chọn bộ lọc (ví dụ, bộ xử lý thực thi các lệnh lưu trữ ở thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính), hoặc tổ hợp của chúng. Tín hiệu kích thích băng cao có thể được dựa trên phần băng cao của tín hiệu âm thanh. Tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình có thể được dựa trên phần băng thấp của tín hiệu âm thanh.

Thiết bị này còn bao gồm phương tiện truyền thông tin bộ lọc tương ứng với bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này. Ví dụ, phương tiện truyền này có thể bao gồm bộ phát 1392 trên Fig.13, bộ thu phát 2695 trên Fig.25, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông số lập mô hình tín hiệu, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Hơn nữa, theo các khía cạnh được mô tả, thiết bị bao gồm phương tiện lượng tử hóa hệ số lọc mà được tạo ra dựa trên so sánh giữa tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình và tín hiệu kích thích băng cao. Chẳng hạn, phương tiện lượng tử

hóa các hệ số lọc có thể bao gồm thiết bị thứ nhất 102, bộ xử lý 106, bộ mã hóa 108 trên Fig.1, bộ mã hóa thứ hai 296, modul mã hóa 208 trên Fig.2, bộ chuẩn hóa năng lượng 1306 trên Fig.13, bộ áp dụng bộ lọc 1912, bộ lượng tử hóa 1918 trên Fig.19, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để lượng tử hóa các hệ số lọc (ví dụ, bộ xử lý thực thi các lệnh lưu trữ ở thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính), hoặc tổ hợp của chúng. Tín hiệu kích thích băng cao có thể được dựa trên phần băng cao của tín hiệu âm thanh. Tín hiệu kích thích băng cao được lập mô hình có thể được dựa trên phần băng thấp của tín hiệu âm thanh.

Thiết bị này còn bao gồm phương tiện để truyền thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng băng thông tương ứng với tín hiệu âm thanh này. Ví dụ, phương tiện truyền này có thể bao gồm bộ phát 1392 trên Fig.13, bộ thu phát 2695 trên Fig.25, một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông số lập mô hình tín hiệu, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Thông tin bộ lọc có thể được dựa trên các hệ số lọc lượng tử hóa.

Liên quan đến Fig.27, sơ đồ khối của trạm cơ sở 2700 theo ví dụ minh họa cụ thể được minh họa. Theo các phương án thực hiện khác nhau, trạm cơ sở 2700 có thể có ít hoặc nhiều thành phần hơn như được minh họa trên Fig.27. Theo ví dụ minh họa, trạm cơ sở 2700 có thể bao gồm thiết bị thứ nhất 102, thiết bị thứ hai 104 trên Fig.1, hoặc cả hai. Theo ví dụ minh họa, trạm cơ sở 2700 có thể thực hiện một hoặc nhiều thao tác được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ Fig.1-Fig.26.

Trạm cơ sở 2700 có thể là một phần của hệ thống truyền thông không dây. Hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm nhiều trạm cơ sở và nhiều thiết bị không dây. Hệ thống truyền thông không dây có thể là hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE), hệ thống đa truy cập phân mã (Code Division Multiple Access - CDMA), hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM), hệ thống mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN), hoặc một số hệ thống không dây khác. Hệ thống CDMA có thể thực hiện CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA), CDMA 1X, CDMA cải tiến - tối ưu hóa dữ liệu (Evolution-Data Optimized - EVDO), CDMA đồng bộ phân thời (Time Division Synchronous CDMA - TD-SCDMA), hoặc một số phiên bản khác của CDMA.

Thiết bị không dây có thể còn được gọi là thiết bị người dùng (user equipment - UE), trạm di động, đầu cuối, đầu cuối truy cập, đơn vị thuê bao, trạm, v.v.. Thiết bị không dây có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng, modem không dây, máy hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), thiết bị cầm tay, máy tính xách tay, máy tính smartbook, máy tính netbook, máy tính bảng, điện thoại vô tuyến, trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị bluetooth, v.v.. Thiết bị không dây có thể bao gồm hoặc tương đương với thiết bị 2600 trên Fig.26.

Các chức năng khác nhau có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ phận của trạm cơ sở 2700 (và/hoặc ở các bộ phận khác không được thể hiện trên hình vẽ), như việc gửi và nhận thông báo và dữ liệu (ví dụ, dữ liệu âm thanh). Theo một ví dụ cụ thể, trạm cơ sở 2700 bao gồm bộ xử lý 2706 (ví dụ, CPU). Bộ xử lý 2706 có thể tương ứng với bộ xử lý 106, bộ xử lý 116 trên Fig.1, hoặc cả hai. Trạm cơ sở 2700 bao gồm bộ chuyển mã 2710. Bộ chuyển mã 2710 này có thể bao gồm CODEC âm thanh 2708. Chẳng hạn, bộ chuyển mã 2710 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần (ví dụ, hệ mạch) được tạo cấu hình để thực hiện các thao tác của CODEC âm thanh 2708. Theo một ví dụ khác, bộ chuyển mã 2710 có thể được tạo cấu hình để thực thi một hoặc nhiều lệnh đọc được bằng máy tính để thực hiện các thao tác của CODEC âm thanh 2708. Mặc dù CODEC âm thanh 2708 được minh họa dưới dạng một bộ phận của các bộ chuyển mã 2710, nhưng trong các ví dụ khác, một hoặc nhiều bộ phận của CODEC âm thanh 2708 có thể được bao gồm trong bộ xử lý 2706, một bộ phận xử lý khác, hoặc tổ hợp của chúng. Chẳng hạn, bộ giải mã bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2738 có thể được bao gồm trong bộ xử lý dữ liệu thu 2764. Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2736 có thể được bao gồm trong bộ xử lý dữ liệu truyền 2766.

Bộ chuyển mã 2710 có thể hoạt động để chuyển mã thông báo và dữ liệu giữa hai hoặc nhiều mạng. Bộ chuyển mã 2710 có thể được tạo cấu hình để chuyển đổi thông báo và dữ liệu âm thanh từ định dạng thứ nhất (ví dụ, định dạng số) thành định dạng thứ hai. Để minh họa, bộ giải mã của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2738 có thể giải mã tín hiệu đã mã hóa có định dạng thứ nhất và bộ mã hóa của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2736 có thể mã hóa tín hiệu đã giải mã thành tín hiệu mã hóa có định dạng thứ hai. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ chuyển mã 2710 có thể được tạo cấu hình

để thực hiện thích ứng tốc độ dữ liệu. Chẳng hạn, bộ chuyển mã 2710 có thể biến đổi giảm tốc độ dữ liệu hoặc biến đổi tăng tốc độ dữ liệu mà không thay đổi định dạng dữ liệu âm thanh. Để minh họa, bộ chuyển mã 2710 có thể biến đổi giảm tín hiệu 64 kbit/s thành tín hiệu 16kbit/s.

CODEC âm thanh 2708 có thể bao gồm bộ mã hóa của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2736 và bộ giải mã của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2738. Bộ mã hóa của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2736 có thể bao gồm bộ lựa chọn bộ mã hóa, bộ mã hóa thoại, và bộ mã hóa không thoại. Bộ mã hóa của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2736 này có thể bao gồm bộ mã hóa 108. Bộ giải mã của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2738 có thể bao gồm bộ lựa chọn bộ giải mã, bộ giải mã thoại, và bộ giải mã không thoại. Bộ giải mã của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2738 có thể bao gồm bộ giải mã 118.

Trạm cơ sở 2700 có thể bao gồm bộ nhớ 2732. Bộ nhớ 2732, như thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính, có thể bao gồm các lệnh. Các lệnh có thể bao gồm một hoặc nhiều lệnh mà thực thi được bởi bộ xử lý 2706, bộ chuyển mã 2710, hoặc tổ hợp của chúng, để thực hiện một hoặc nhiều thao tác được mô tả tham chiếu đến Fig.1-Fig.26. Trạm cơ sở 2700 có thể bao gồm nhiều bộ phát và bộ thu (ví dụ, bộ thu phát), như bộ thu phát thứ nhất 2752 và bộ thu phát thứ hai 2754, được ghép nối vào dây anten. Dây anten có thể bao gồm anten thứ nhất 2742 và anten thứ hai 2744. Dây anten có thể được tạo cấu hình để truyền thông không dây với một hoặc nhiều thiết bị không dây, như thiết bị 2600 trên Fig.26. Chẳng hạn, anten thứ hai 2744 có thể nhận dòng dữ liệu 2714 (ví dụ, dòng bit) từ thiết bị không dây. Dòng dữ liệu 2714 có thể bao gồm thông báo, dữ liệu (ví dụ, dữ liệu thoại mã hóa), hoặc tổ hợp của chúng.

Trạm cơ sở 2700 có thể bao gồm kết nối mạng 2760, như liên kết tuyến truyền dẫn chính. Kết nối mạng 2760 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với mạng lõi hoặc một hoặc nhiều trạm cơ sở của mạng truyền thông không dây. Chẳng hạn, trạm cơ sở 2700 có thể nhận dòng dữ liệu thứ hai (ví dụ, thông báo hoặc dữ liệu âm thanh) từ mạng lõi qua kết nối mạng 2760. Trạm cơ sở 2700 có thể xử lý dòng dữ liệu thứ hai để tạo ra thông báo hoặc dữ liệu âm thanh và cung cấp thông báo hoặc dữ liệu âm thanh này đến một hoặc nhiều thiết bị không dây qua một hoặc nhiều anten trong dây anten hoặc đến một trạm cơ sở khác qua kết nối mạng 2760. Theo phương án thực

hiện cụ thể, kết nối mạng 2760 có thể là kết nối mạng diện rộng (wide area network - WAN), như một ví dụ minh họa, không làm giới hạn sáng chế.

Trạm cơ sở 2700 có thể bao gồm bộ giải điều biến 2762 mà được ghép nối với bộ thu phát 2752, 2754, bộ xử lý dữ liệu thu 2764, và bộ xử lý 2706, và bộ xử lý dữ liệu thu 2764 có thể được ghép nối với bộ xử lý 2706. Bộ giải điều biến 2762 có thể được tạo cấu hình để giải điều biến dữ liệu điều biến thu được từ bộ thu phát 2752, 2754 và để cung cấp dữ liệu giải điều biến này cho bộ xử lý dữ liệu thu 2764. Bộ xử lý dữ liệu thu 2764 có thể được tạo cấu hình để trích xuất thông báo hoặc dữ liệu âm thanh từ dữ liệu giải điều biến và gửi thông báo hoặc dữ liệu âm thanh này đến bộ xử lý 2706.

Trạm cơ sở 2700 có thể bao gồm bộ xử lý dữ liệu truyền 2766 và bộ xử lý truyền nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple input-multiple output - MIMO) 2768. Bộ xử lý dữ liệu truyền 2766 có thể được ghép nối với bộ xử lý 2706 và bộ xử lý truyền MIMO 2768. Bộ xử lý truyền MIMO 2768 có thể được ghép nối với bộ thu phát 2752, 2754 và bộ xử lý 2706. Bộ xử lý dữ liệu truyền 2766 có thể được tạo cấu hình để nhận thông báo hoặc dữ liệu âm thanh từ bộ xử lý 2706 và để mã hóa thông báo hoặc dữ liệu âm thanh dựa trên sơ đồ mã hóa, như CDMA hoặc ghép kênh phân tần trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM), theo các ví dụ minh họa, không làm giới hạn sáng chế. Bộ xử lý dữ liệu truyền 2766 có thể cung cấp dữ liệu mã hóa cho bộ xử lý truyền MIMO 2768.

Dữ liệu mã hóa có thể được ghép kênh với dữ liệu khác, như dữ liệu sóng chủ, nhờ sử dụng các kỹ thuật CDMA hoặc OFDM để tạo ra dữ liệu ghép kênh. Dữ liệu ghép kênh sau đó có thể được điều biến (tức là, được ánh xạ ký hiệu) bởi bộ xử lý dữ liệu truyền 2766 dựa trên sơ đồ điều biến cụ thể (ví dụ, sơ đồ điều biến dịch pha nhị phân (Binary phase-shift keying (“BPSK”), sơ đồ điều biến dịch pha vuông góc (Quadrature phase-shift keying - (“QSPK”), sơ đồ điều biến dịch pha M-mức (M-ary phase-shift keying M-PSK), sơ đồ điều biến biên độ vuông góc M-mức (M-ary Quadrature amplitude modulation - M-QAM”), v.v..) để tạo ra các ký hiệu điều biến. Theo phương án thực hiện cụ thể, dữ liệu mã hóa và dữ liệu khác có thể được điều biến nhờ sử dụng các sơ đồ điều biến khác nhau. Tốc độ dữ liệu, mã hóa và điều biến

đối với mỗi dòng dữ liệu có thể được xác định bằng các lệnh thực thi bởi bộ xử lý 2706.

Bộ xử lý truyền MIMO 2768 có thể được tạo cấu hình để nhận các ký hiệu điều biến từ bộ xử lý dữ liệu truyền 2766 và có thể còn xử lý các ký hiệu điều biến và có thể thực hiện việc tạo chùm tia cho dữ liệu này. Chẳng hạn, bộ xử lý truyền MIMO 2768 có thể áp dụng các trọng số tạo chùm cho các ký hiệu điều biến. Các trọng số tạo chùm có thể tương ứng với một hoặc nhiều anten thuộc dãy anten mà từ đó các ký hiệu điều biến này được truyền.

Trong quá trình hoạt động, anten thứ hai 2744 của trạm cơ sở 2700 có thể nhận dòng dữ liệu 2714. Bộ thu phát thứ hai 2754 có thể nhận dòng dữ liệu 2714 từ anten thứ nhất 2744 và có thể cung cấp dòng dữ liệu 2714 này cho bộ giải điều biến 2762. Bộ giải điều biến 2762 có thể giải điều biến các tín hiệu điều biến của dòng dữ liệu 2714 và cung cấp dữ liệu giải điều biến này cho bộ xử lý dữ liệu thu 2764. Bộ xử lý dữ liệu thu 2764 có thể trích xuất dữ liệu âm thanh từ dữ liệu giải điều biến và cung cấp dữ liệu âm thanh trích xuất này cho bộ xử lý 2706. Theo một khía cạnh cụ thể, dòng dữ liệu 2714 có thể tương ứng với dữ liệu âm thanh 126.

Bộ xử lý 2706 có thể cung cấp dữ liệu âm thanh cho bộ chuyển mã 2710 để chuyển mã. Bộ giải mã của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2738 của bộ chuyển mã 2710 có thể giải mã dữ liệu âm thanh từ định dạng thứ nhất thành dữ liệu âm thanh giải mã và bộ mã hóa của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2736 có thể mã hóa dữ liệu âm thanh giải mã này thành định dạng thứ hai. Theo một số phương án thực hiện, bộ mã hóa của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2736 có thể mã hóa dữ liệu âm thanh nhờ sử dụng tốc độ dữ liệu cao hơn (ví dụ, biến đổi tăng) hoặc tốc độ dữ liệu thấp hơn (ví dụ, biến đổi giảm) hơn tốc độ dữ liệu nhận được từ thiết bị không dây. Theo các phương án thực hiện khác, dữ liệu âm thanh có thể không được chuyển mã. Mặc dù việc chuyển mã (ví dụ, giải mã và mã hóa) được minh họa là được thực hiện bởi bộ chuyển mã 2710, nhưng các thao tác chuyển mã (ví dụ, giải mã và mã hóa) có thể được thực hiện bởi nhiều bộ phận của trạm cơ sở 2700. Chẳng hạn, việc giải mã có thể được thực hiện bởi bộ xử lý dữ liệu thu 2764 và việc mã hóa có thể được thực hiện bởi bộ xử lý dữ liệu truyền 2766.

Bộ giải mã của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2738 và bộ mã hóa của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2736 có thể lựa chọn bộ giải mã tương ứng (ví dụ, bộ giải mã thoại hoặc bộ giải mã không thoại) và bộ mã hóa tương ứng để chuyển mã (ví dụ, giải mã và mã hóa) khung. Dữ liệu âm thanh mã hóa được tạo ra ở bộ mã hóa của bộ mã hóa giải mã tiếng nói 2736, như dữ liệu chuyển mã, có thể được cung cấp cho bộ xử lý dữ liệu truyền 2766 hoặc kết nối mạng 2760 qua bộ xử lý 2706.

Dữ liệu âm thanh được chuyển mã từ bộ chuyển mã 2710 có thể được cung cấp cho bộ xử lý dữ liệu truyền 2766 để mã hóa theo sơ đồ điều biến, như OFDM, để tạo ra các ký hiệu điều biến. Bộ xử lý dữ liệu truyền 2766 có thể cung cấp các ký hiệu điều biến cho bộ xử lý truyền MIMO 2768 để tiếp tục xử lý và tạo chùm. Bộ xử lý truyền MIMO 2768 có thể áp dụng các trọng số tạo chùm và có thể cung cấp các ký hiệu điều biến cho một hoặc nhiều anten thuộc dãy anten, như anten thứ nhất 2742 qua bộ thu phát thứ nhất 2752. Do đó, trạm cơ sở 2700 có thể cung cấp dòng dữ liệu chuyển mã 2716, mà tương ứng với dòng dữ liệu 2714 nhận được từ thiết bị không dây, cho một thiết bị không dây khác. Dòng dữ liệu chuyển mã 2716 có thể có định dạng mã hóa, tốc độ dữ liệu, hoặc cả hai, khác với dòng dữ liệu 2714. Theo các phương án thực hiện khác, dòng dữ liệu mã hóa 2716 có thể được cung cấp cho kết nối mạng 2760 để truyền đến một trạm cơ sở khác hoặc mạng lõi.

Do đó, trạm cơ sở 2700 có thể bao gồm thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính (ví dụ, bộ nhớ 2732) lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 2706 hoặc bộ chuyển mã 2710), khiến cho bộ xử lý thực hiện các thao tác bao gồm lựa chọn các hàm xử lý phi tuyến tính dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số. Thông số này được kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông. Các thao tác này cũng bao gồm việc tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên các hàm xử lý phi tuyến tính này.

Theo một khía cạnh cụ thể, trạm cơ sở 2700 có thể bao gồm thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính (ví dụ, bộ nhớ 2732) lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý (bộ xử lý 2706 hoặc bộ chuyển mã 2710), khiến cho bộ xử lý thực hiện các thao tác bao gồm nhận thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông. Các thao tác này cũng bao gồm việc xác định giá trị thông số. Các thao tác này còn bao gồm lựa chọn, dựa trên giá trị thông số này, một trong các thông tin độ lợi

đích kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông hoặc thông tin bộ lọc kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông. Các thao tác này cũng bao gồm việc tạo ra tín hiệu kích thích bằng cao dựa trên một trong các thông tin độ lợi đích hoặc thông tin bộ lọc.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này còn hiểu rằng các khối logic, cấu hình, modul, mạch, và các bước thuật toán minh họa khác nhau được mô tả cùng với các khía cạnh được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính được thực thi bằng thiết bị xử lý chẳng hạn như bộ xử lý phần cứng, hoặc các tổ hợp của cả hai. Các bộ phận, khối, cấu hình, modul, mạch và các bước minh họa khác nhau đã được mô tả ở trên thường dưới dạng chức năng của chúng. Việc chức năng đó được thực hiện dưới dạng phần cứng hay phần mềm thực thi được phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế áp dụng trên toàn bộ hệ thống. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện chức năng được mô tả theo nhiều cách khác nhau đối với từng ứng dụng cụ thể, nhưng các quyết định thực hiện này không nên được hiểu là nằm ngoài khỏi phạm vi của sáng chế.

Các bước của phương pháp hoặc thuật toán được mô tả theo các khía cạnh được bộc lộ ở đây có thể được thể hiện trực tiếp trong phần cứng, trong modul phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp của cả hai. Modul phần mềm có thể nằm trong thiết bị nhớ, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), RAM từ điện trở (MRAM), MRAM truyền mômen xoắn (STT-MRAM), bộ nhớ đệm nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), ROM lập trình được (PROM), PROM xóa được (EPROM), PROM xóa được bằng điện (EEPROM), thanh ghi, đĩa cứng, ổ di động, bộ nhớ chỉ đọc đĩa nén (CD-ROM). Thiết bị nhớ làm ví dụ được nối với bộ xử lý sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ, và ghi thông tin vào, thiết bị nhớ này. Theo cách khác, thiết bị nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ này có thể nằm trong ASIC. ASIC có thể nằm trong thiết bị tính toán hoặc thiết bị đầu cuối người dùng. Theo cách khác, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể thường trú dưới dạng các bộ phận rời rạc trong thiết bị điện toán hoặc thiết bị đầu cuối người dùng.

Phần mô tả trên đây về các phương án bộc lộ được đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực thực hiện hoặc sử dụng các phương án được

bộ lộ này. Các cải biến khác nhau đối với các phương án này sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, và các nguyên lý được định nghĩa ở đây có thể được áp dụng cho các phương án khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không có ý định giới hạn ở các khía cạnh được thể hiện ở đây, nhưng sẽ có được phạm vi rộng nhất có thể phù hợp với các nguyên lý và dấu hiệu mới như được xác định bởi phần yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh mã hóa, trong đó tín hiệu âm thanh mã hóa bao gồm một thông số;

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

lựa chọn các hàm xử lý phi tuyến tính dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số, trong đó các hàm xử lý phi tuyến tính bao gồm hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất và hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai, trong đó hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất khác với hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai;

tạo ra tín hiệu kích thích thứ nhất dựa trên hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất;

tạo ra tín hiệu kích thích thứ hai dựa trên hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai; và

tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên tín hiệu kích thích thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai, trong đó tín hiệu kích thích thứ nhất tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ nhất mà nằm trong khoảng 8 kilohec đến 12 kilohec, và trong đó tín hiệu kích thích thứ hai tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ hai mà nằm trong khoảng 12 kilohec đến 16 kilohec.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu lấy mẫu lại dựa trên tín hiệu kích thích băng thấp, trong đó tín hiệu kích thích băng cao là dựa ít nhất một phần vào tín hiệu lấy mẫu lại.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

tạo ra tín hiệu lọc thứ nhất bằng cách áp dụng bộ lọc thông thấp cho tín hiệu kích thích thứ nhất; và

tạo ra tín hiệu lọc thứ hai bằng cách áp dụng bộ lọc thông cao cho tín hiệu kích thích thứ hai,

trong đó tín hiệu kích thích băng cao được tạo ra bằng cách kết hợp tín hiệu lọc thứ nhất và tín hiệu lọc thứ hai.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

tạo ra tín hiệu kích thích thứ nhất dựa trên việc áp dụng hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất trong số các hàm xử lý phi tuyến tính cho tín hiệu lấy mẫu lại, và

tạo ra tín hiệu kích thích thứ hai dựa trên việc áp dụng hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai trong số các hàm phi tuyến tính cho tín hiệu lấy mẫu lại,

trong đó tín hiệu kích thích băng cao là dựa trên tín hiệu kích thích thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai.

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra ít nhất một tín hiệu kích thích bổ sung,

trong đó ít nhất một tín hiệu kích thích bổ sung này được tạo ra dựa trên việc áp dụng ít nhất một hàm bổ sung cho tín hiệu lấy mẫu lại,

trong đó tín hiệu kích thích băng cao được tạo ra còn dựa trên ít nhất một tín hiệu kích thích bổ sung, và

trong đó tín hiệu kích thích thứ nhất tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ nhất, tín hiệu kích thích thứ hai tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ hai, và ít nhất một tín hiệu kích thích bổ sung này tương ứng với ít nhất một dải phụ tần số băng cao bổ sung.

6. Thiết bị theo điểm 4, trong đó hàm thứ nhất bao gồm hàm bình phương, và trong đó hàm thứ hai bao gồm hàm giá trị tuyệt đối.

7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thông số bao gồm chế độ cấu hình phi tuyến tính.

8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất tương ứng với hàm giá trị tuyệt đối và hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai tương ứng với hàm bình phương, và trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

lựa chọn hàm giá trị tuyệt đối đáp lại việc xác định rằng thông số có giá trị thứ nhất, và

lựa chọn hàm bình phương hoặc các hàm xử lý phi tuyến tính đáp lại việc xác định rằng thông số này có giá trị thứ hai.

9. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để lựa chọn các hàm xử lý phi tuyến tính đáp lại việc xác định rằng thông số có giá trị thứ hai và rằng thông số thứ hai kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông có giá trị cụ thể.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông số thứ hai bao gồm chế độ cấu hình trộn.

11. Thiết bị theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

anten được nối với bộ thu.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ giải điều biến được nối với bộ thu, bộ giải điều biến được tạo cấu hình để giải điều biến tín hiệu âm thanh mã hóa.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ giải mã được nối với bộ xử lý, bộ giải mã được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh mã hóa, trong đó tín hiệu âm thanh mã hóa tương ứng với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông, và trong đó bộ xử lý được nối với bộ giải điều biến.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó bộ thu, bộ giải điều biến, bộ xử lý và bộ giải mã được tích hợp vào thiết bị truyền thông di động.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó bộ thu, bộ giải điều biến, bộ xử lý, và bộ giải mã được tích hợp vào trạm cơ sở, trạm cơ sở này còn bao gồm bộ chuyển mã mà bao gồm bộ giải mã.

16. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ được tích hợp vào thiết bị phát lại phương tiện hoặc thiết bị phát rộng phương tiện.

17. Phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm các bước:

nhận, tại thiết bị, tín hiệu âm thanh mã hóa, trong đó tín hiệu âm thanh mã hóa bao gồm một thông số;

lựa chọn, tại thiết bị, các hàm xử lý phi tuyến tính dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số, trong đó các hàm xử lý phi tuyến tính bao gồm hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất và hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai, trong đó hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất khác với hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai;

tạo ra, tại thiết bị, tín hiệu kích thích thứ nhất dựa trên hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất;

tạo ra, tại thiết bị, tín hiệu kích thích thứ hai dựa trên hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai; và

tạo ra, tại thiết bị, tín hiệu kích thích băng cao dựa trên tín hiệu kích thích thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai, trong đó tín hiệu kích thích thứ nhất tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ nhất mà nằm trong khoảng 8 kilohec đến 12 kilohec, và trong đó tín hiệu kích thích thứ hai tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ hai mà nằm trong khoảng 12 kilohec đến 16 kilohec.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó thiết bị này bao gồm thiết bị phát lại phương tiện hoặc thiết bị phát rộng phương tiện.

19. Phương pháp theo điểm 17, trong đó thiết bị này bao gồm thiết bị truyền thông di động.

20. Phương pháp theo điểm 17, trong đó thiết bị này bao gồm trạm cơ sở.

21. Phương pháp theo điểm 17, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

tạo ra tín hiệu kích thích thứ nhất dựa trên việc áp dụng hàm thứ nhất trong số các hàm xử lý phi tuyến tính cho tín hiệu lấy mẫu lại, và

tạo ra tín hiệu kích thích thứ hai dựa trên việc áp dụng hàm thứ hai trong số các hàm phi tuyến tính cho tín hiệu lấy mẫu lại,

trong đó tín hiệu kích thích băng cao là dựa trên tín hiệu kích thích thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai.

22. Phương pháp theo điểm 17, trong đó hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất tương ứng với hàm giá trị tuyệt đối và hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai tương ứng với hàm bình phương.

23. Phương pháp theo điểm 17, trong đó thông số bao gồm chế độ cấu hình phi tuyến tính.

24. Thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến cho bộ xử lý thực hiện các thao tác bao gồm:

lựa chọn các hàm xử lý phi tuyến tính dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số, trong đó các hàm xử lý phi tuyến tính bao gồm hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất và hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai, trong đó hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất khác với hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai, trong đó thông số được nhận từ bộ mã hóa trong tín hiệu âm thanh mã hóa;

tạo ra tín hiệu kích thích thứ nhất dựa trên hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất;

tạo ra tín hiệu kích thích thứ hai dựa trên hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai; và

tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên tín hiệu kích thích thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai, trong đó tín hiệu kích thích thứ nhất tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ nhất mà nằm trong khoảng 8 kilohec đến 12 kilohec, và trong đó tín hiệu kích thích thứ hai tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ hai mà nằm trong khoảng 12 kilohec đến 16 kilohec.

25. Thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính theo điểm 24, trong đó nhiều hàm xử lý phi tuyến tính được lựa chọn đáp lại việc xác định rằng thông số có giá trị cụ thể thứ nhất và rằng thông số thứ hai kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông số có giá trị cụ thể thứ hai.

26. Thiết bị xử lý tín hiệu, thiết bị này bao gồm:

phương tiện nhận tín hiệu âm thanh mã hóa, trong đó tín hiệu âm thanh mã hóa bao gồm một thông số;

phương tiện lưu trữ thông số kết hợp với dòng âm thanh được mở rộng bằng thông số; và

phương tiện tạo ra tín hiệu kích thích thứ nhất dựa trên hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất, trong đó hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất được lựa chọn dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số.

phương tiện tạo ra tín hiệu kích thích thứ hai dựa trên hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai, trong đó hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai được lựa chọn dựa ít nhất một phần vào giá trị thông số, trong đó hàm xử lý phi tuyến tính thứ nhất khác với hàm xử lý phi tuyến tính thứ hai; và

phương tiện tạo ra tín hiệu kích thích băng cao dựa trên tín hiệu kích thích thứ nhất và tín hiệu kích thích thứ hai, trong đó tín hiệu kích thích thứ nhất tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ nhất mà nằm trong khoảng 8 kilohec đến 12 kilohec, và trong đó tín hiệu kích thích thứ hai tương ứng với dải phụ tần số băng cao thứ hai mà nằm trong khoảng 12 kilohec đến 16 kilohec.

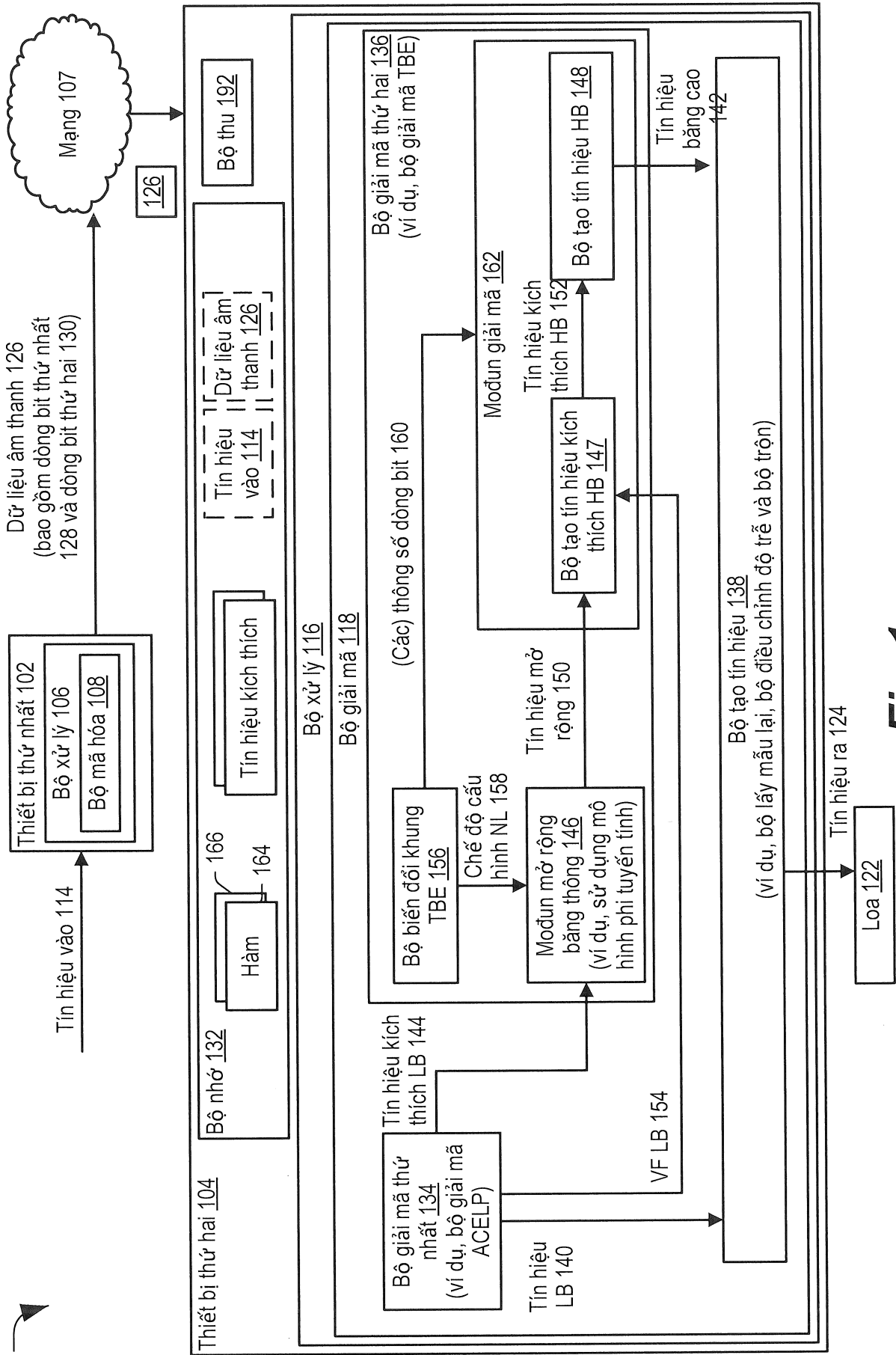


Fig.1

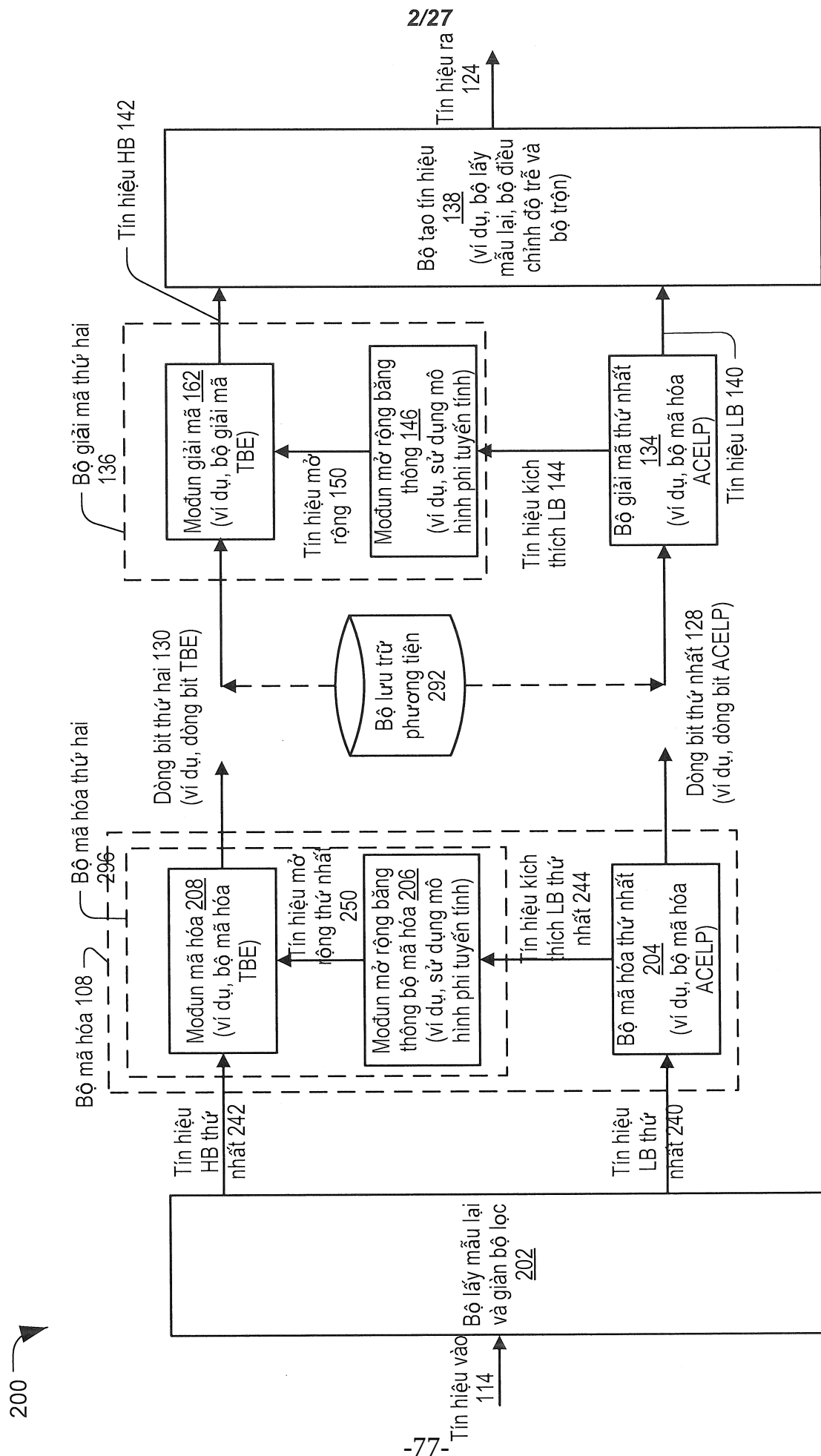


Fig.2

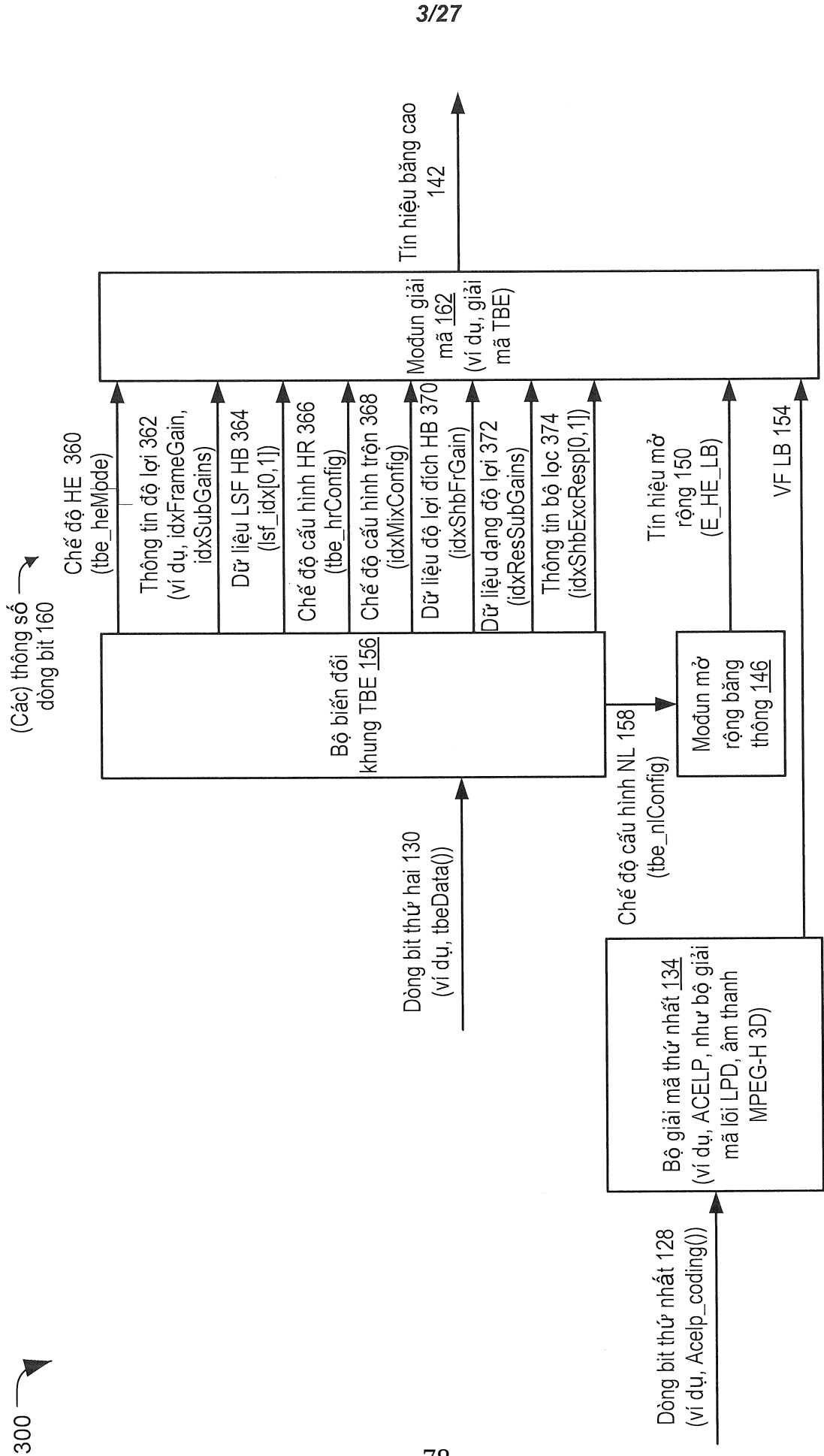


Fig.3

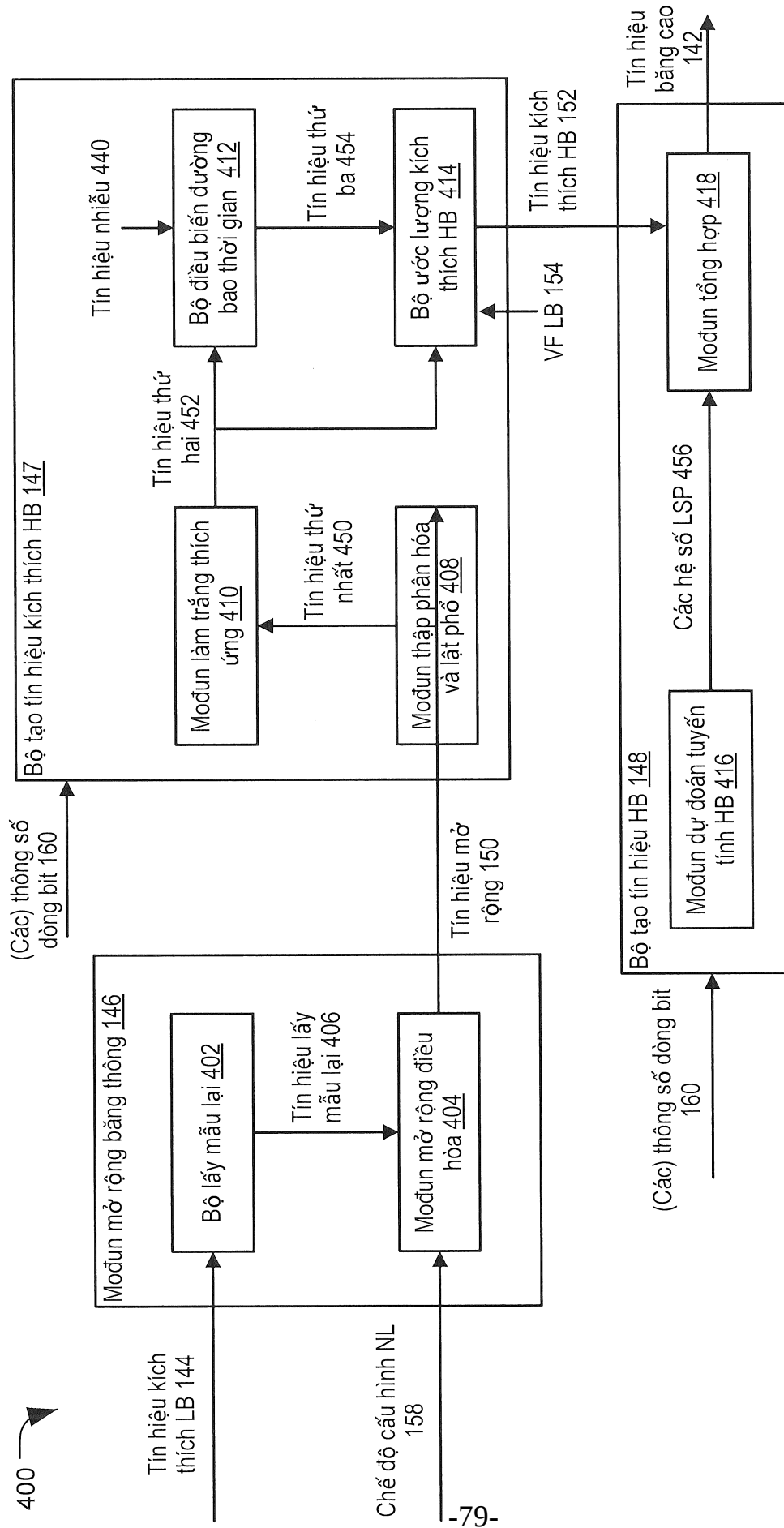


Fig.4

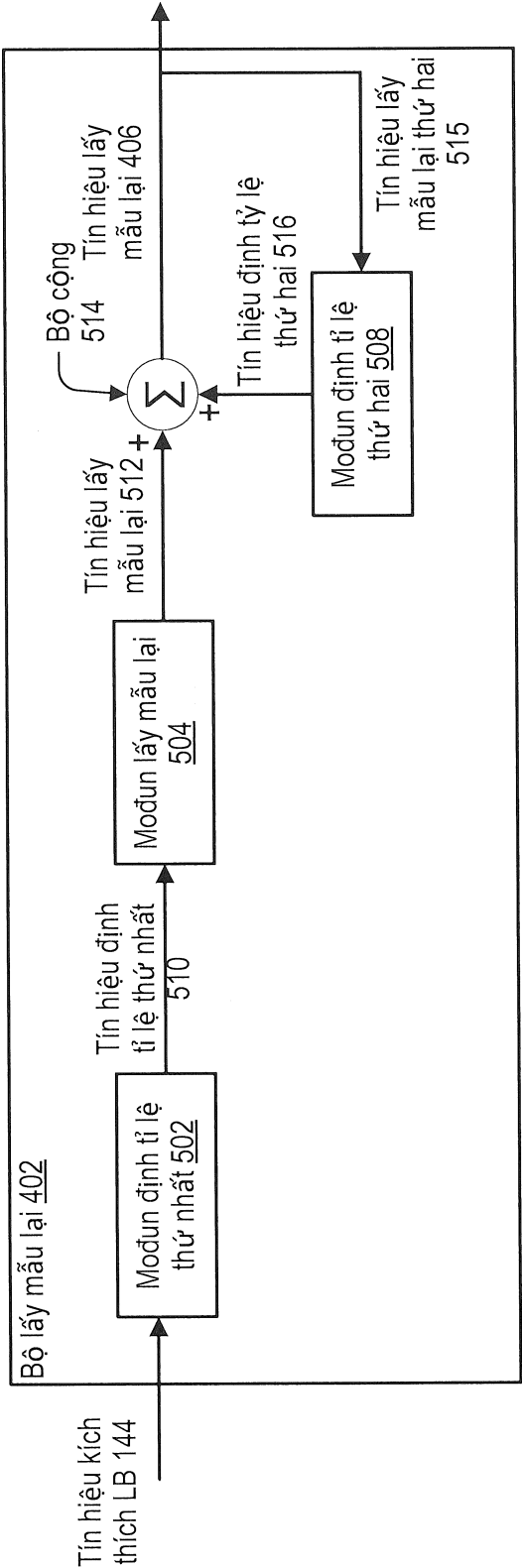


Fig.5

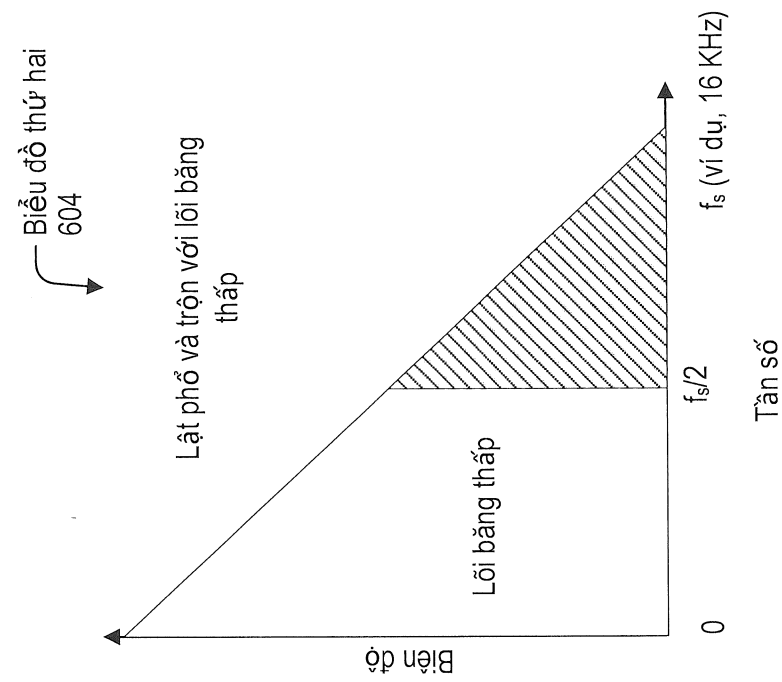
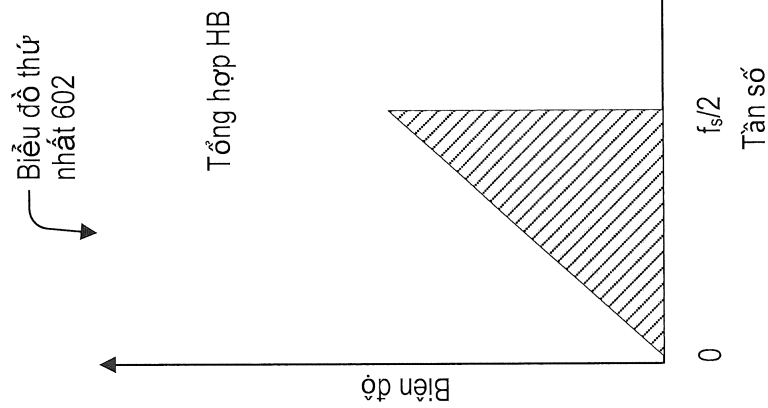
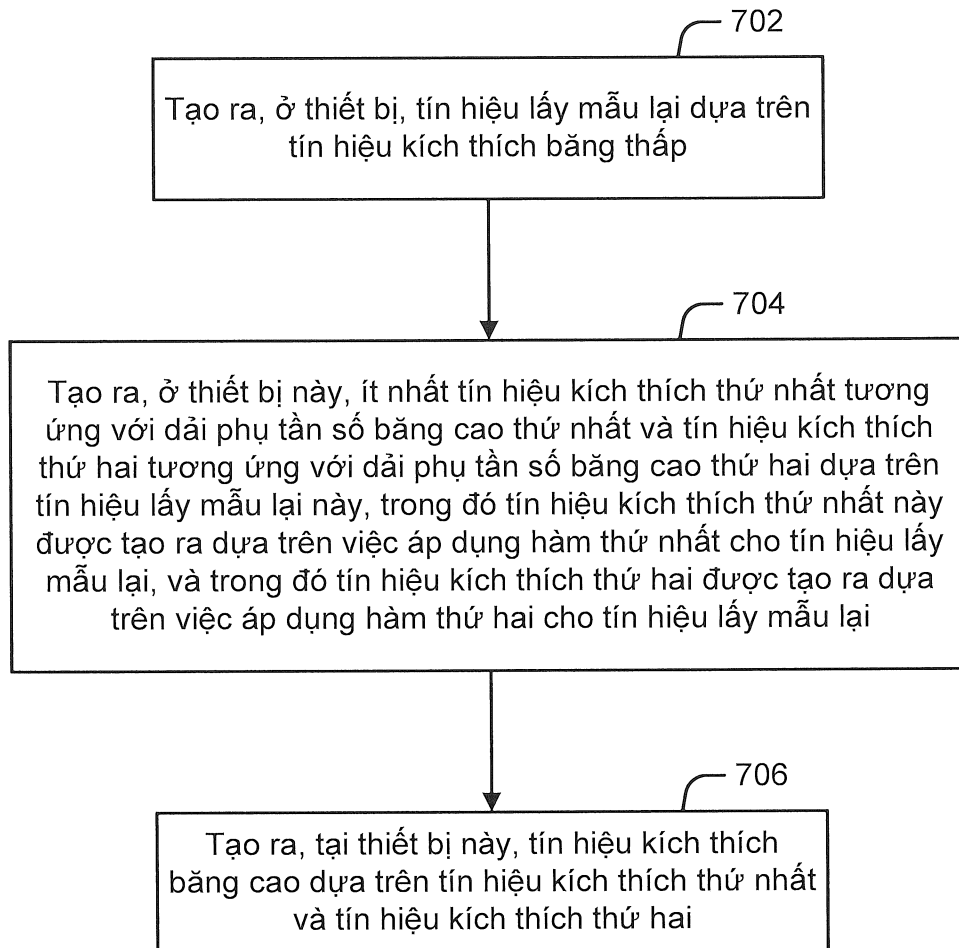
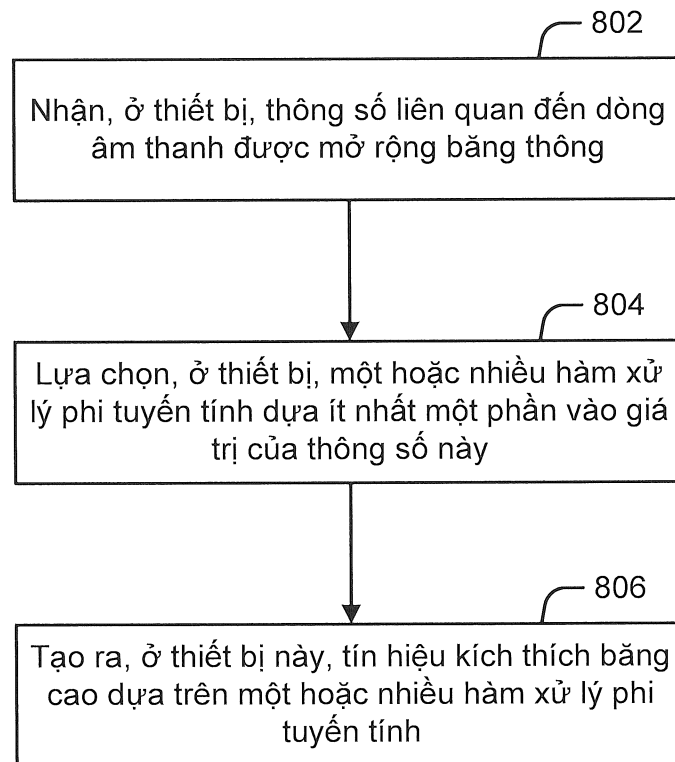
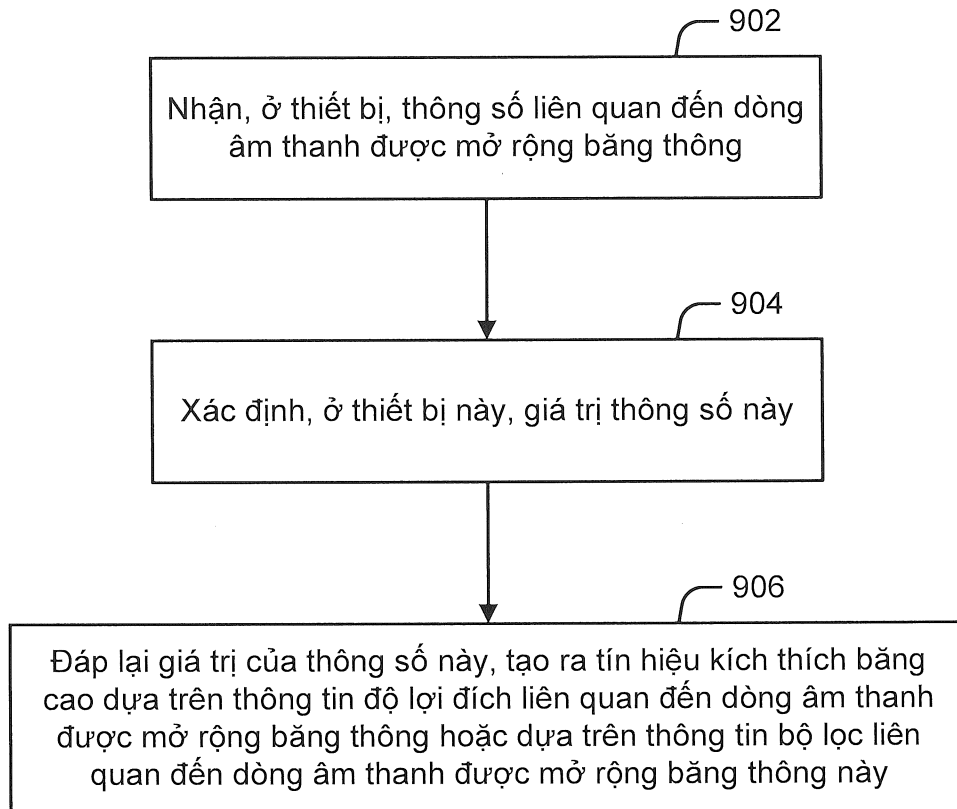
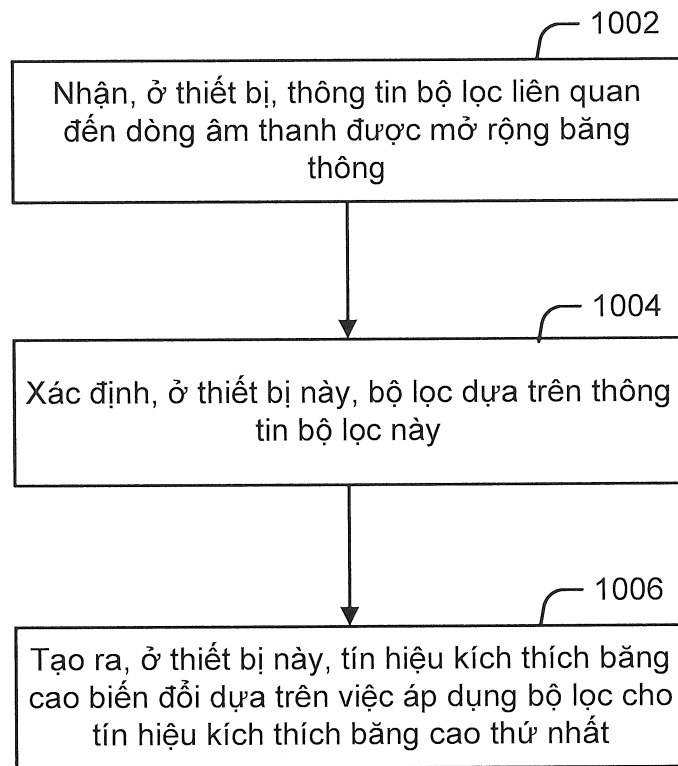


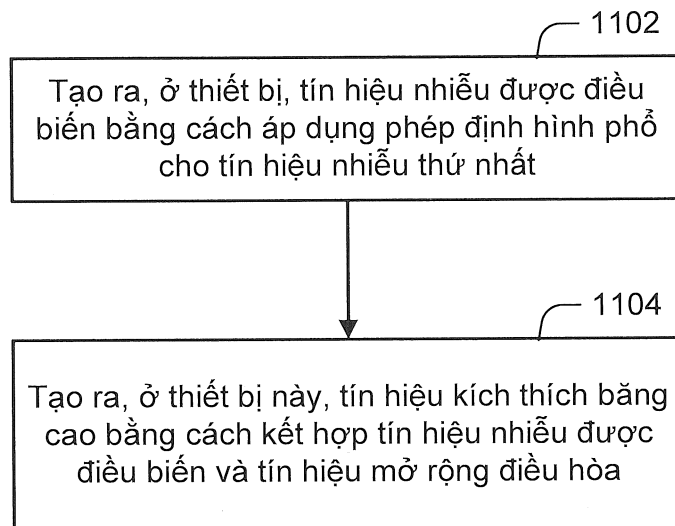
Fig.6

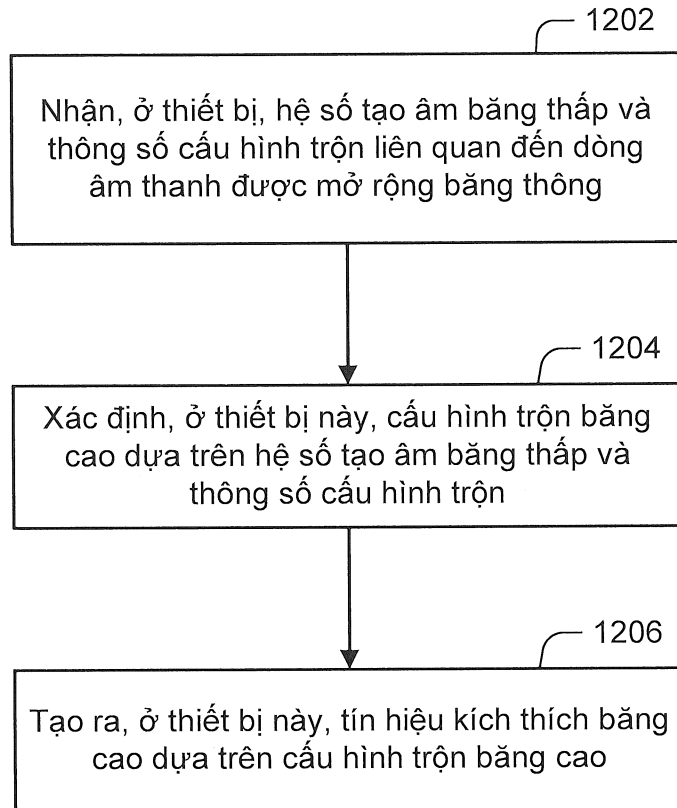
700 **Fig.7**

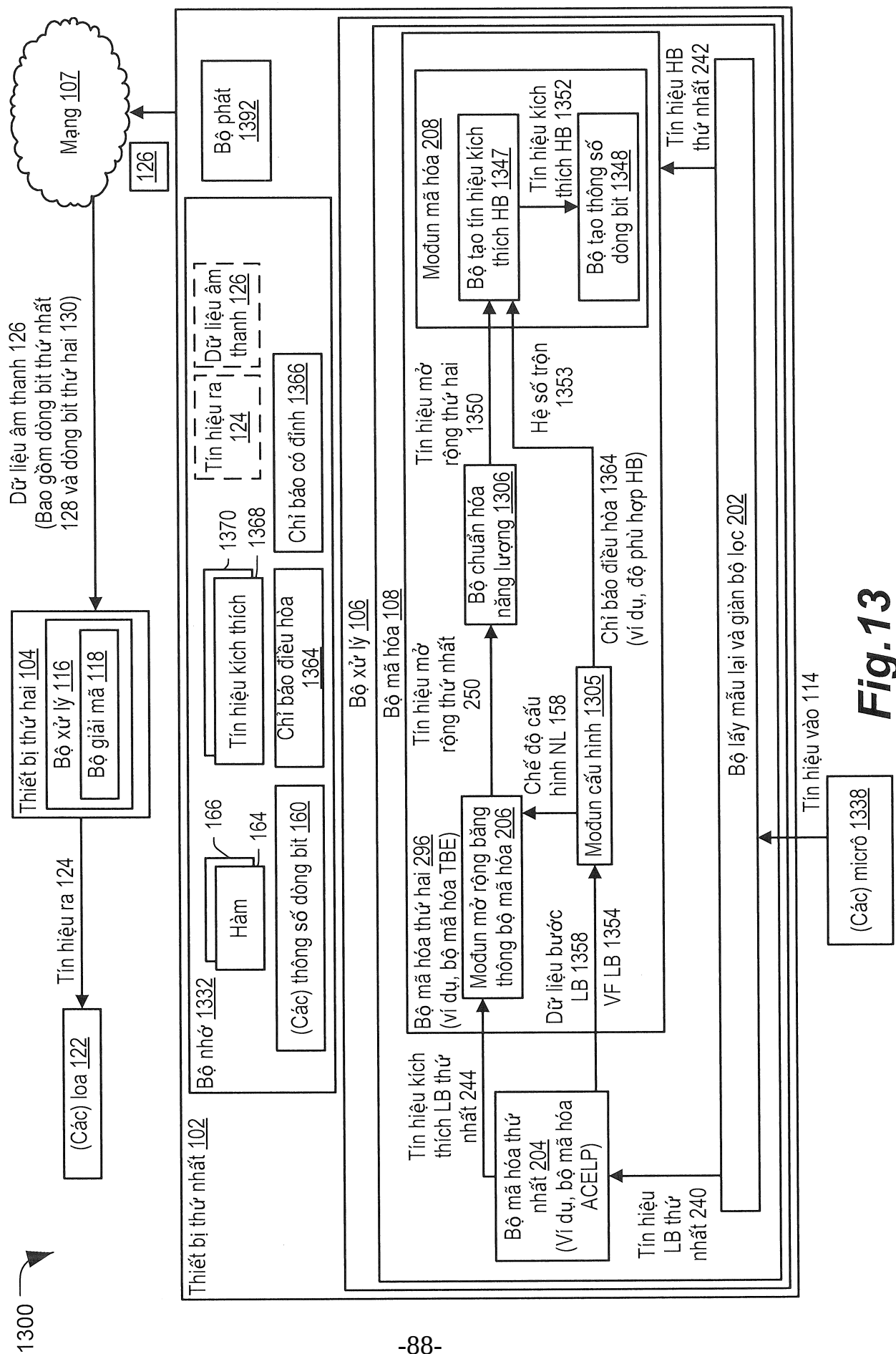
800 **Fig.8**

900 **Fig.9**

1000 **Fig. 10**

1100 **Fig.11**

1200 **Fig.12**



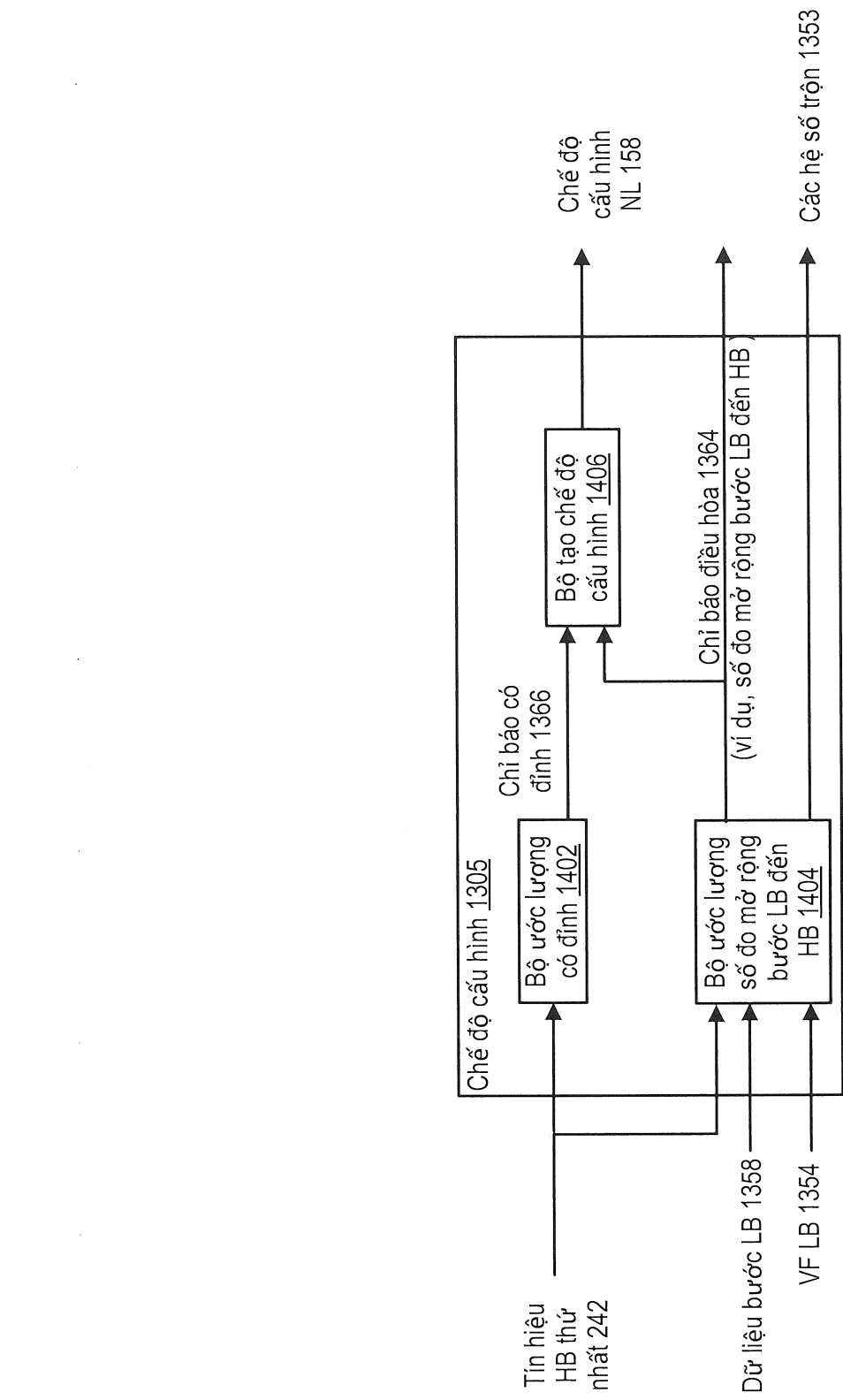
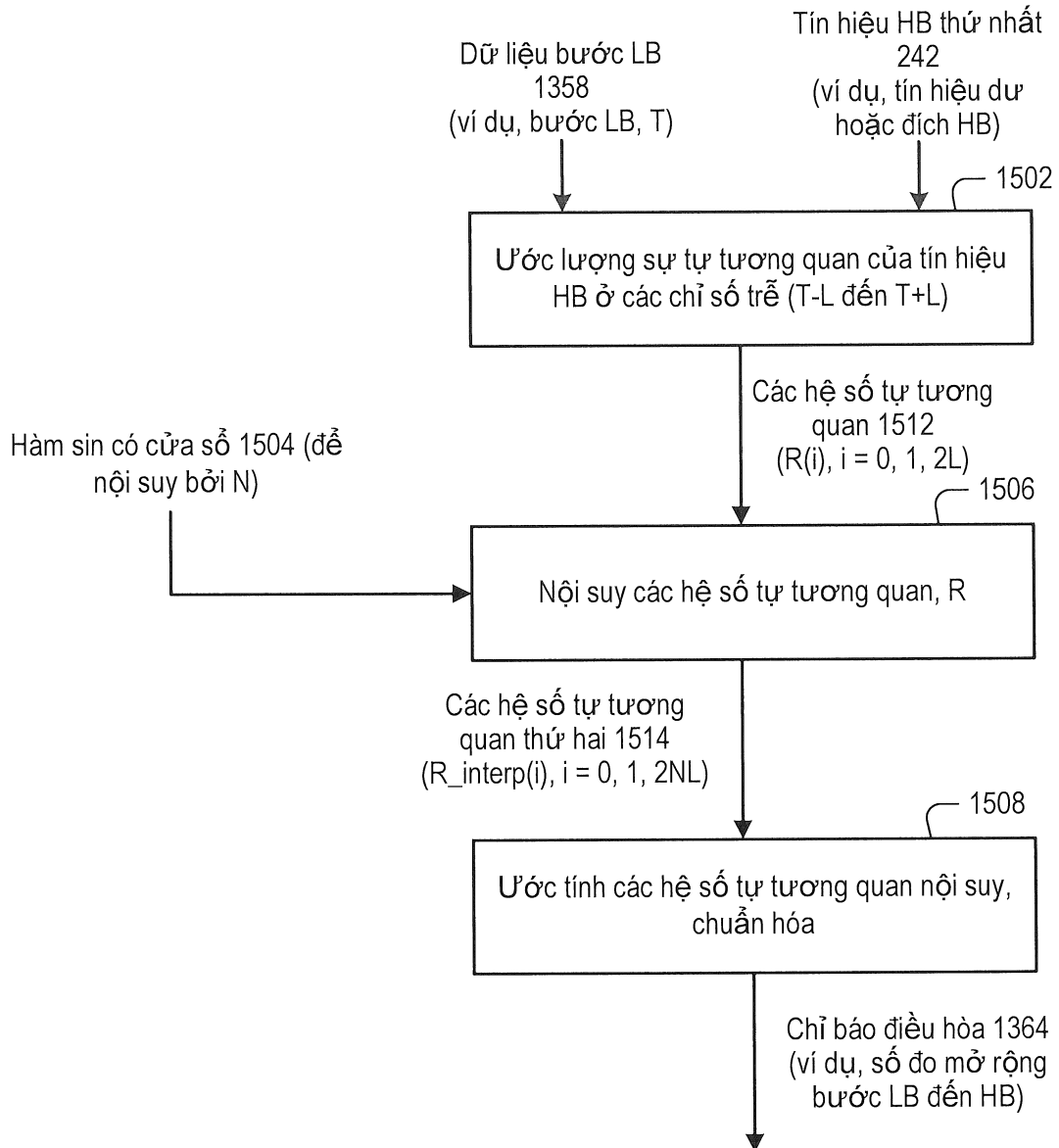
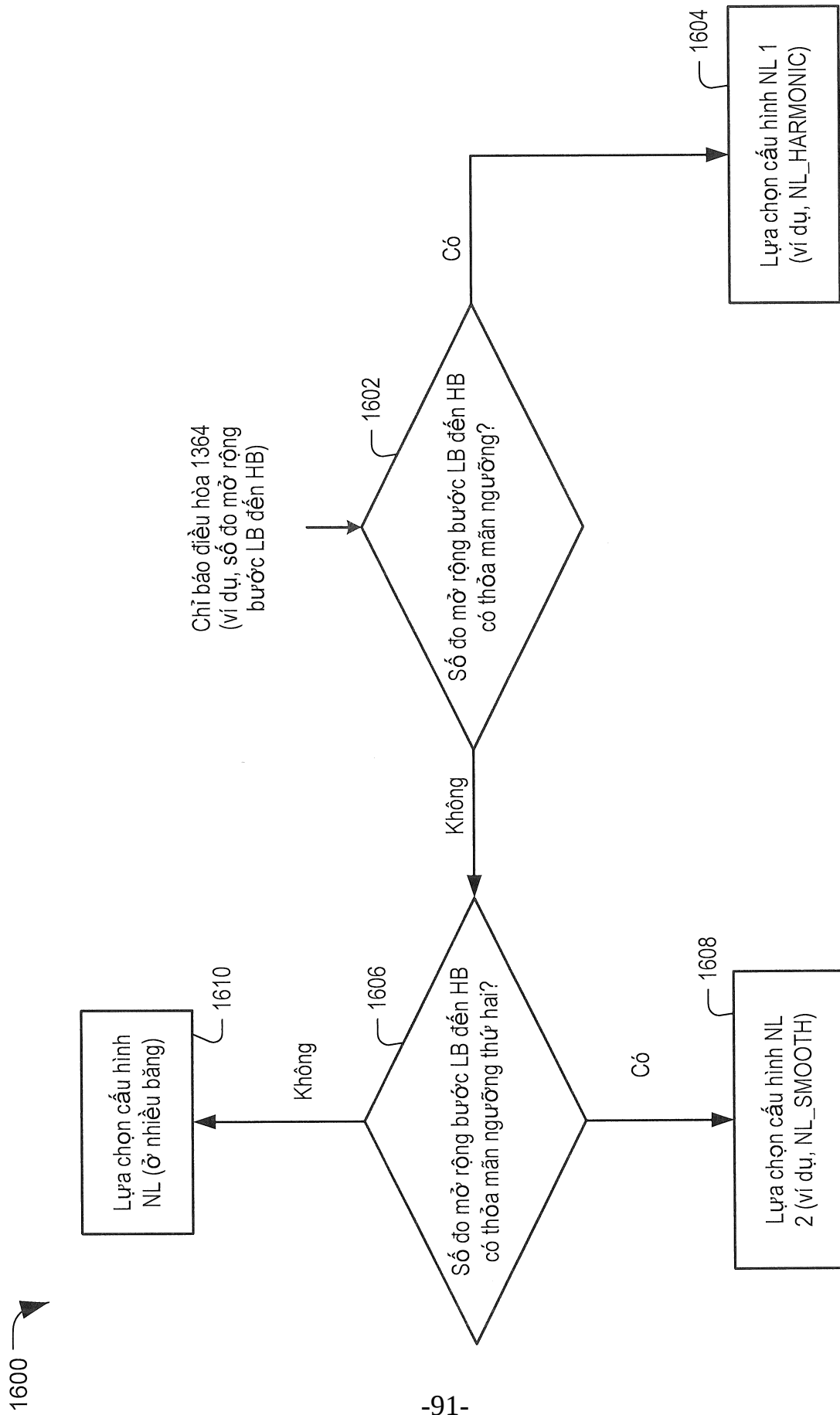


Fig.14

1500

**Fig.15**

**Fig.16**

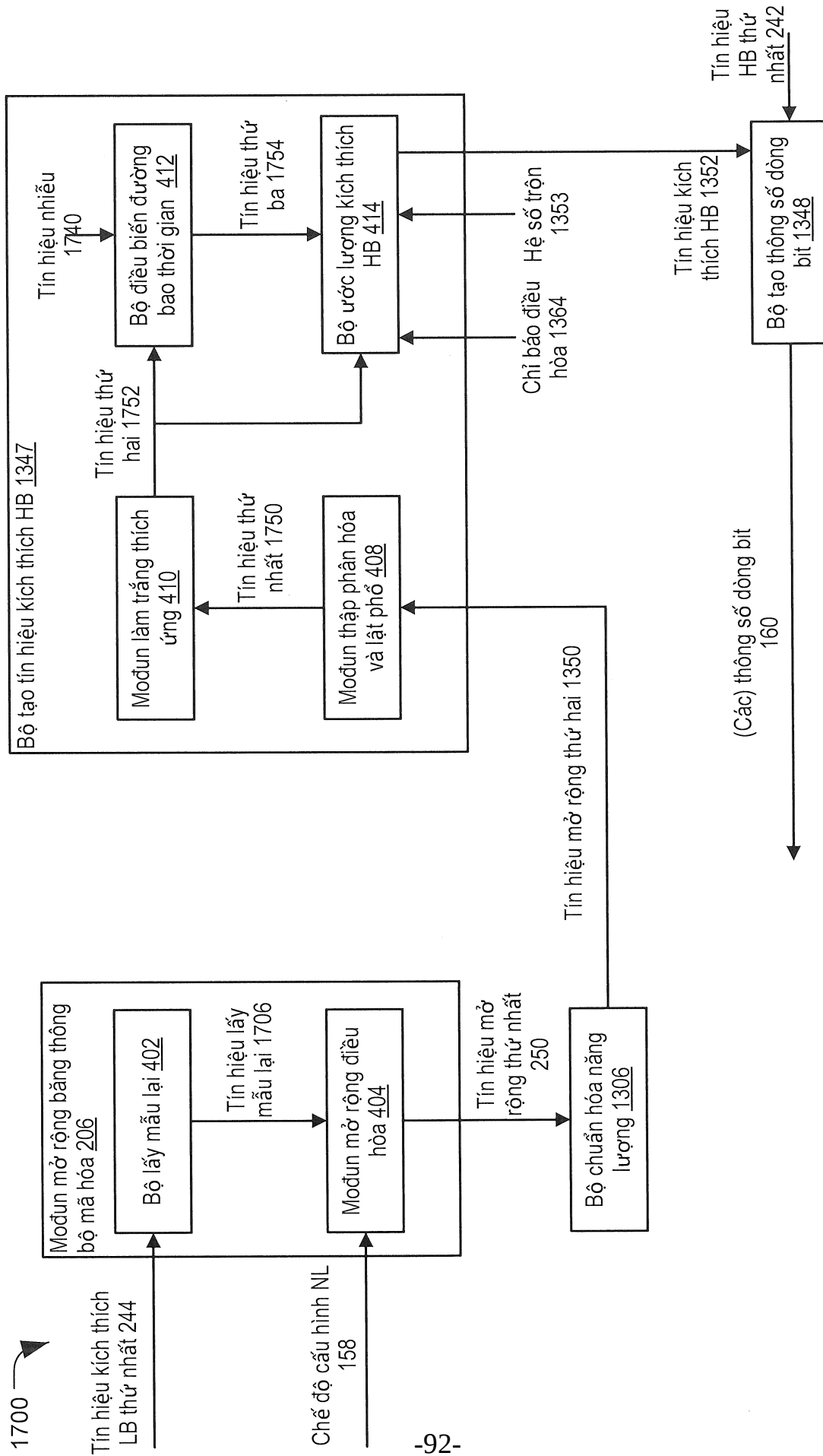
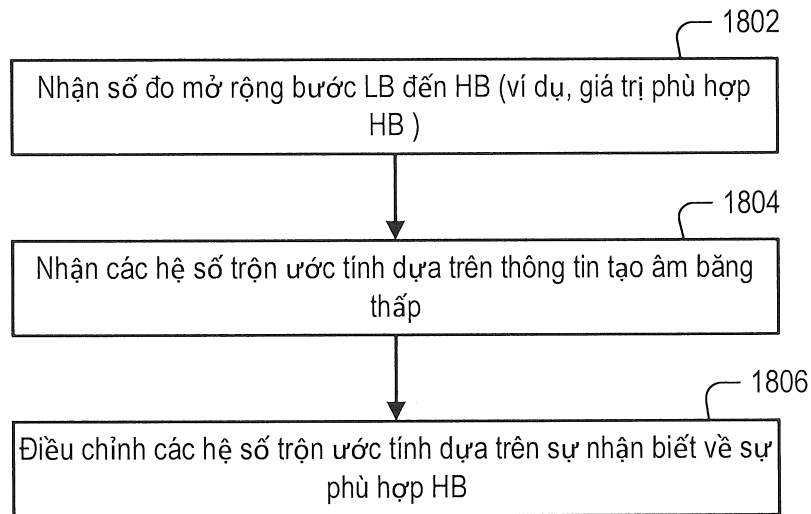
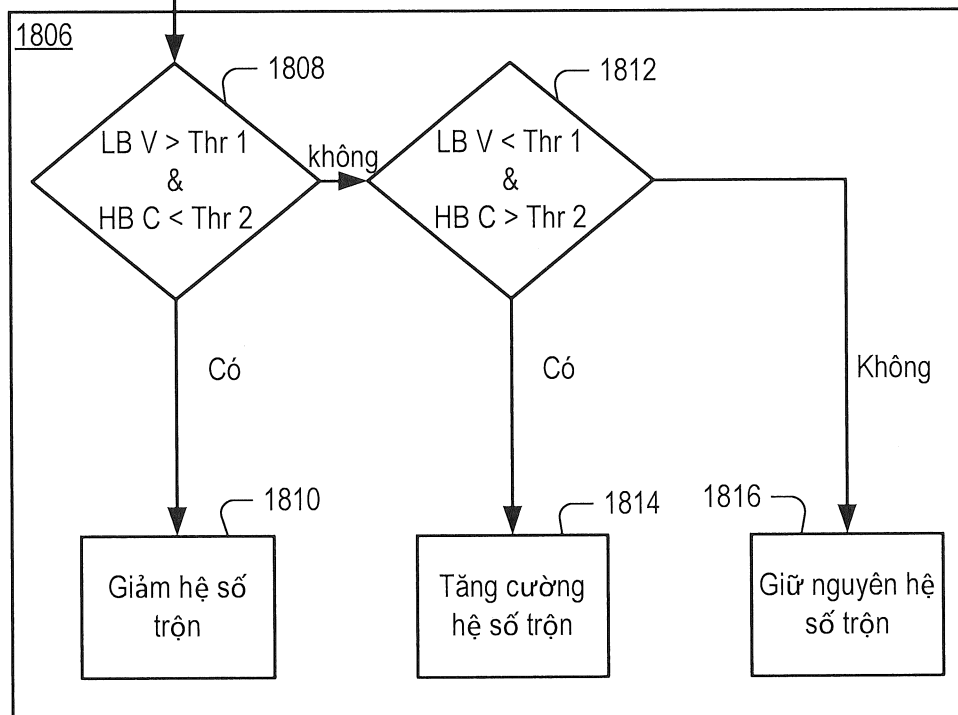


Fig.17

1800

Chỉ báo điều hòa 1364
(ví dụ, độ phù hợp HB)Hệ số trộn 1353
(ví dụ, dựa trên VF
LB 1354)**Fig. 18**

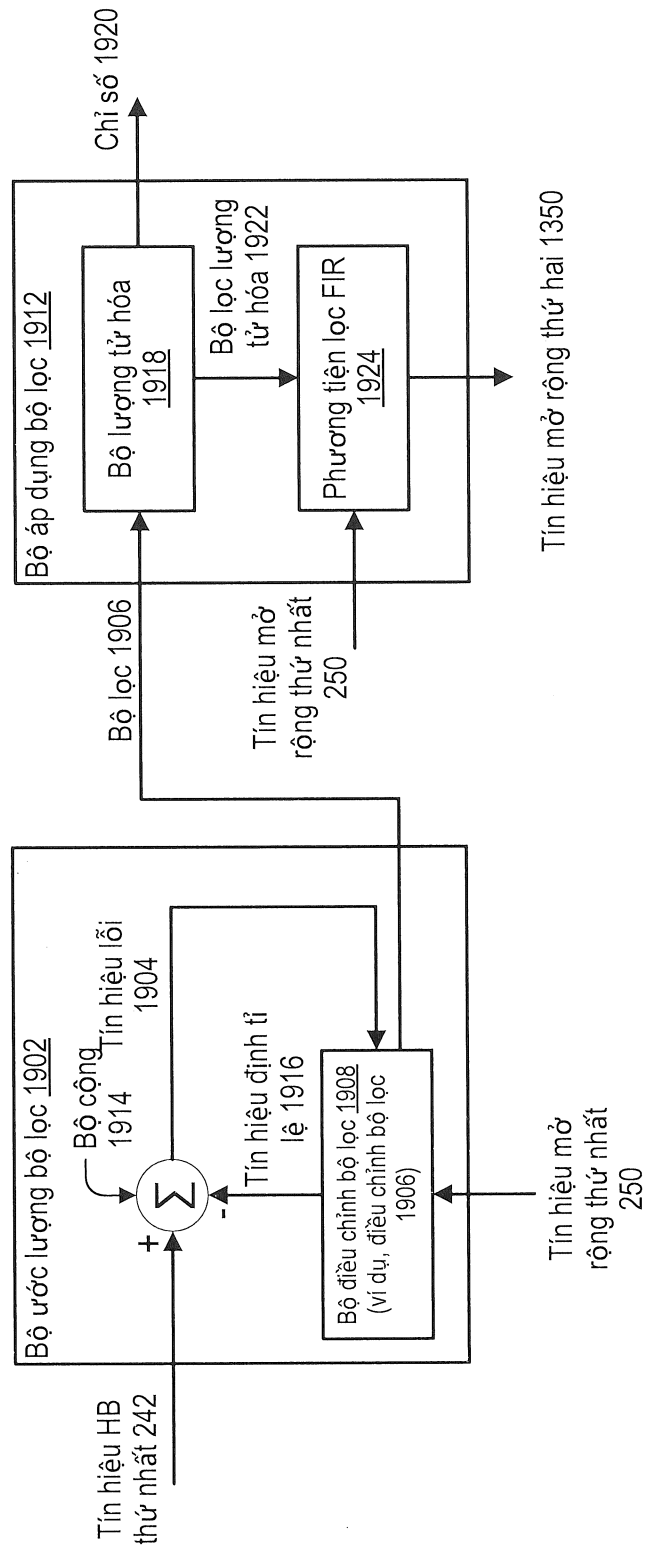
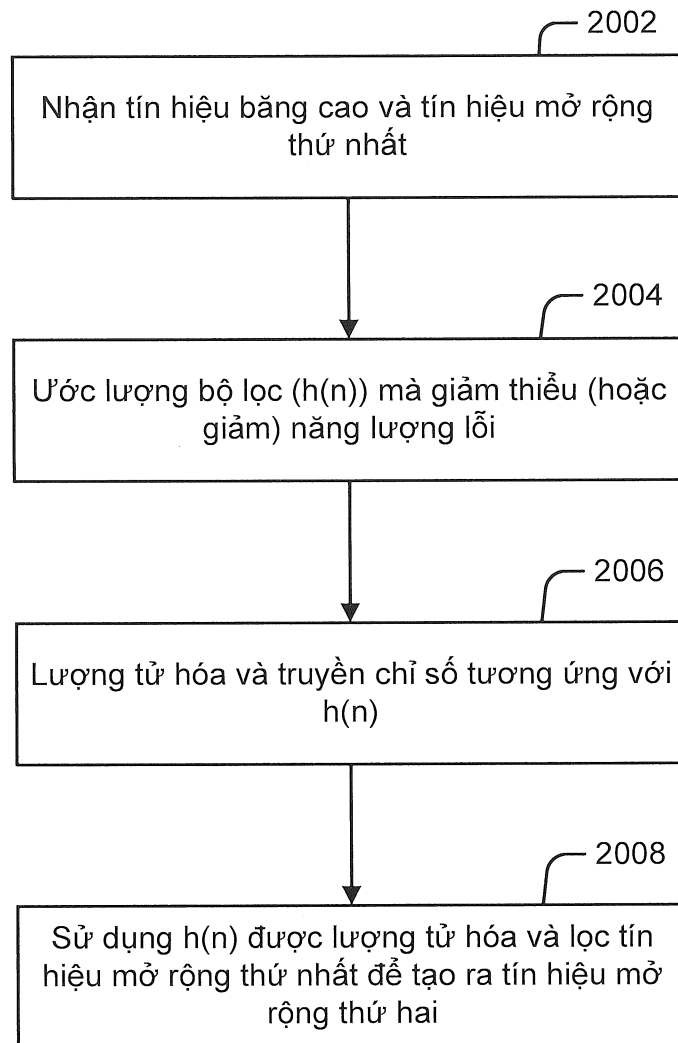
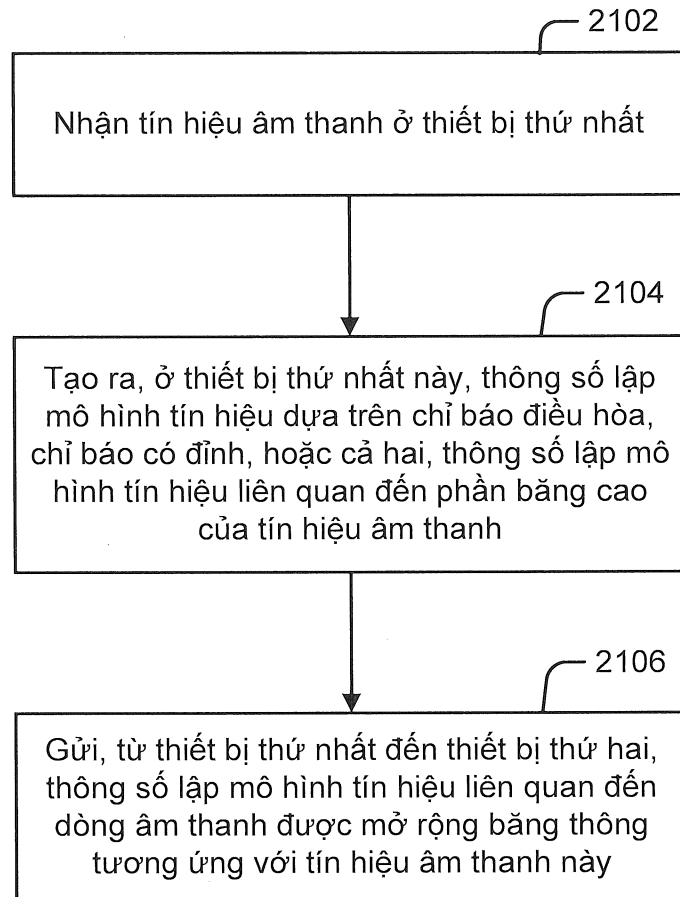
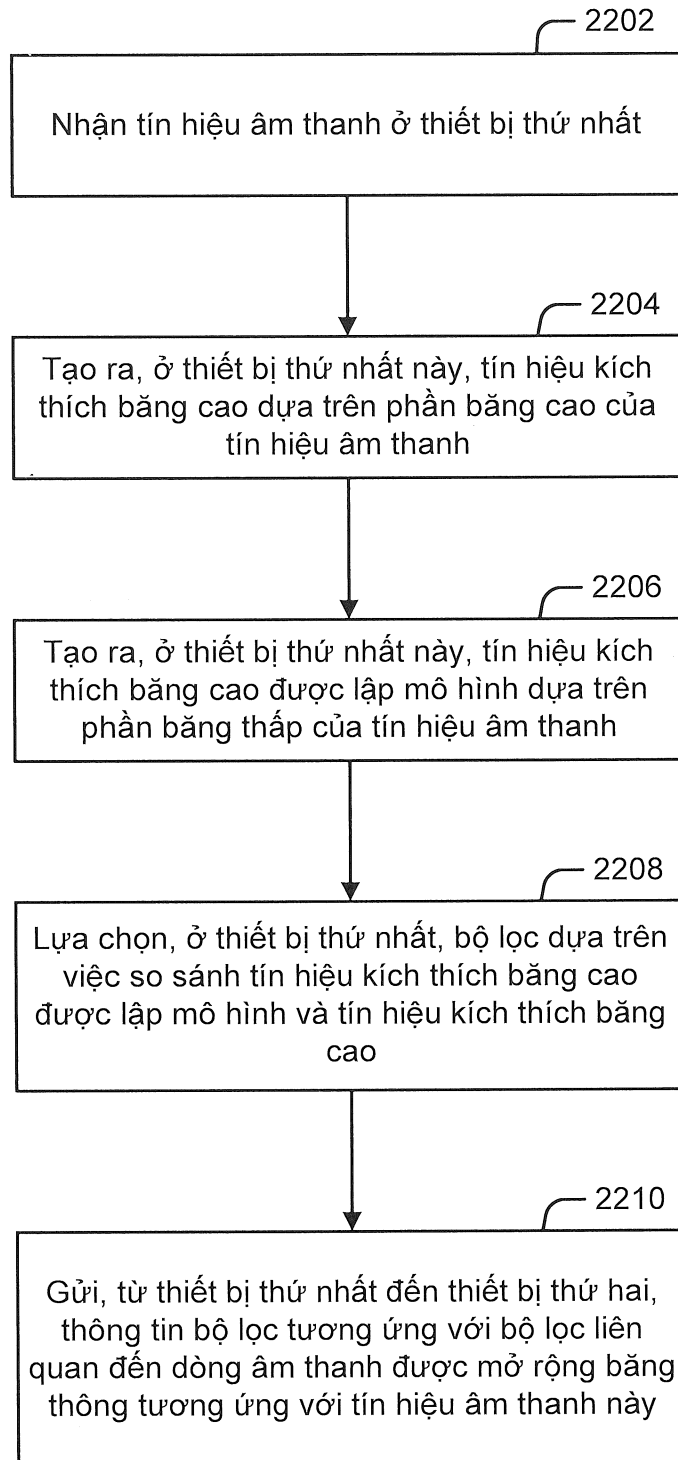
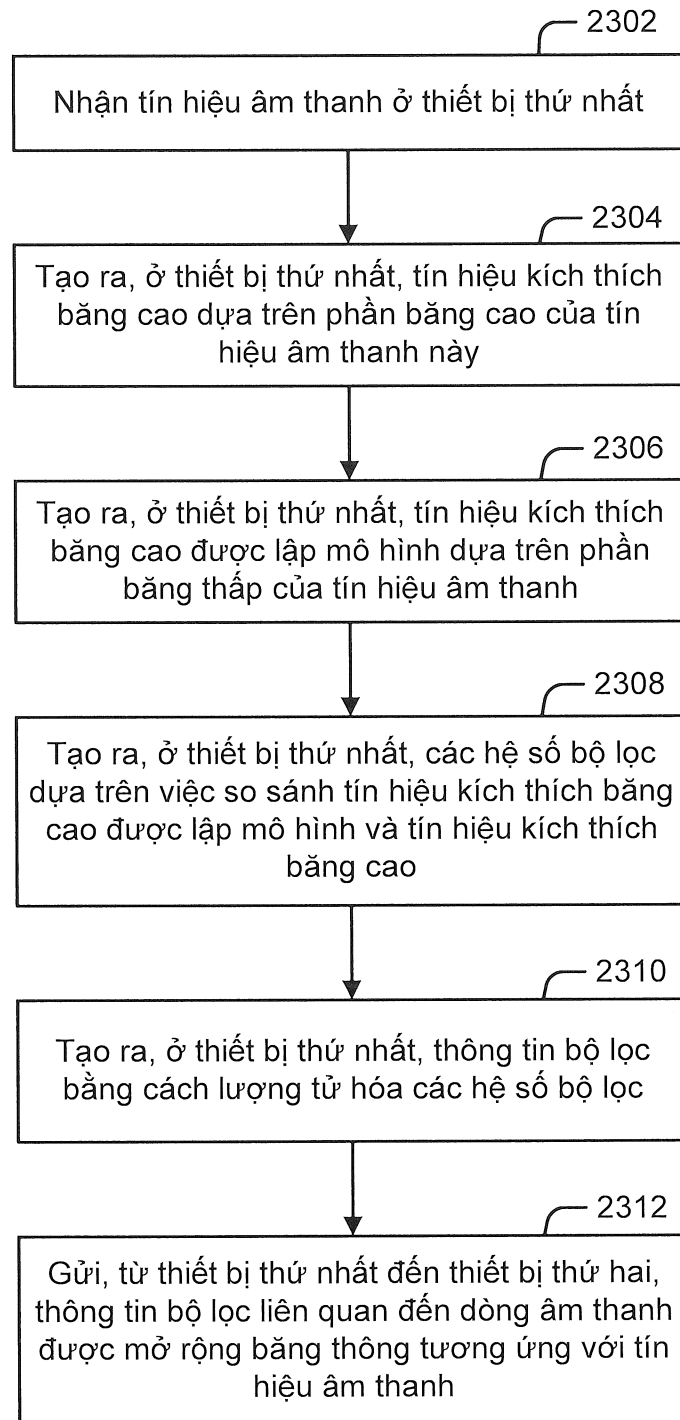


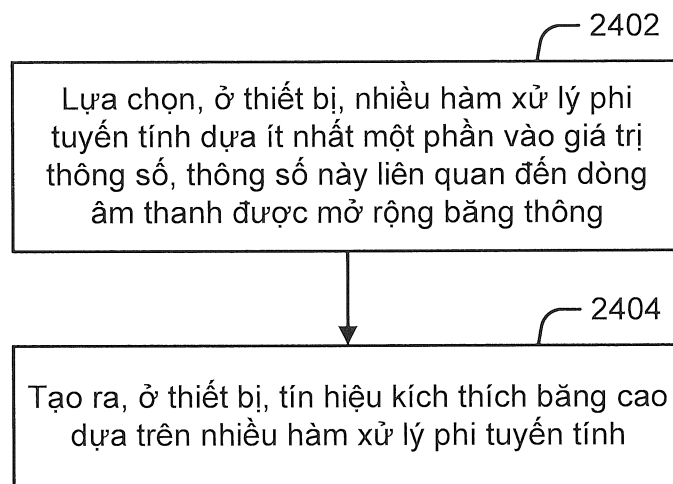
Fig.19

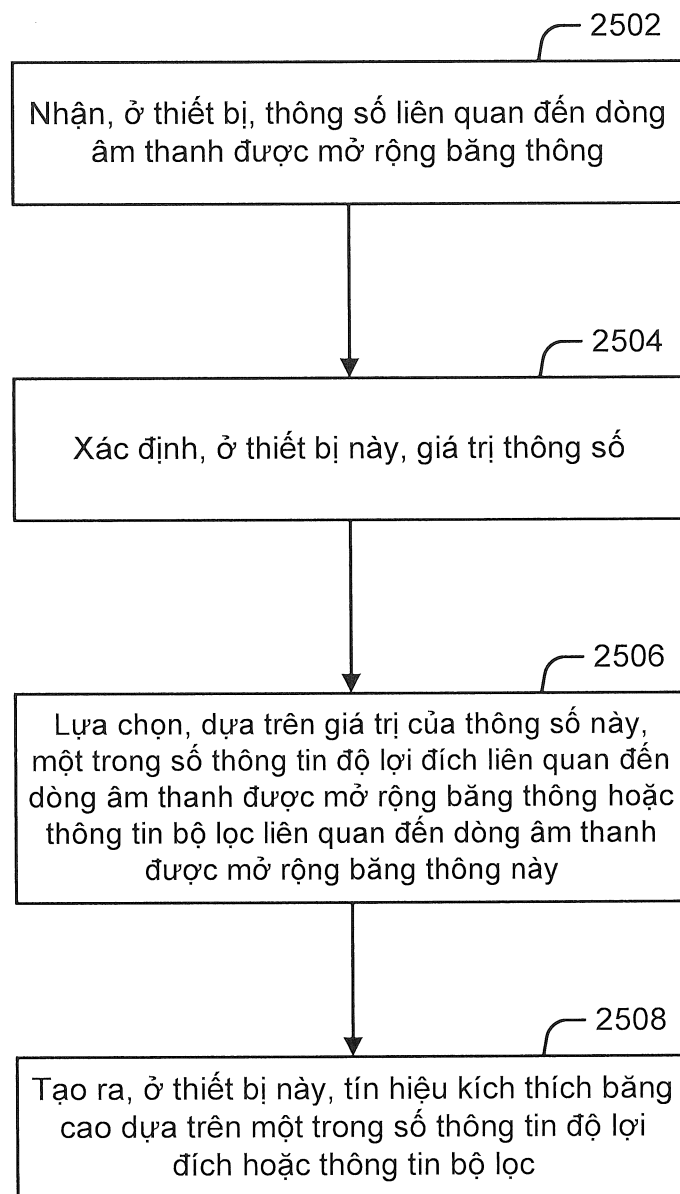
2000 **Fig.20**

2100 **Fig.21**

2200 **Fig.22**

2300 **Fig.23**

2400 **Fig.24**

2500 **Fig.25**

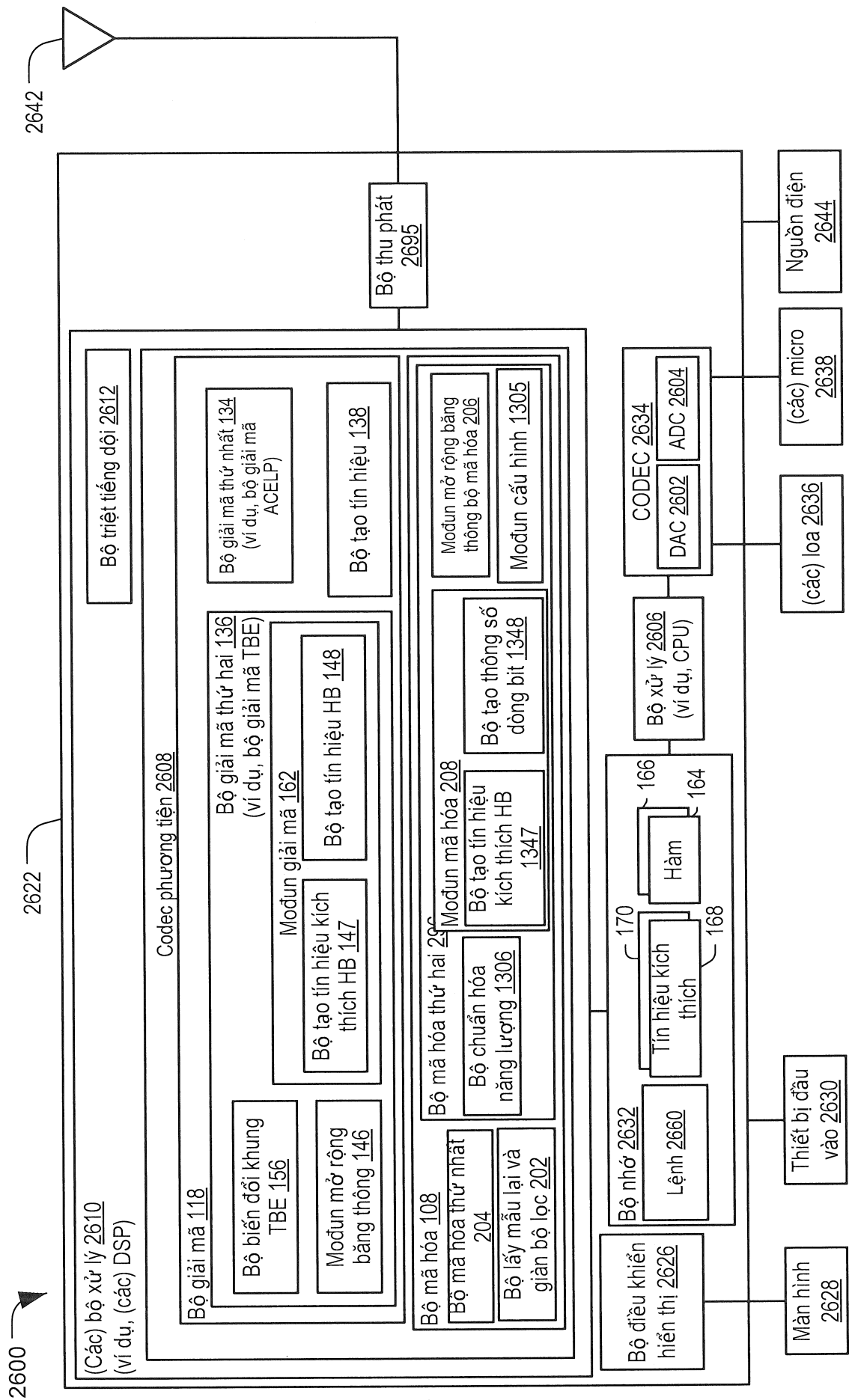


Fig.26

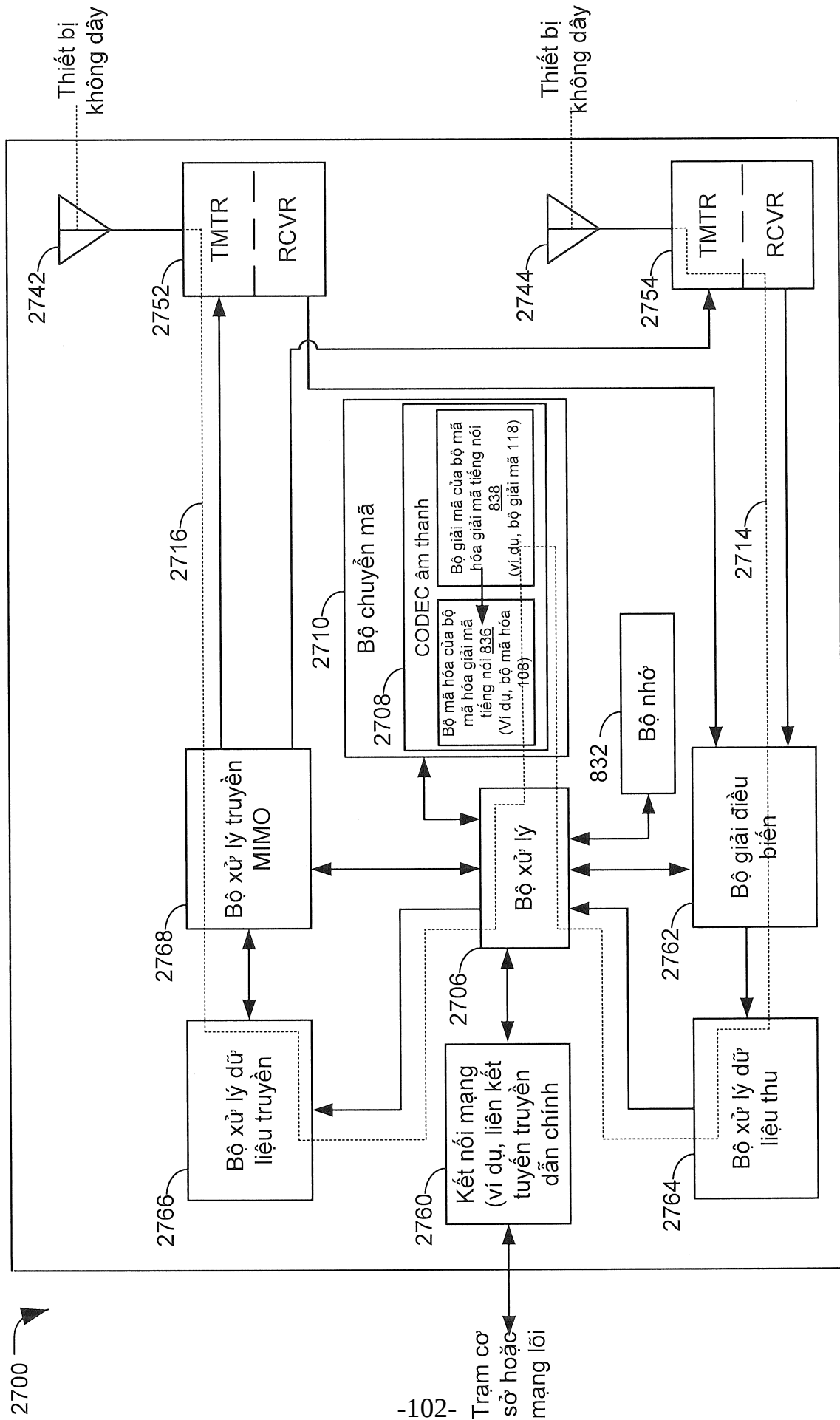


Fig.27