



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

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

(11)   
**1-0019779**

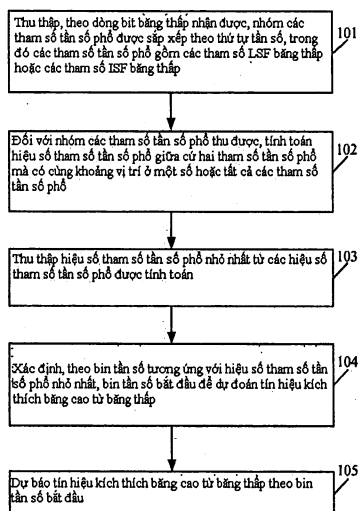
(51)<sup>7</sup> **G10L 19/06, 19/08, 19/24**

(13) **B**

(21) 1-2016-01444 (22) 03.04.2014  
(86) PCT/CN2014/074711 03.04.2014 (87) WO2015/043151 02.04.2015  
(30) 201310444734.4 26.09.2013 CN  
(45) 25.09.2018 366 (43) 27.06.2016 339  
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)  
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China  
(72) LIU, Zexin (CN), MIAO, Lei (CN)  
(74) Văn phòng luật sư Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ DỰ BÁO TÍN HIỆU KÍCH THÍCH BĂNG CAO**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao. Phương pháp này gồm các bước: thu thập, theo dòng bit băng thấp nhận được, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, trong đó các tham số tần số phổ gồm các tham số tần số phổ đường truyền (line spectral frequency - LSF) băng thấp hoặc các tham số tần số phổ trở nạp (immittance spectral frequency - ISF) băng thấp; đối với nhóm các tham số tần số phổ, tính toán hiệu số tham số tần số phổ (102) giữa cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí ở một số hoặc tất cả các tham số tần số phổ; thu thập hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất (103) từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán; xác định, theo bin tần số tương ứng với hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất, bin tần số bắt đầu (104) để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp; và dự báo tín hiệu kích thích băng cao (105) từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu. Bằng cách triển khai các phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu kích thích băng cao có thể được dự báo tốt hơn, nhờ đó cải thiện hiệu năng của tín hiệu kích thích băng cao.



### ***Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập***

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao.

### ***Tình trạng kỹ thuật của sáng chế***

Do yêu cầu với chất lượng dịch vụ thoại ngày càng tăng cao trong truyền thông hiện đại, dự án hợp tác thế hệ thứ ba (The 3rd Generation Partnership Project, 3GPP) đề xuất codec (code/decode – mã hóa/giải mã) thoại băng rộng đa tốc độ thích ứng (Adaptive Multi-Rate Wideband, AMR-WB). Codec thoại AMR-WB có ưu điểm như chất lượng tái tạo thoại cao, tốc độ mã hóa trung bình thấp, và tự thích ứng tốt, và là hệ thống mã hóa thoại thứ nhất có thể được sử dụng đồng thời cho các dịch vụ không dây và hữu tuyến trong lịch sử truyền thông. Khi ứng dụng thực tế, ở phía bộ giải mã của codec thoại AMR-WB, sau khi nhận dòng bit băng thấp được gửi bởi bộ mã hóa, bộ giải mã có thể giải mã dòng bit băng thấp để thu được hệ số dự báo tuyến tính băng thấp (Linear Prediction Coefficient, LPC), và dự báo hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao bằng cách sử dụng hệ số LPC băng thấp. Ngoài ra, bộ giải mã có thể sử dụng nhiễu ngẫu nhiên làm tín hiệu kích thích băng cao, và tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng hệ số LPC băng cao hoặc băng rộng và tín hiệu kích thích băng cao.

Tuy nhiên, trong thực tế, mặc dù tín hiệu băng cao có thể được tổng hợp bằng cách sử dụng nhiễu ngẫu nhiên mà được sử dụng làm tín hiệu kích thích băng cao và hệ số LPC băng cao hoặc băng rộng, do nhiễu ngẫu nhiên thường khác nhiều với tín hiệu kích thích băng cao ban đầu, hiệu năng của tín hiệu kích thích băng cao tương đối kém, ảnh hưởng

hiệu năng của tín hiệu băng cao được tổng hợp.

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

Các phương án thực hiện sáng chế bộc lộ phương pháp và thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao, có thể dự báo tốt hơn tín hiệu kích thích băng cao, nhờ đó cải thiện hiệu năng của tín hiệu kích thích băng cao.

Khía cạnh thứ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế bộc lộ phương pháp dự báo tín hiệu kích thích băng cao, gồm:

thu thập, theo dòng bit băng thấp nhận được, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, trong đó các tham số tần số phổ gồm các tham số phổ tần số đường truyền (Line Spectrum Frequency, LSF) băng thấp hoặc các tham số tần số phổ trở nạp (Immittance Spectral Frequencies, ISF) băng thấp;

đối với nhóm các tham số tần số phổ, tính toán hiệu số tham số tần số phổ giữa cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí ở một số hoặc tất cả các tham số tần số phổ;

thu thập hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán;

xác định, theo bin (ngăn) tần số tương ứng với hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp; và

dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, thu thập, theo dòng bit băng thấp nhận được, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số gồm:

giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số; hoặc

giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp,

và tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, nếu nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số thu được bằng cách giải mã dòng bit băng thấp nhận được, phương pháp còn gồm:

giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp; và

việc dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu gồm:

lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm:

biến đổi các tham số tần số phổ thu được bằng cách giải mã thành các hệ số LPC băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng các hệ số LPC băng thấp và tín hiệu kích thích băng thấp;

dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao; và

kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi

thứ tư của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm:

biến đổi các tham số tần số phổ thu được bằng cách giải mã sang các hệ số LPC băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng các hệ số LPC băng thấp và tín hiệu kích thích băng thấp;

dự báo đường bao băng cao theo tín hiệu băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và đường bao băng cao; và

kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, nếu tín hiệu băng thấp thu được bằng cách giải mã dòng bit băng thấp nhận được, và nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số được tính toán theo tín hiệu băng thấp, dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu gồm:

xử lý tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng bộ lọc phân tích LPC, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp; và

lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm:

biến đổi các tham số tần số phổ được tính toán thành các hệ số LPC băng thấp;

dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC

băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao; và

kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế, phương pháp còn gồm:

dự báo đường bao băng cao theo tín hiệu băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và đường bao băng cao; và

kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc cách thức bất kỳ trong cách thức triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế, cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí gồm cứ hai tham số tần số phổ liền kề hoặc cứ hai tham số tần số phổ cách nhau cùng số lượng tham số phổ tần số.

Khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế bộc lộ thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao, gồm:

khối thu thập thứ nhất, được cấu hình để thu thập, theo dòng bit băng thấp nhận được, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, trong đó các tham số tần số phổ gồm các tham số LSF băng thấp hoặc các tham số ISF băng thấp;

khối tính toán, được cấu hình để: đối với nhóm các tham số tần số phổ được thu thập bởi khối thu thập thứ nhất, tính toán hiệu số tham số tần số

phổ giữa cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí ở một số hoặc tất cả các tham số tần số phổ;

khối thu thập thứ hai, được cấu hình để thu thập hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán bởi khối tính toán;

khối xác định bin tần số bắt đầu, được cấu hình để xác định, theo bin tần số tương ứng với hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất được thu thập bởi khối thu thập thứ hai, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp; và

khối dự báo kích thích băng cao, được cấu hình để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu được xác định bởi khối xác định bin tần số bắt đầu.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, khối thu thập thứ nhất được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số; hoặc được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp, và tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, nếu khối thu thập thứ nhất được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, thiết bị còn gồm:

khối giải mã, được cấu hình để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp; và

khối dự báo kích thích băng cao được cấu hình cụ thể để lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp thu được bởi khối giải mã, băng tần số có

băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu được xác định bởi khối xác định bin tần số bắt đầu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị còn gồm:

khối biến đổi thứ nhất, được cấu hình để biến đổi các tham số tần số phổ thu được bằng cách giải mã bởi khối thu thập thứ nhất sang các hệ số LPC băng thấp;

khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ nhất, được cấu hình để tổng hợp các hệ số LPC băng thấp thu được nhờ biến đổi bởi khối biến đổi thứ nhất và tín hiệu kích thích băng thấp thu được bởi khối giải mã thành tín hiệu băng thấp;

khối dự báo hệ số LPC thứ nhất, được cấu hình để dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp thu được nhờ biến đổi bởi khối biến đổi thứ nhất;

khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ nhất, được cấu hình để tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao được lựa chọn bởi khối dự báo kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao được dự báo bởi khối dự báo hệ số LPC thứ nhất; và

khối tổng hợp tín hiệu băng rộng thứ nhất, được cấu hình để kết hợp tín hiệu băng thấp được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ nhất với tín hiệu băng cao được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ nhất, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị còn gồm:

khối biến đổi thứ hai, được cấu hình để biến đổi các tham số tần số



phổ thu được bằng cách giải mã bởi khối thu thập thứ nhất sang các hệ số LPC băng thấp;

khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ hai, được cấu hình để tổng hợp các hệ số LPC băng thấp thu được nhờ biến đổi bởi khối biến đổi thứ hai và tín hiệu kích thích băng thấp thu được bởi khối giải mã thành tín hiệu băng thấp;

khối dự báo đường bao băng cao thứ nhất, được cấu hình để dự báo đường bao băng cao theo tín hiệu băng thấp được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ hai;

khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ hai, được cấu hình để tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao được lựa chọn bởi khối dự báo kích thích băng cao và đường bao băng cao được dự báo bởi khối dự báo đường bao băng cao thứ nhất; và

khối tổng hợp tín hiệu băng rộng thứ hai, được cấu hình để kết hợp tín hiệu băng thấp được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ hai với tín hiệu băng cao được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ hai, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, nếu khối thu thập thứ nhất được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp, và tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, khối dự báo kích thích băng cao được cấu hình cụ thể để xử lý tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng bộ lọc phân tích LPC, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp, và lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu được xác định bởi khối xác định bin tần số bắt đầu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai

theo các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị còn gồm:

khối biến đổi thứ ba, được cấu hình để biến đổi các tham số tần số phổ được tính toán được thu thập bởi khối thu thập thứ nhất sang các hệ số LPC băng thấp;

khối dự báo hệ số LPC thứ hai, được cấu hình để dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp thu được nhờ biến đổi bởi khối biến đổi thứ ba;

khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ ba, được cấu hình để tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao được lựa chọn bởi khối dự báo kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao được dự báo bởi khối dự báo hệ số LPC thứ hai; và

khối tổng hợp tín hiệu băng rộng thứ ba, được cấu hình để kết hợp tín hiệu băng thấp thu được bằng cách giải mã bởi khối thu thập thứ nhất với tín hiệu băng cao được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ ba, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị còn gồm:

khối dự báo đường bao băng cao thứ ba, được cấu hình để dự báo đường bao băng cao theo tín hiệu băng thấp thu được bằng cách giải mã bởi khối thu thập thứ nhất;

khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ tư, được cấu hình để tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao được lựa chọn bởi khối dự báo kích thích băng cao và đường bao băng cao được dự báo bởi khối dự báo đường bao băng cao thứ ba; và

khối tổng hợp tín hiệu băng rộng thứ tư, được cấu hình để kết hợp tín

hiệu băng thấp thu được bằng cách giải mã bởi khối thu thập thứ nhất với tín hiệu băng cao được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ tư, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Dựa vào khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ hai theo các phương án thực hiện sáng chế, cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí gồm cứ hai tham số tần số phổ liền kề hoặc cứ hai tham số tần số phổ cách nhau cùng số lượng tham số phổ tần số.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, sau khi thu thập nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số theo dòng bit băng thấp nhận được, hiệu số tham số tần số phổ giữa hai tham số phổ tần số bất kỳ, có cùng khoảng vị trí, trong nhóm này các tham số tần số phổ có thể được tính toán, và ngoài ra, hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất thu được từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán, trong đó các tham số tần số phổ gồm các tham số LSF băng thấp hoặc các tham số ISF băng thấp, và do vậy, hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất là hiệu số tham số LSF nhỏ nhất hoặc hiệu số tham số ISF nhỏ nhất. Có thể được biết theo quan hệ ánh xạ giữa năng lượng tín hiệu và bin tần số tương ứng với hiệu số tham số LSF hoặc hiệu số tham số ISF mà, hiệu số tham số LSF nhỏ hơn hoặc hiệu số tham số ISF chỉ báo năng lượng tín hiệu lớn hơn, và do vậy, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp được xác định theo bin tần số tương ứng với hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất (tức là, hiệu số tham số LSF nhỏ nhất hoặc hiệu số tham số ISF nhỏ nhất), và tín hiệu kích thích băng cao được dự báo từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu, có thể triển khai dự báo tín hiệu kích thích băng cao có chất lượng mã hóa tương đối tốt, do vậy tín hiệu kích thích băng cao có thể được dự báo tốt hơn, nhờ đó cải thiện hiệu quả hiệu năng của

tín hiệu kích thích bằng cao.

***Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo***

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, phần dưới đây giới thiệu vắn tắt các hình vẽ kèm theo cần để mô tả các phương án thực hiện. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp dự báo tín hiệu kích thích bằng cao theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ quá trình dự báo tín hiệu kích thích bằng cao theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ quá trình khác dự báo tín hiệu kích thích bằng cao theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ quá trình khác dự báo tín hiệu kích thích bằng cao theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ quá trình khác dự báo tín hiệu kích thích bằng cao theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dự báo tín hiệu kích thích bằng cao theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là lược đồ cấu trúc của thiết bị khác dự báo tín hiệu kích thích bằng cao theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là lược đồ cấu trúc của thiết bị khác dự báo tín hiệu kích thích bằng cao theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là lược đồ cấu trúc của thiết bị khác dự báo tín hiệu kích thích bằng cao theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là lược đồ cấu trúc của thiết bị khác dự báo tín hiệu kích thích bằng cao theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.11 là lược đồ cấu trúc của bộ giải mã theo phương án thực hiện sáng chế.

### ***Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế***

Phần dưới đây mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có dựa vào các hình vẽ theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một số thay vì tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác được thu thập bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các phương án thực hiện sáng chế bộc lộ phương pháp và thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao, có thể dự báo tốt hơn tín hiệu kích thích băng cao, nhờ đó cải thiện hiệu năng của tín hiệu kích thích băng cao. Các phần mô tả chi tiết được thực hiện riêng rẽ dưới đây.

Dựa vào Fig.1, Fig.1 là lưu đồ của phương pháp dự báo tín hiệu kích thích băng cao theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp dự báo tín hiệu kích thích băng cao có thể gồm các bước dưới đây:

Bước 101: Thu thập, theo dòng bit băng thấp nhận được, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, trong đó các tham số tần số phổ gồm các tham số LSF băng thấp hoặc các tham số ISF băng thấp.

Theo phương án thực hiện sáng chế, do các tham số tần số phổ gồm các tham số LSF băng thấp hoặc các tham số ISF băng thấp, mỗi tham số LSF băng thấp hoặc tham số ISF băng thấp còn tương ứng với một tần số, và trong dòng bit băng thấp, các tần số tương ứng với các tham số LSF băng thấp hoặc các tham số ISF băng thấp thường được sắp xếp theo thứ tự tăng dần, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số

là nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số tương ứng với các tham số tần số phổ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số có thể được thu thập bởi bộ giải mã dòng bit băng thấp nhận được. Bộ giải mã có thể là bộ giải mã trong codec thoại AMR-WB, hoặc có thể là bộ giải mã thoại, dòng bit băng thấp bộ giải mã, hoặc tương tự loại khác, vốn không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Bộ giải mã theo phương án thực hiện sáng chế có thể gồm ít nhất một bộ xử lý, và bộ giải mã có thể làm việc dưới sự điều khiển của ít nhất một bộ xử lý.

Theo phương án thực hiện, sau khi bộ giải mã tiếp nhận dòng bit băng thấp được gửi bởi bộ mã hóa, bộ giải mã trước hết có thể giải mã trực tiếp dòng bit băng thấp được gửi bởi bộ mã hóa để thu thập các tham số cặp phổ đường truyền (Linear Spectral Pair, LSP), và sau đó biến đổi các tham số LSP thành các tham số LSF băng thấp; hoặc bộ giải mã trước hết có thể giải mã trực tiếp dòng bit băng thấp được gửi bởi bộ mã hóa để thu thập các tham số cặp phổ trở kháng (Immittance Spectral Pairs, ISP), và sau đó biến đổi các tham số ISP thành các tham số ISF băng thấp.

Các quá trình biến đổi cụ thể trong đó bộ giải mã biến đổi các tham số LSP thành các tham số LSF băng thấp, và bộ giải mã biến đổi các tham số ISP thành các tham số ISF băng thấp là hiểu biết thông thường của chuyên gia trong lĩnh vực, và không được mô tả chi tiết ở đây theo phương án thực hiện sáng chế.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tham số tần số phổ cũng có thể là tham số chỉ báo miền tần số bất kỳ của hệ số LPC, như tham số LSP hoặc tham số LSF, vốn không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Theo phương án thực hiện khác, sau khi nhận dòng bit băng thấp được gửi bởi bộ mã hóa, bộ giải mã có thể giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp, và tính toán, theo tín hiệu băng thấp,

nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số.

Cụ thể là, bộ giải mã có thể tính toán các hệ số LPC theo tín hiệu băng thấp, và sau đó biến đổi các hệ số LPC thành các tham số LSF hoặc các tham số ISF, trong đó quá trình tính toán cụ thể trong đó các hệ số LPC được biến đổi thành các tham số LSF hoặc các tham số ISF cũng được biết bởi chuyên gia trong lĩnh vực, và cũng không được mô tả chi tiết ở đây theo phương án thực hiện sáng chế.

Bước 102: Đối với nhóm các tham số tần số phổ thu được, tính toán hiệu số tham số tần số phổ giữa cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí ở một số hoặc tất cả các tham số tần số phổ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ giải mã có thể lựa chọn một vài tham số tần số phổ từ nhóm các tham số tần số phổ thu được, và tính toán hiệu số tham số tần số phổ giữa cứ hai tham số tần số phổ, mà có cùng khoảng vị trí, trong các tham số tần số phổ được chọn. Rõ ràng là, theo phương án thực hiện sáng chế, bộ giải mã có thể lựa chọn tất cả các tham số tần số phổ từ nhóm các tham số tần số phổ thu được, và tính toán hiệu số tham số tần số phổ giữa cứ hai tham số tần số phổ, mà có cùng khoảng vị trí, ở tất cả các tham số tần số phổ được chọn. Nói theo cách khác, một số hoặc tất cả các tham số tần số phổ là các tham số tần số phổ trong nhóm các tham số tần số phổ thu được.

Theo phương án thực hiện sáng chế, sau khi bộ giải mã thu thập nhóm các tham số tần số phổ (tức là, các tham số LSF băng thấp hoặc các tham số ISF băng thấp) được sắp xếp theo thứ tự tần số, bộ giải mã có thể tính toán, đối với nhóm các tham số tần số phổ thu được này, hiệu số tham số tần số phổ giữa cứ hai tham số tần số phổ, có cùng khoảng vị trí, trong (một số hoặc tất cả) nhóm các tham số tần số này.

Theo phương án thực hiện, cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí gồm cứ hai tham số tần số phổ có các vị trí liền kề, chẳng hạn, có thể là cứ hai tham số LSF băng thấp có các vị trí liền kề (tức là,

khoảng vị trí là tham số LSF 0) trong nhóm các tham số LSF băng thấp được bố trí theo thứ tự tần số tăng dần, hoặc có thể là cứ hai tham số ISF băng thấp có các vị trí liên kề (tức là, khoảng vị trí là các tham số ISF 0) trong nhóm các tham số ISF băng thấp được bố trí theo thứ tự tần số tăng dần.

Theo phương án thực hiện khác, cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí gồm cứ hai tham số tần số phổ có các vị trí nằm cách nhau số lượng tương tự (như một hoặc hai) tham số tần số phổ, chẳng hạn, có thể là LSF [1] và LSF [3], LSF [2] và LSF [4], LSF [3] và LSF [5], hoặc tương tự trong nhóm các tham số LSF băng thấp được bố trí theo thứ tự tần số tăng dần, trong đó các khoảng vị trí của LSF [1] và LSF [3], LSF [2] và LSF [4], và LSF [3] và LSF [5] đều là một tham số LSF, vốn là LSF [2], LSF [3], và LSF [4].

Bước 103: Thu thập hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán.

Theo phương án thực hiện sáng chế, sau khi tính toán các hiệu số tham số tần số phổ, bộ giải mã có thể thu thập hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán.

Bước 104: Xác định, theo bin tần số tương ứng với hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp.

Theo phương án thực hiện sáng chế, do hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất tương ứng với hai bin tần số, bộ giải mã có thể xác định, theo hai bin tần số, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp. Chẳng hạn, bộ giải mã có thể sử dụng bin tần số nhỏ hơn trong hai bin tần số làm bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp, hoặc bộ giải mã có thể sử dụng bin tần số lớn hơn trong hai bin tần số làm bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp, hoặc bộ giải mã có thể sử dụng bin tần số được đặt giữa



hai bin tần số làm bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp, tức là, bin tần số bắt đầu được chọn lớn hơn hoặc bằng bin tần số nhỏ hơn trong hai bin tần số, và nhỏ hơn hoặc bằng bin tần số lớn hơn trong hai bin tần số; và việc lựa chọn cụ thể bin tần số bắt đầu không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Chẳng hạn, nếu hiệu số giữa LSF [2] và LSF [4] là hiệu số LSF nhỏ nhất, bộ giải mã có thể sử dụng bin tần số nhỏ nhất tương ứng với LSF [2] làm bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp, hoặc bộ giải mã có thể sử dụng bin tần số lớn nhất tương ứng với LSF [4] làm bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp, hoặc bộ giải mã có thể sử dụng bin tần số trong khoảng bin tần số giữa bin tần số nhỏ nhất tương ứng với LSF [2] và bin tần số lớn nhất tương ứng với LSF [4] làm bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp, vốn không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Bước 105: Dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, sau khi xác định bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp, bộ giải mã có thể dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp. Chẳng hạn, bộ giải mã lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp tương ứng với dòng bit băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

Ở phương pháp được mô tả trên Fig.1, sau khi thu thập, theo dòng bit băng thấp nhận được, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, bộ giải mã có thể tính toán hiệu số tham số tần số phổ giữa cứ hai tham số tần số phổ, có cùng khoảng vị trí, trong nhóm các tham số tần số phổ này, và còn thu thập hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán, trong đó các tham số tần số

phổ gồm các tham số LSF băng thấp hoặc các tham số ISF băng thấp, và do vậy, hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất là hiệu số tham số LSF nhỏ nhất hoặc hiệu số tham số ISF nhỏ nhất. Có thể được biết theo quan hệ ánh xạ giữa năng lượng tín hiệu và bin tần số tương ứng với hiệu số tham số LSF hoặc hiệu số tham số ISF rằng, hiệu số tham số LSF nhỏ hơn hoặc hiệu số tham số ISF chỉ báo năng lượng tín hiệu lớn hơn, và do vậy, bộ giải mã xác định, theo bin tần số tương ứng với hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất (tức là, hiệu số tham số LSF nhỏ nhất hoặc hiệu số tham số ISF nhỏ nhất), bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp, và dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu của tín hiệu kích thích băng cao, có thể triển khai dự báo của tín hiệu kích thích băng cao có chất lượng mã hóa tốt, do vậy tín hiệu kích thích băng cao có thể được dự báo tốt hơn, nhờ đó cải thiện hiệu quả hiệu năng của tín hiệu kích thích băng cao.

Như được thể hiện trên Fig.2, Fig.2 là sơ đồ quá trình dự báo tín hiệu kích thích băng cao theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, quá trình dự báo tín hiệu kích thích băng cao là:

1. Bộ giải mã sẽ giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số LSF băng thấp được sắp xếp theo thứ tự tần số.

2. Bộ giải mã tính toán, đối với nhóm các tham số LSF băng thấp thu được, hiệu số LSF\_DIFF giữa cứ hai tham số LSF băng thấp, có các vị trí liền kề, trong (một số hoặc tất cả) nhóm các tham số LSF băng thấp này, và giả sử rằng  $LSF\_DIFF[i] = LSF[i+1] - LSF[i]$ , trong đó  $i \leq M$ ,  $i$  chỉ báo LSF thứ  $i$ th, và  $M$  chỉ báo số lượng các tham số LSF băng thấp.

3. Bộ giải mã thu thập MIN\_LSF\_DIFF hiệu số nhỏ nhất từ các hiệu số LSF\_DIFF tính được.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, bộ giải mã có thể xác định, theo tốc độ dòng bit băng thấp, khoảng tìm kiếm MIN\_LSF\_DIFF nhỏ nhất, tức là, vị trí của băng cao nhất tương ứng với LSF\_DIFF, trong đó tốc độ

cao hơn chỉ báo khoảng tìm kiếm lớn hơn, và tốc độ thấp hơn chỉ báo khoảng tìm kiếm nhỏ hơn. Chẳng hạn, trong AMR-WB, khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 8,85kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  bằng  $M-8$ ; hoặc khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 12,65kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  bằng  $M-6$ ; hoặc khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 15,85kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  bằng  $M-4$ .

Như là cách thức triển khai tùy chọn, khi MIN\_LSF\_DIFF nhỏ nhất được tìm kiếm, hệ số hiệu chỉnh  $\alpha$  trước hết có thể được sử dụng để hiệu chỉnh LSF\_DIFF, trong đó  $\alpha$  giảm với việc tăng tần số, tức là:

$$\alpha * \text{LSF\_DIFF}[i] \leq \text{MIN\_LSF\_DIFF}, \text{ trong đó } i \leq M, \text{ và } 0 < \alpha < 1.$$

4. Bộ giải mã xác định, theo bin tần số tương ứng với MIN\_LSF\_DIFF nhỏ nhất, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp.

5. Bộ giải mã giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp.

6. Bộ giải mã lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

Ngoài ra, quá trình dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.2 có thể còn gồm:

7. Bộ giải mã biến đổi các tham số LSF băng thấp thu được bằng cách giải mã thành các hệ số LPC băng thấp.

8. Bộ giải mã tổng hợp tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng các hệ số LPC băng thấp và tín hiệu kích thích băng thấp.

9. Bộ giải mã dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp.

10. Bộ giải mã tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao.

11. Bộ giải mã kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, khi tốc độ của tốc độ dòng bit bằng thấp lớn hơn ngưỡng định trước, tín hiệu, có băng tần số liền kề với băng tần số của tín hiệu băng cao, ở tín hiệu kích thích băng thấp thu được bằng cách giải mã có thể được lựa chọn cố định làm tín hiệu kích thích băng cao; chẳng hạn, ở AMR-WB, khi tốc độ lớn hơn hoặc bằng 23,05kbps, tín hiệu của băng tần số từ 4kHz đến 6kHz có thể được lựa chọn cố định làm tín hiệu kích thích băng cao của băng tần số từ 6kHz đến 8kHz.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, ở phương pháp được mô tả trên Fig.2, các tham số LSF cũng có thể được thay thế bằng các tham số ISF, vốn không ảnh hưởng việc thực thi sáng chế.

Trong quá trình được mô tả trên Fig.2, bộ giải mã dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ tín hiệu kích thích băng thấp theo bin tần số bắt đầu của tín hiệu kích thích băng cao, có thể triển khai dự báo tín hiệu kích thích băng cao có chất lượng mã hóa tốt, do vậy tín hiệu kích thích băng cao có thể được dự báo tốt hơn, nhờ đó cải thiện hiệu quả hiệu năng của tín hiệu kích thích băng cao. Ngoài ra, sau khi bộ giải mã kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, hiệu năng của tín hiệu băng rộng cũng có thể được cải thiện.

Như được thể hiện trên Fig.3, Fig.3 là sơ đồ quá trình khác dự báo tín hiệu kích thích băng cao theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, quá trình dự báo tín hiệu kích thích băng cao là:

1. Bộ giải mã sẽ giải mã dòng bit bằng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số LSF băng thấp được sắp xếp theo thứ tự tần số.

2. Bộ giải mã tính toán, đối với nhóm các tham số LSF băng thấp thu được, hiệu số  $LSF\_DIFF$  giữa cứ hai tham số LSF băng thấp, mà có khoảng vị trí của hai tham số LSF băng thấp, trong (một số hoặc tất cả) nhóm các tham số LSF băng thấp này, và giả sử rằng  $LSF\_DIFF[i] = LSF[i+2] - LSF[i]$ , trong đó  $i \leq M$ ,  $i$  chỉ báo LSF thứ  $i$ th, và  $M$  chỉ báo số

lượng các tham số LSF băng thấp.

3. Bộ giải mã thu thập  $\text{MIN\_LSF\_DIFF}$  nhỏ nhất từ các hiệu số  $\text{LSF\_DIFF}$  được tính toán.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, bộ giải mã có thể xác định, theo tốc độ dòng bit băng thấp, khoảng tìm kiếm  $\text{MIN\_LSF\_DIFF}$  nhỏ nhất, tức là, vị trí của băng cao nhất tương ứng với  $\text{LSF\_DIFF}$ , trong đó tốc độ cao hơn chỉ báo khoảng tìm kiếm lớn hơn, và tốc độ thấp hơn chỉ báo khoảng tìm kiếm nhỏ hơn. Chẳng hạn, ở AMR-WB, khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 8,85kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  là  $M-8$ ; hoặc khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 12,65kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  bằng  $M-6$ ; hoặc khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 15,85kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  bằng  $M-4$ .

Như là cách thức triển khai tùy chọn, khi  $\text{MIN\_LSF\_DIFF}$  nhỏ nhất được tìm kiếm, hệ số hiệu chỉnh  $\alpha$  có thể được sử dụng để hiệu chỉnh  $\text{MIN\_LSF\_DIFF}$ , trong đó  $\alpha$  giảm với việc tăng tần số, tức là:

$$\text{LSF\_DIFF}[i] \leq \alpha * \text{MIN\_LSF\_DIFF}, \text{ trong đó } i \leq M, \text{ và } \alpha > 1.$$

4. Bộ giải mã xác định, theo bin tần số tương ứng với  $\text{MIN\_LSF\_DIFF}$  nhỏ nhất, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp.

5. Bộ giải mã sẽ giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp.

6. Bộ giải mã lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

Ngoài ra, quá trình dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.3 có thể còn gồm:

7. Bộ giải mã biến đổi các tham số LSF băng thấp thu được bằng cách giải mã thành các hệ số LPC băng thấp.

8. Bộ giải mã tổng hợp tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng các hệ số LPC băng thấp và tín hiệu kích thích băng thấp.

9. Bộ giải mã dự báo đường bao băng cao theo tín hiệu băng thấp được tổng hợp.

10. Bộ giải mã tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và đường bao băng cao.

11. Bộ giải mã kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, khi tốc độ của tốc độ dòng bit băng thấp lớn hơn ngưỡng định trước, tín hiệu, có băng tần số liền kề với tốc độ của tín hiệu băng cao, trong tín hiệu kích thích băng thấp thu được bằng cách giải mã có thể được lựa chọn cố định làm tín hiệu kích thích băng cao; chẳng hạn, ở AMR-WB, khi tốc độ lớn hơn hoặc bằng 23,05kbps, tín hiệu của băng tần số từ 4kHz đến 6kHz có thể được lựa chọn cố định làm tín hiệu kích thích băng cao từ 6kHz đến 8kHz.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, ở phương pháp được mô tả trên Fig.3, các tham số LSF cũng có thể được thay thế bằng các tham số ISF, vốn không ảnh hưởng việc thực thi sáng chế.

Trong quá trình được mô tả trên Fig.3, bộ giải mã dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ tín hiệu kích thích băng thấp theo bin tần số bắt đầu của tín hiệu kích thích băng cao, có thể triển khai dự báo tín hiệu kích thích băng cao có chất lượng mã hóa tốt, do vậy tín hiệu kích thích băng cao có thể được dự báo tốt hơn, nhờ đó cải thiện hiệu quả hiệu năng của tín hiệu kích thích băng cao. Ngoài ra, sau khi bộ giải mã kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, hiệu năng của tín hiệu băng rộng cũng có thể được cải thiện.

Như được thể hiện trên Fig.4, Fig.4 là sơ đồ quá trình khác dự báo tín hiệu kích thích băng cao theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, quá trình dự báo tín hiệu kích thích băng cao là:

1. Bộ giải mã sẽ giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp.

2. Bộ giải mã tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số LSF băng thấp được sắp xếp theo thứ tự tần số.

3. Bộ giải mã tính toán, để tính toán nhóm các tham số LSF băng thấp được tính toán, hiệu số LSF\_DIFF giữa cứ hai tham số LSF băng thấp, có các vị trí liên kề, trong (một số hoặc tất cả) nhóm các tham số LSF băng thấp này, và giả sử rằng  $LSF\_DIFF[i] = LSF[i+1] - LSF[i]$ , trong đó  $i \leq M$ ,  $i$  chỉ báo LSF thứ  $i$ th, và  $M$  chỉ báo số lượng các tham số LSF băng thấp.

4. Bộ giải mã thu thập MIN\_LSF\_DIFF nhỏ nhất từ các hiệu số LSF\_DIFF được tính.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, bộ giải mã có thể xác định, theo tốc độ dòng bit băng thấp, khoảng tìm kiếm MIN\_LSF\_DIFF nhỏ nhất, tức là, vị trí của băng cao nhất tương ứng với LSF\_DIFF, trong đó tốc độ cao hơn chỉ báo khoảng tìm kiếm lớn hơn, và tốc độ thấp hơn chỉ báo khoảng tìm kiếm nhỏ hơn. Chẳng hạn, ở AMR-WB, khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 8,85kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  bằng  $M-8$ ; hoặc khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 12,65kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  bằng  $M-6$ ; hoặc khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 15,85kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  bằng  $M-4$ .

Như là cách thức triển khai tùy chọn, khi MIN\_LSF\_DIFF nhỏ nhất được tìm kiếm, hệ số hiệu chỉnh  $\alpha$  có thể được sử dụng để hiệu chỉnh LSF\_DIFF, trong đó  $\alpha$  giảm với việc tăng tần số, tức là:

$$\alpha * LSF\_DIFF[i] \leq MIN\_LSF\_DIFF, \text{ trong đó } i \leq M, \text{ và } 0 < \alpha < 1.$$

5. Bộ giải mã xác định, theo bin tần số tương ứng với MIN\_LSF\_DIFF nhỏ nhất, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp.

6. Bộ giải mã xử lý tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng bộ lọc phân tích LPC, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp.

7. Bộ giải mã lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

Ngoài ra, quá trình dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.4 có thể còn gồm:

8. Bộ giải mã biến đổi các tham số LSF băng thấp được tính thành các hệ số LPC băng thấp.

9. Bộ giải mã dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp.

10. Bộ giải mã tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao.

11. Bộ giải mã kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, khi tốc độ của tốc độ dòng bit băng thấp lớn hơn ngưỡng định trước, tín hiệu, có băng tần số liền kề với tốc độ của tín hiệu băng cao, ở tín hiệu băng thấp thu được bằng cách giải mã có thể được lựa chọn cố định làm tín hiệu kích thích băng cao; chẳng hạn, ở AMR-WB, khi tốc độ lớn hơn hoặc bằng 23,05kbps, tín hiệu của băng tần số từ 4kHz đến 6kHz có thể được lựa chọn cố định làm tín hiệu kích thích băng cao từ 6kHz đến 8kHz.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, ở phương pháp được mô tả trên Fig.4, các tham số LSF cũng có thể được thay thế bằng các tham số ISF, vốn không ảnh hưởng việc thực thi sáng chế.

Trong quá trình được mô tả trên Fig.4, bộ giải mã dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ tín hiệu băng thấp theo bin tần số bắt đầu của tín hiệu kích thích băng cao, có thể triển khai dự báo của tín hiệu kích thích băng cao có chất lượng mã hóa tốt, do vậy tín hiệu kích thích băng cao có thể được dự báo tốt hơn, nhờ đó cải thiện hiệu quả hiệu năng của tín hiệu kích thích băng cao. Ngoài ra, sau khi bộ giải mã kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, hiệu năng của tín hiệu băng rộng cũng có thể được cải thiện.

Như được thể hiện trên Fig.5, Fig.5 là sơ đồ quá trình khác dự báo tín



hiệu kích thích băng cao theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, quá trình dự báo tín hiệu kích thích băng cao là:

1. Bộ giải mã giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp.
2. Bộ giải mã tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số LSF băng thấp được sắp xếp theo thứ tự tần số.
3. Bộ giải mã tính toán, cho nhóm các tham số LSF băng thấp được tính, hiệu số LSF\_DIFF giữa cứ hai tham số LSF băng thấp, có khoảng vị trí của hai tham số LSF băng thấp, trong (một số hoặc tất cả) nhóm các tham số LSF băng thấp này, và giả sử rằng  $LSF\_DIFF[i] = LSF[i+2] - LSF[i]$ , trong đó  $i \leq M$ ,  $i$  chỉ báo hiệu số thứ  $i$ th, và  $M$  chỉ báo số lượng các tham số LSF băng thấp.
4. Bộ giải mã thu thập MIN\_LSF\_DIFF nhỏ nhất từ các hiệu số được tính LSF\_DIFF.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, bộ giải mã có thể xác định, theo tốc độ dòng bit băng thấp, khoảng tìm kiếm MIN\_LSF\_DIFF nhỏ nhất, tức là, vị trí của băng cao nhất tương ứng với LSF\_DIFF, trong đó tốc độ cao hơn chỉ báo khoảng tìm kiếm lớn hơn, và tốc độ thấp hơn chỉ báo khoảng tìm kiếm nhỏ hơn. Chẳng hạn, ở AMR-WB, khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 8,85kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  bằng  $M-8$ ; hoặc khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 12,65kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  bằng  $M-6$ ; hoặc khi tốc độ nhỏ hơn hoặc bằng 15,85kbps, giá trị lớn nhất của  $i$  bằng  $M-4$ .

Như là cách thức triển khai tùy chọn, khi MIN\_LSF\_DIFF nhỏ nhất được tìm kiếm, hệ số hiệu chỉnh  $\alpha$  có thể được sử dụng để hiệu chỉnh MIN\_LSF\_DIFF, trong đó  $\alpha$  giảm với việc tăng tần số, tức là:

$$LSF\_DIFF[i] \leq \alpha * MIN\_LSF\_DIFF, \text{ trong đó } i \leq M, \text{ và } \alpha > 1.$$

5. Bộ giải mã xác định, theo bin tần số tương ứng với MIN\_LSF\_DIFF nhỏ nhất, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp.

6. Bộ giải mã xử lý tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng bộ lọc phân tích LPC, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp.

7. Bộ giải mã lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

Ngoài ra, quá trình dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.5 có thể còn gồm:

8. Bộ giải mã dự báo đường bao băng cao theo tín hiệu băng thấp.

Theo phương án thực hiện, bộ giải mã có thể dự báo đường bao băng cao theo các hệ số LPC băng thấp và tín hiệu kích thích băng thấp.

9. Bộ giải mã tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và đường bao băng cao.

10. Bộ giải mã kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, khi tốc độ của tốc độ dòng bit băng thấp lớn hơn ngưỡng định trước, tín hiệu, có băng tần số liền kề với tốc độ của tín hiệu băng cao, trong tín hiệu băng thấp thu được bằng cách giải mã có thể được lựa chọn cố định làm tín hiệu kích thích băng cao; chẳng hạn, trong AMR-WB, khi tốc độ lớn hơn hoặc bằng 23,05kbps, tín hiệu của băng tần số từ 4kHz đến 6kHz có thể được lựa chọn cố định làm tín hiệu kích thích băng cao từ 6kHz đến 8kHz.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, ở phương pháp được mô tả trên Fig.5, các tham số LSF cũng có thể được thay thế bằng các tham số ISF, vốn không ảnh hưởng việc thực thi sáng chế.

Trong quá trình được mô tả trên Fig.5, bộ giải mã dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ tín hiệu băng thấp theo bin tần số bắt đầu của tín hiệu kích thích băng cao, có thể triển khai dự báo của tín hiệu kích thích băng cao có chất lượng mã hóa tốt, do vậy tín hiệu kích thích băng cao có thể được dự báo tốt hơn, nhờ đó cải thiện hiệu quả hiệu năng của tín hiệu

kích thích băng cao. Ngoài ra, sau khi bộ giải mã kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, hiệu năng của tín hiệu băng rộng cũng có thể được cải thiện.

Như được thể hiện trên Fig.6, Fig.6 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.6 có thể được triển khai về mặt vật lý như là thiết bị độc lập, hoặc có thể được sử dụng như là một phần mới thêm vào của bộ giải mã, vốn không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao có thể gồm:

khối thu thập thứ nhất 601, được cấu hình để thu thập, theo dòng bit băng thấp nhận được, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, trong đó các tham số tần số phổ gồm các tham số LSF băng thấp hoặc các tham số ISF băng thấp;

khối tính toán 602, được cấu hình để: đối với nhóm các tham số tần số phổ được thu thập bởi khối thu thập thứ nhất 601, tính toán hiệu số tham số tần số phổ giữa cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí ở một số hoặc tất cả các tham số tần số phổ;

khối thu thập thứ hai 603, được cấu hình để thu thập hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán bởi khối tính toán 602;

khối xác định bin tần số bắt đầu 604, được cấu hình để xác định, theo bin tần số tương ứng với hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất được thu thập bởi khối thu thập thứ hai 603, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp; và

khối dự báo kích thích băng cao 605, được cấu hình để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu được xác định bởi khối xác định bin tần số bắt đầu 604.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, khối thu thập thứ nhất 601 có thể

được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số; hoặc được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp, và tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số.

Theo phương án thực hiện, cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí gồm cứ hai tham số tần số phổ liền kề hoặc cứ hai tham số tần số phổ cách nhau cùng số lượng tham số phổ tần số.

Thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được mô tả trên Fig.6 có thể dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ tín hiệu kích thích băng thấp theo bin tần số bắt đầu của tín hiệu kích thích băng cao, có thể triển khai dự báo của tín hiệu kích thích băng cao có chất lượng mã hóa tốt, do vậy tín hiệu kích thích băng cao có thể được dự báo tốt hơn, nhờ đó cải thiện hiệu quả hiệu năng của tín hiệu kích thích băng cao.

Cũng như được thể hiện trên Fig.7, Fig.7 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dự báo khác tín hiệu kích thích băng cao theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.7 được thu thập bằng cách tối ưu hóa thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.6. Trong thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.7, nếu khối thu thập thứ nhất 601 được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, bên cạnh tất cả các khối của thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.6, thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.7 có thể còn gồm:

khối giải mã 606, được cấu hình để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp; và

một cách tương ứng, khối dự báo kích thích băng cao 605 được cấu hình cụ thể để lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp thu được bởi

khối giải mã 606, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu được xác định bởi khối xác định bin tần số bắt đầu 604.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.7 có thể còn gồm:

khối biến đổi thứ nhất 607, được cấu hình để biến đổi các tham số tần số phổ thu được bằng cách giải mã bởi khối thu thập thứ nhất 601 thành các hệ số LPC băng thấp;

khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ nhất 608, được cấu hình để tổng hợp tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng các hệ số LPC băng thấp thu được nhờ biến đổi bởi khối biến đổi thứ nhất 607 và tín hiệu kích thích băng thấp thu được bởi khối giải mã 606;

khối dự báo hệ số LPC thứ nhất 609, được cấu hình để dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp thu được nhờ biến đổi bởi khối biến đổi thứ nhất 607;

khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ nhất 610, được cấu hình để tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao được lựa chọn bởi khối dự báo kích thích băng cao 605 và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao được dự báo bởi khối dự báo hệ số LPC thứ nhất 608; và

khối tổng hợp tín hiệu băng rộng thứ nhất 611, được cấu hình để kết hợp tín hiệu băng thấp được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ nhất 607 với tín hiệu băng cao được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ nhất 609, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Cũng như được thể hiện trên Fig.8, Fig.8 là lược đồ cấu trúc của thiết bị khác dự báo tín hiệu kích thích băng cao theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.8 được thu thập bằng cách tối ưu hóa thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.6. Trên thiết bị dự báo tín hiệu kích

thích băng cao được thể hiện trên Fig.8, nếu khối thu thập thứ nhất 601 được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, bên cạnh tất cả các khối của thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.6, thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.8 cũng còn gồm khối giải mã 606, được cấu hình để giải mã dòng bit băng thấp được thu nhận, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp; và một cách tương ứng, khối dự báo kích thích băng cao 605 còn được cấu hình để lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp thu được bởi khối giải mã 606, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu được xác định bởi khối xác định bin tần số bắt đầu 604.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.8 có thể còn gồm:

khối biến đổi thứ hai 612, được cấu hình để biến đổi các tham số tần số phổ thu được bằng cách giải mã bởi khối thu thập thứ nhất 601 thành các hệ số LPC băng thấp;

khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ hai 613, được cấu hình để tổng hợp các hệ số LPC băng thấp thu được nhờ biến đổi bởi khối biến đổi thứ hai 612 và tín hiệu kích thích băng thấp thu được bởi khối giải mã 606 thành tín hiệu băng thấp;

khối dự báo đường bao băng cao thứ nhất 614, được cấu hình để dự báo đường bao băng cao theo tín hiệu băng thấp được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ hai 612;

khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ hai 615, được cấu hình để tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao được lựa chọn bởi khối dự báo kích thích băng cao 605 và đường bao băng cao được dự báo bởi khối dự báo đường bao băng cao thứ nhất 614; và

khối tổng hợp tín hiệu băng rộng thứ hai 616, được cấu hình để kết hợp tín hiệu băng thấp được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ hai 612 với tín hiệu băng cao được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ hai 614, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Cũng như được thể hiện trên Fig.9, Fig.9 là lược đồ cấu trúc của thiết bị khác dự báo tín hiệu kích thích băng cao theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.9 được thu thập bằng cách tối ưu hóa thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.6. Ở thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.9, nếu khối thu thập thứ nhất 601 được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp, và tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, khối dự báo kích thích băng cao 605 được cấu hình cụ thể để xử lý tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng bộ lọc phân tích LPC (có thể được bao gồm trong khối dự báo kích thích băng cao 605), để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp, và lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu được xác định bởi khối xác định bin tần số bắt đầu 604.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.9 có thể còn gồm:

khối biến đổi thứ ba 617, được cấu hình để biến đổi các tham số tần số phổ được tính toán được thu thập bởi khối thu thập thứ nhất 601 thành các hệ số LPC băng thấp;

khối dự báo hệ số LPC thứ hai 618, được cấu hình để dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp thu được nhờ biến đổi bởi khối biến đổi thứ ba 617;

khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ ba 619, được cấu hình để tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao

được lựa chọn bởi khối dự báo kích thích băng cao 605 và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao được dự báo bởi khối dự báo hệ số LPC thứ hai 618; và

khối tổng hợp tín hiệu băng rộng thứ ba 620, được cấu hình để kết hợp tín hiệu băng thấp thu được bằng cách giải mã bởi khối thu thập thứ nhất 601 với tín hiệu băng cao được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ ba 619, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Cũng như được thể hiện trên Fig.10, Fig.10 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao khác theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.10 được thu thập bằng cách tối ưu hóa thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.6. Ở thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.10, khối thu thập thứ nhất 601 còn được cấu hình để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp, và tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số; và khối dự báo kích thích băng cao 605 có thể còn được cấu hình để xử lý tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng bộ lọc phân tích LPC (có thể được bao gồm trong khối dự báo kích thích băng cao 605), để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp, và lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu được xác định bởi khối xác định bin tần số bắt đầu 604.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được thể hiện trên Fig.10 có thể còn gồm:

khối dự báo đường bao băng cao thứ ba 621, được cấu hình để dự báo đường bao băng cao theo tín hiệu băng thấp thu được bằng cách giải mã bởi khối thu thập thứ nhất 601;

khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ tư 622, được cấu hình để tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao được



lựa chọn bởi khối dự báo kích thích băng cao 605 và đường bao băng cao được dự báo bởi khối dự báo đường bao băng cao thứ ba 621; và

khối tổng hợp tín hiệu băng rộng thứ tư 623, được cấu hình để kết hợp tín hiệu băng thấp thu được bằng cách giải mã bởi khối thu thập thứ nhất 601 với tín hiệu băng cao được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ tư 621, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Các thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10 có thể dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ tín hiệu kích thích băng thấp hoặc tín hiệu băng thấp theo bin tần số bắt đầu của tín hiệu kích thích băng cao, có thể triển khai dự báo tín hiệu kích thích băng cao có chất lượng mã hóa tốt, do vậy tín hiệu kích thích băng cao có thể được dự báo tốt hơn, nhờ đó cải thiện hiệu quả hiệu năng của tín hiệu kích thích băng cao. Ngoài ra, sau khi các thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10 kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, hiệu năng của tín hiệu băng rộng cũng có thể được cải thiện.

Như được thể hiện trên Fig.11, Fig.11 là lược đồ cấu trúc của bộ giải mã theo phương án thực hiện sáng chế, vốn được cấu hình để thực hiện phương pháp dự báo tín hiệu kích thích băng cao theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, bộ giải mã 1100 gồm: ít nhất một bộ xử lý 1101, như CPU, ít nhất một giao diện mạng 1104, giao diện người dùng 1103, bộ nhớ 1105, và ít nhất một đường truyền truyền thông 1102. Đường truyền truyền thông 1102 được cấu hình để triển khai kết nối và truyền thông giữa các thành phần này. Một cách tùy chọn, giao diện người dùng 1103 có thể gồm giao diện USB, hoặc giao diện chuẩn khác hoặc giao diện có dây. Một cách tùy chọn, giao diện mạng 1104 có thể gồm giao diện Wi-Fi, hoặc giao diện không dây khác. Bộ nhớ 1105 có thể gồm bộ nhớ RAM tốc độ cao, hoặc có thể còn gồm bộ nhớ bất biến, như ít nhất một bộ nhớ đĩa từ. Một cách tùy chọn, bộ nhớ 1105 có thể

gồm ít nhất một thiết bị lưu trữ được đặt xa bộ xử lý 1101 nêu trên.

Ở bộ giải mã được thể hiện trên Fig.11, giao diện mạng 1104 có thể nhận dòng bit băng thấp được gửi bởi bộ mã hóa; giao diện người dùng 1103 có thể được nối với thiết bị ngoại vi, và được cấu hình để xuất ra tín hiệu; bộ nhớ 1105 có thể được cấu hình để lưu trữ chương trình, và bộ xử lý 1101 có thể được cấu hình để gọi chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 1105, và thực hiện các thao tác sau:

thu thập, theo dòng bit băng thấp được tiếp nhận bởi giao diện mạng 1104, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, trong đó các tham số tần số phổ gồm các tham số LSF băng thấp hoặc các tham số ISF băng thấp;

đối với nhóm các tham số tần số phổ thu được, tính toán hiệu số tham số tần số phổ giữa cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí ở một số hoặc tất cả các tham số tần số phổ;

thu thập hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán;

xác định, theo bin tần số tương ứng với hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp; và

dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, việc thu thập, bởi bộ xử lý 1101 theo dòng bit băng thấp nhận được, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số có thể gồm:

giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số; hoặc

giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp, và tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, nếu bộ xử lý 1101 giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, bộ xử lý 1101 có thể còn thực hiện các hoạt động sau:

giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp.

Một cách tương ứng, dự báo, bởi bộ xử lý 1101, tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu có thể gồm:

lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, bộ xử lý 1101 có thể còn thực hiện các hoạt động sau:

biến đổi các tham số tần số phổ thu được bằng cách giải mã sang các hệ số LPC băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng các hệ số LPC băng thấp và tín hiệu kích thích băng thấp;

dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao; và

kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Như là cách thức triển khai tùy chọn khác, bộ xử lý 1101 có thể còn thực hiện các hoạt động sau:

biến đổi các tham số tần số phổ thu được bằng cách giải mã sang các hệ số LPC băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng các hệ số LPC băng thấp và tín hiệu kích thích băng thấp;

dự báo đường bao băng cao theo tín hiệu băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và đường bao băng cao; và

kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, nếu bộ xử lý 1101 giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp, và tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, dự báo, bởi bộ xử lý 1101, tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu gồm:

xử lý tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng bộ lọc phân tích LPC, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp; và

lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

Như là cách thức triển khai tùy chọn, bộ xử lý 1101 có thể còn thực hiện các hoạt động sau:

biến đổi các tham số tần số phổ được tính toán sang các hệ số LPC băng thấp;

dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao; và

kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

Như là cách thức triển khai tùy chọn khác, bộ xử lý 1101 có thể còn thực hiện các hoạt động sau:

dự báo đường bao băng cao theo tín hiệu băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và đường bao băng cao; và

kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu

băng rộng.

Bộ giải mã được mô tả trên Fig.11 có thể dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ tín hiệu kích thích băng thấp hoặc tín hiệu băng thấp theo tần số bắt đầu của tín hiệu kích thích băng cao, có thể triển khai dự báo của tín hiệu kích thích băng cao có chất lượng mã hóa tốt, do vậy tín hiệu kích thích băng cao có thể được dự báo tốt hơn, nhờ đó cải thiện hiệu quả hiệu năng của tín hiệu kích thích băng cao. Ngoài ra, sau khi bộ giải mã được mô tả trên Fig.11 kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, hiệu năng của tín hiệu băng rộng cũng có thể được cải thiện.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng tất cả hoặc một phần các bước của phương pháp theo các phương án thực hiện có thể được triển khai bởi chương trình gồm phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ có thể gồm bộ nhớ nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), ổ đĩa từ, và ổ đĩa quang.

Phương pháp và thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết nêu trên. Trong bản mô tả này, các ví dụ cụ thể được áp dụng để mô tả chi tiết nguyên lý và cách thức triển khai của sáng chế, và các phần mô tả các phương án thực hiện nêu trên chỉ được sử dụng để giúp hiểu phương pháp của sáng chế. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể, dựa trên nguyên lý của sáng chế, thực hiện cải biến so với các cách thức triển khai cụ thể và phạm vi ứng dụng. Tóm lại, nội dung của sáng chế sẽ không được hiểu như là giới hạn sáng chế.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dự báo tín hiệu kích thích băng cao bao gồm các bước:

thu thập, theo dòng bit băng thấp nhận được, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, trong đó các tham số tần số phổ bao gồm các tham số tần số phổ đường truyền (line spectral frequency – LSF) băng thấp hoặc các tham số tần số phổ trở nạp (immittance spectral frequency – ISF);

tính toán hiệu số tham số tần số phổ giữa cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí ở một số hoặc tất cả các tham số tần số phổ;

thu thập hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán;

xác định, theo bin (ngăn) tần số tương ứng với hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp; và

dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thu thập, theo dòng bit băng thấp nhận được, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số bao gồm:

giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số; hoặc

giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp, và tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó nếu nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số được thu thập nhờ giải mã dòng bit băng thấp nhận được, phương pháp còn bao gồm các bước:

giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp; và

dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu bao gồm:

lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

biến đổi các tham số tần số phổ thu được bằng cách giải mã thành các hệ số LPC (Linear Prediction Coefficient- hệ số dự báo tuyến tính) băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng các hệ số LPC băng thấp và tín hiệu kích thích băng thấp;

dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao; và

kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó nếu tín hiệu băng thấp thu được bằng cách giải mã dòng bit băng thấp nhận được, và nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số được tính toán theo tín hiệu băng thấp, dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu bao gồm các bước:

xử lý tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng bộ lọc phân tích LPC, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp; và

lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông

định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

biến đổi các tham số tần số phổ được tính toán thu được sang các hệ số LPC băng thấp;

dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp;

tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao; và

kết hợp tín hiệu băng thấp với tín hiệu băng cao, để thu thập tín hiệu băng rộng.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí bao gồm cứ hai tham số tần số phổ liên kề hoặc cứ hai tham số tần số phổ cách nhau cùng số lượng tham số phổ tần số.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó việc thu thập hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán bao gồm:

hiệu chỉnh các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán bằng cách sử dụng hệ số hiệu chỉnh  $\alpha$ ;

tìm kiếm hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được hiệu chỉnh.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó khoảng tìm kiếm hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất được xác định theo tốc độ dòng bit băng thấp.



10. Thiết bị dự báo tín hiệu kích thích băng cao, bao gồm:

khối thu thập thứ nhất, được cấu hình để thu thập, theo dòng bit băng thấp nhận được, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, trong đó các tham số tần số phổ bao gồm các tham số LSF băng thấp hoặc các tham số ISF băng thấp;

khối tính toán, được cấu hình để: tính toán hiệu số tham số tần số phổ giữa cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí ở một số hoặc tất cả các tham số tần số phổ;

khối thu thập thứ hai, được cấu hình để thu thập hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán bởi khối tính toán;

khối xác định bin tần số bắt đầu, được cấu hình để xác định, theo bin tần số tương ứng với hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất được thu thập bởi khối thu thập thứ hai, bin tần số bắt đầu để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp; và

khối dự báo kích thích băng cao, được cấu hình để dự báo tín hiệu kích thích băng cao từ băng thấp theo bin tần số bắt đầu được xác định bởi khối xác định bin tần số bắt đầu.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó:

khối thu thập thứ nhất được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số; hoặc được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp, và tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thiết bị còn bao gồm:

khối giải mã, được cấu hình để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp; và

khối dự báo kích thích băng cao được cấu hình cụ thể để lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp thu được bởi khối giải mã, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu được xác định bởi khối xác định bin tần số bắt đầu.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó thiết bị còn bao gồm:

khối biến đổi thứ nhất, được cấu hình để biến đổi các tham số tần số phổ thu được bằng cách giải mã bởi khối thu thập thứ nhất sang các hệ số LPC băng thấp;

khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ nhất, được cấu hình để tổng hợp các hệ số LPC băng thấp thu được bởi khối biến đổi thứ nhất và tín hiệu kích thích băng thấp thu được bởi khối giải mã thành tín hiệu băng thấp;

khối dự báo hệ số LPC thứ nhất, được cấu hình để dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp thu được nhờ biến đổi bởi khối biến đổi thứ nhất;

khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ nhất, được cấu hình để tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao được lựa chọn bởi khối dự báo kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao được dự báo bởi khối dự báo hệ số LPC thứ nhất; và

khối tổng hợp tín hiệu băng rộng thứ nhất, được cấu hình để kết hợp tín hiệu băng thấp được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng thấp thứ nhất với tín hiệu băng cao được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ nhất, để thu thập tín hiệu băng rộng.

14. Thiết bị theo điểm 11, trong đó nếu khối thu thập thứ nhất được cấu hình cụ thể để giải mã dòng bit băng thấp nhận được, để thu thập tín hiệu băng thấp, và tính toán, theo tín hiệu băng thấp, nhóm các tham số tần số phổ được sắp xếp theo thứ tự tần số, khối dự báo kích thích băng cao được cấu hình cụ thể để xử lý tín hiệu băng thấp bằng cách sử dụng bộ

lọc phân tích LPC, để thu thập tín hiệu kích thích băng thấp, và lựa chọn, từ tín hiệu kích thích băng thấp, băng tần số có băng thông định trước làm tín hiệu kích thích băng cao theo bin tần số bắt đầu.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó thiết bị còn bao gồm:

khối biến đổi thứ ba, được cấu hình để biến đổi các tham số tần số phổ được tính toán được thu thập bởi khối thu thập thứ nhất sang các hệ số LPC băng thấp;

khối dự báo hệ số LPC thứ hai, được cấu hình để dự báo các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao theo các hệ số LPC băng thấp thu được nhờ biến đổi bởi khối biến đổi thứ ba;

khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ ba, được cấu hình để tổng hợp tín hiệu băng cao bằng cách sử dụng tín hiệu kích thích băng cao được lựa chọn bởi khối dự báo kích thích băng cao và các hệ số LPC băng rộng hoặc băng cao được dự báo bởi khối dự báo hệ số LPC thứ hai; và

khối tổng hợp tín hiệu băng rộng thứ ba, được cấu hình để kết hợp tín hiệu băng thấp thu được bởi khối thu thập thứ nhất với tín hiệu băng cao được tổng hợp bằng khối tổng hợp tín hiệu băng cao thứ ba, để thu thập tín hiệu băng rộng.

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 15, trong đó cứ hai tham số tần số phổ mà có cùng khoảng vị trí bao gồm cứ hai tham số tần số phổ liền kề hoặc cứ hai tham số tần số phổ cách nhau cùng số lượng tham số phổ tần số.

17. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 16, trong đó khối thu thập thứ hai được cấu hình cụ thể để:

hiệu chỉnh các hiệu số tham số tần số phổ được tính toán bằng cách sử dụng hệ số hiệu chỉnh  $\alpha$ ;

tìm kiếm hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất từ các hiệu số tham số tần số phổ được hiệu chỉnh.

18. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 17, trong đó khoảng tìm kiếm hiệu số tham số tần số phổ nhỏ nhất được xác định theo tốc độ dòng bit thấp.

1/9

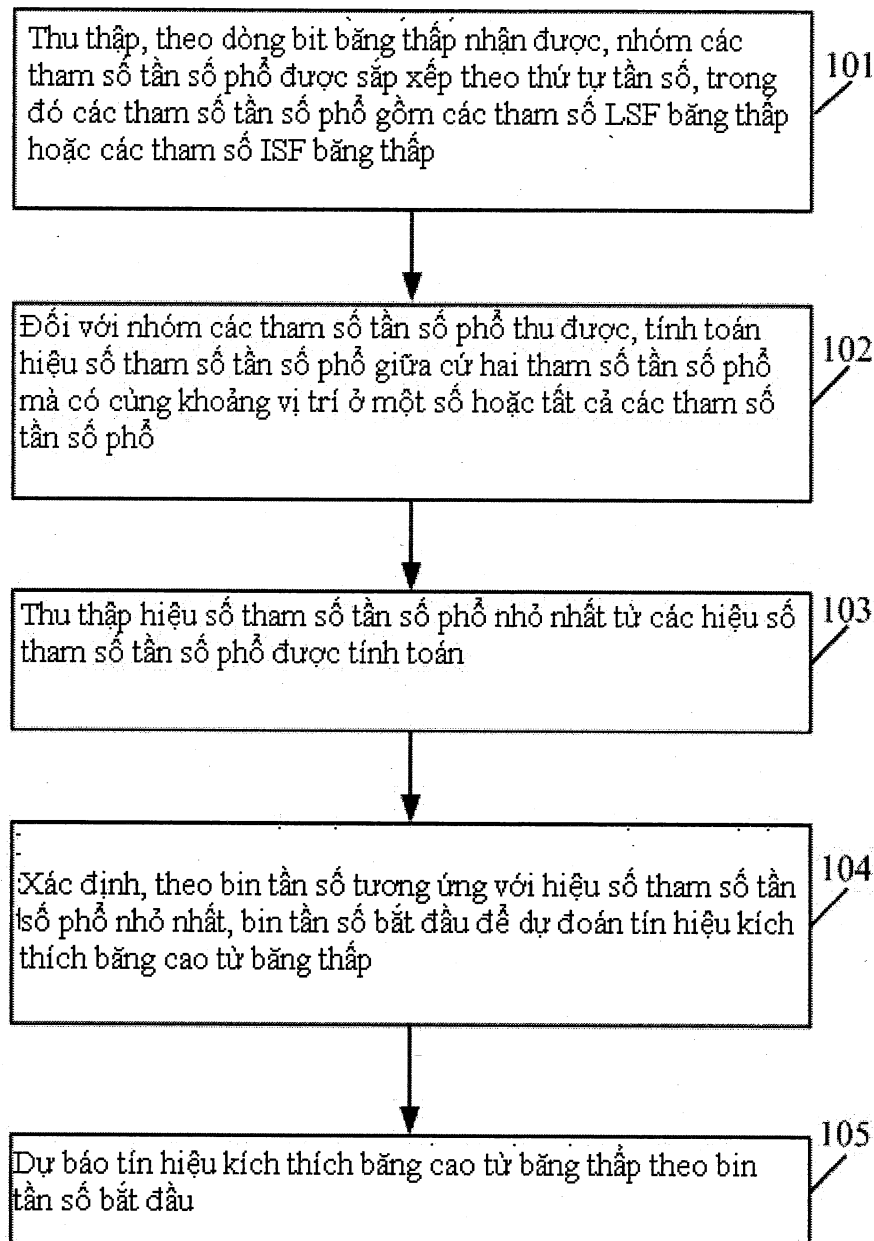


Fig.1

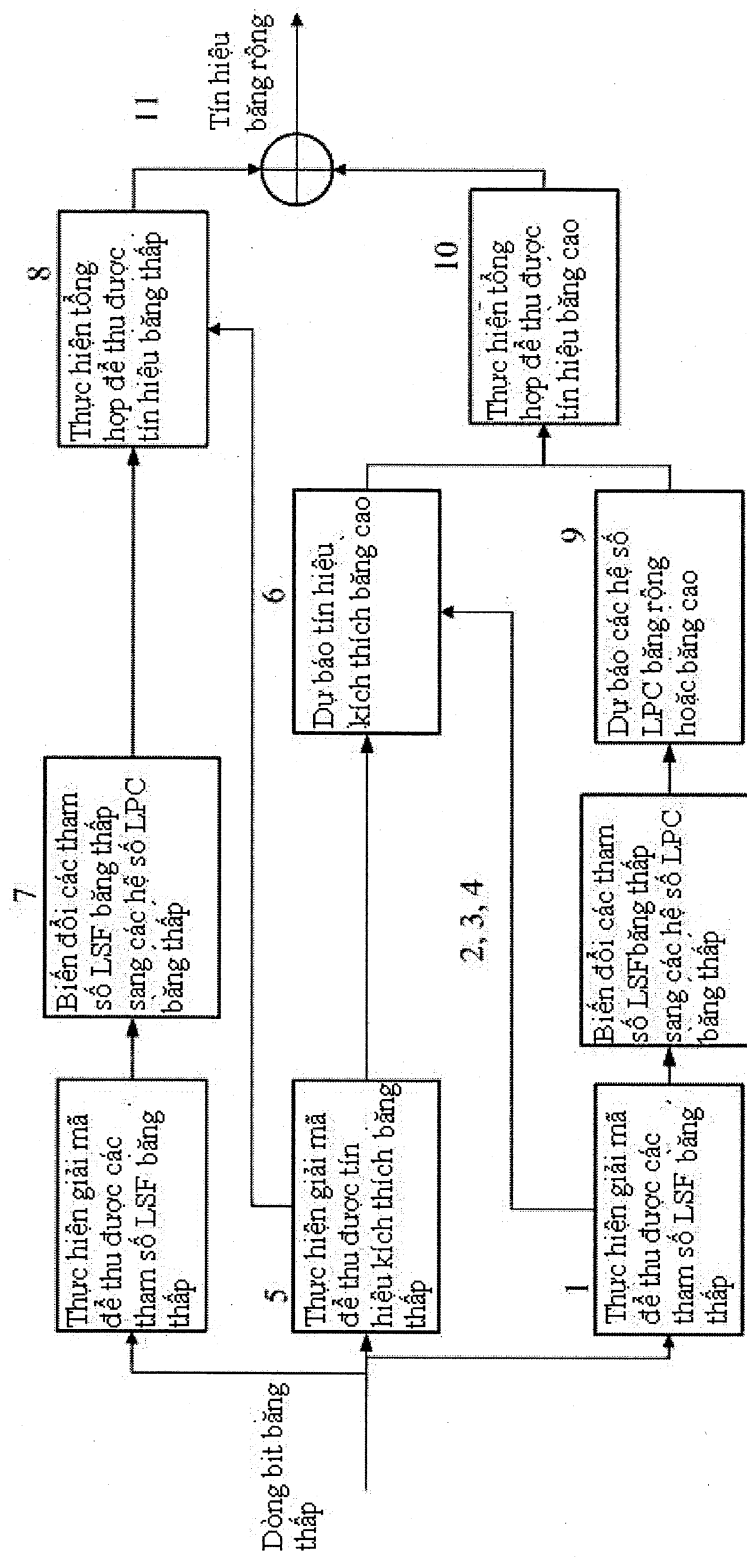


Fig.2

3/9

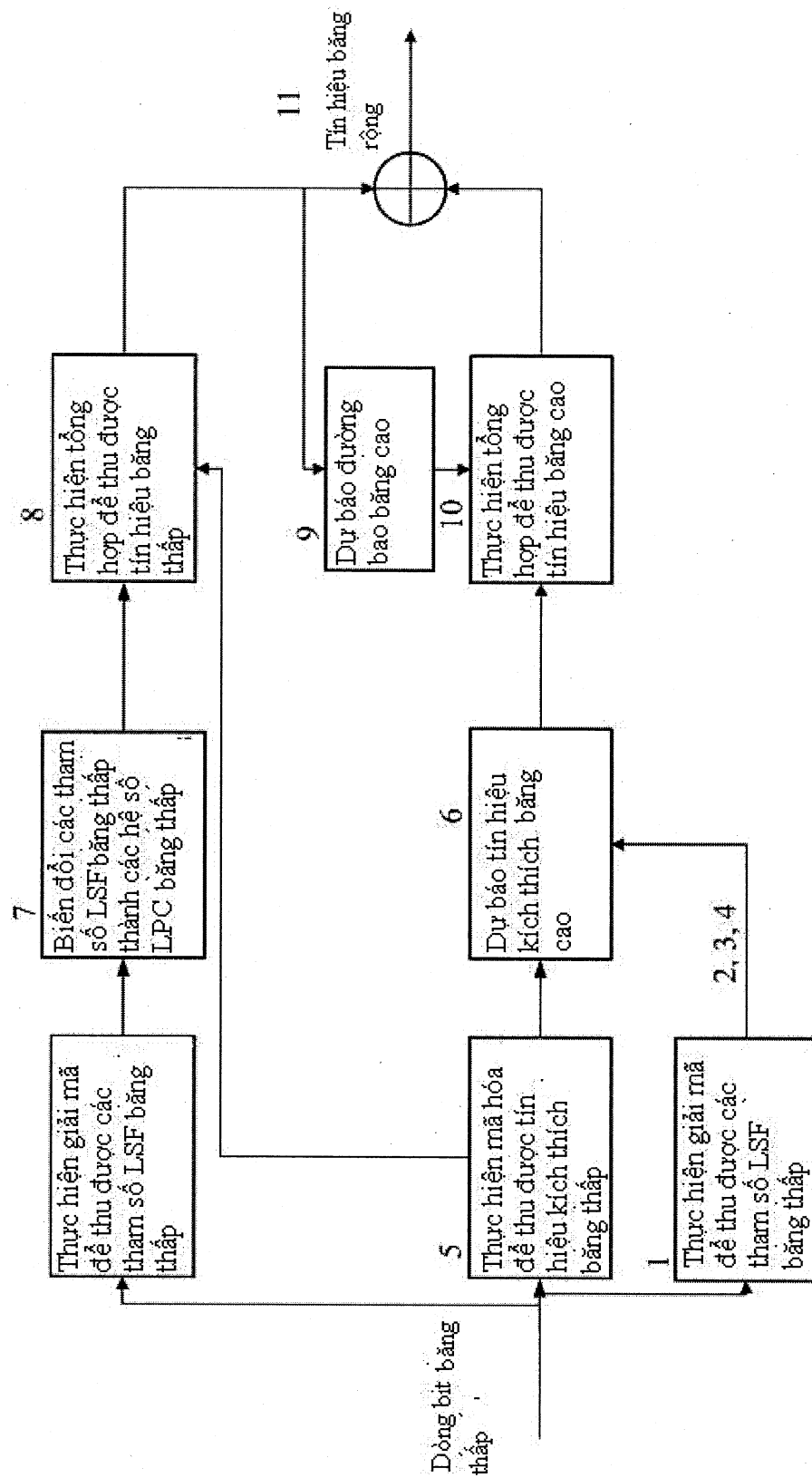


Fig.3

4/9

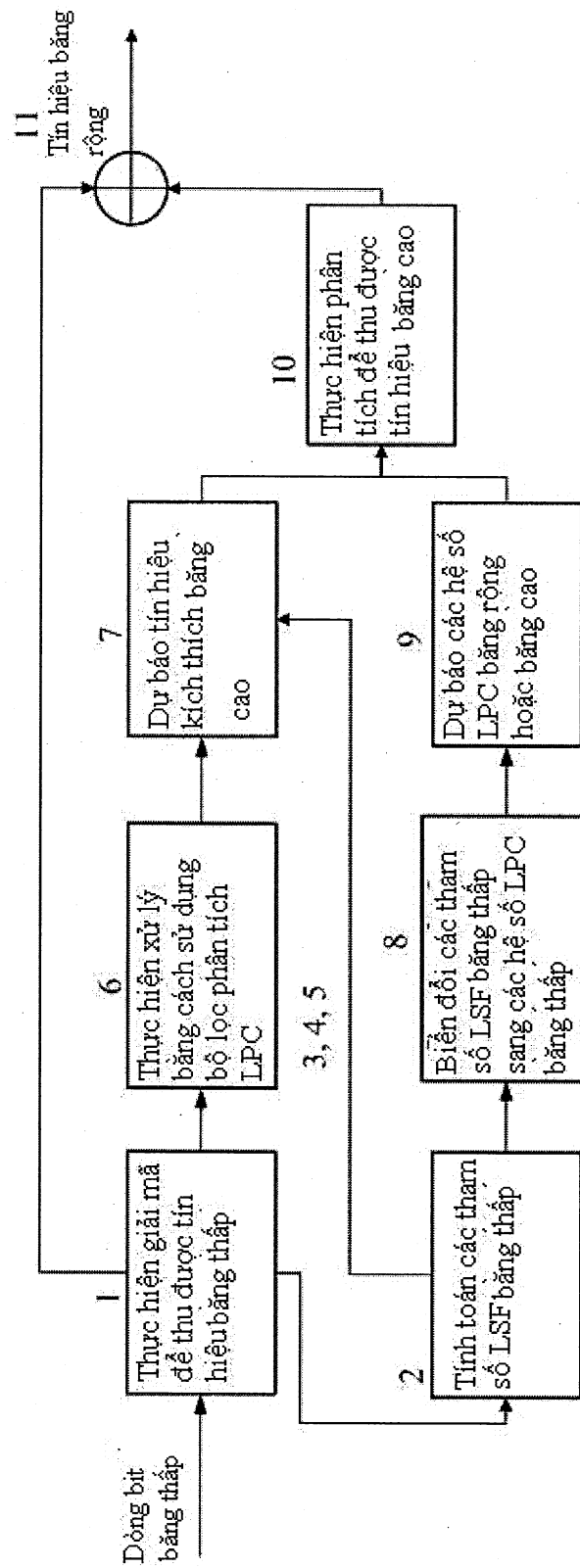


Fig.4



5/9

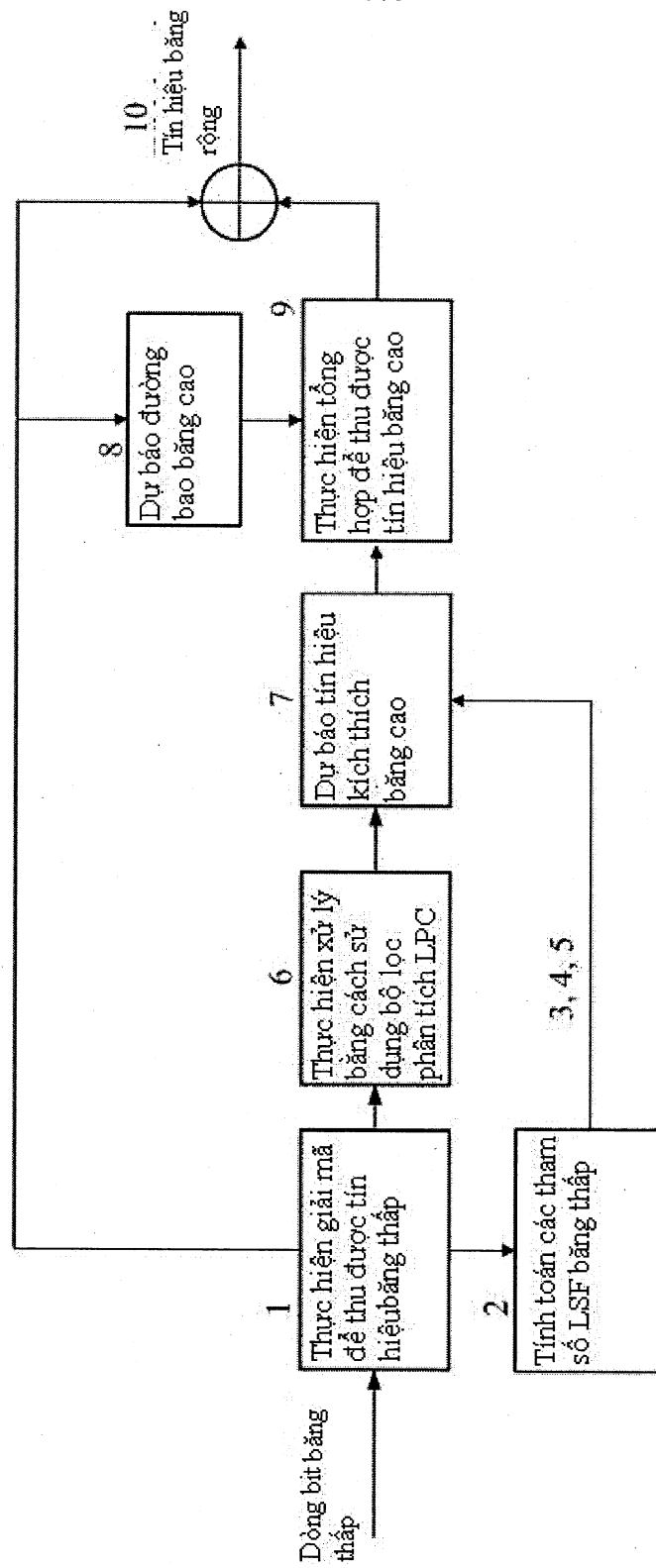


Fig. 5

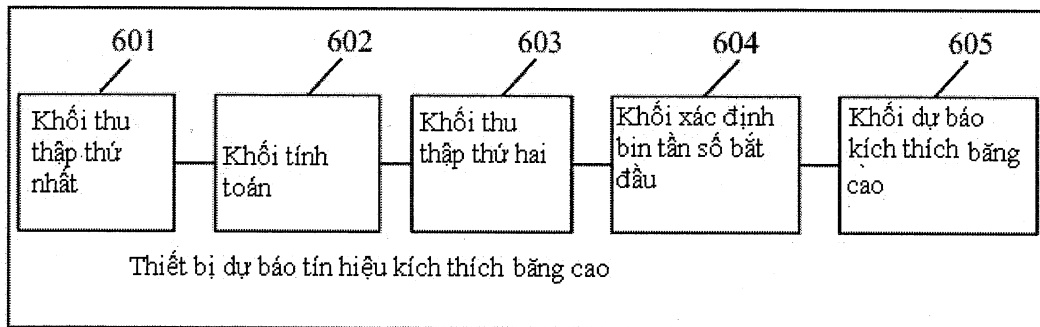


Fig. 6

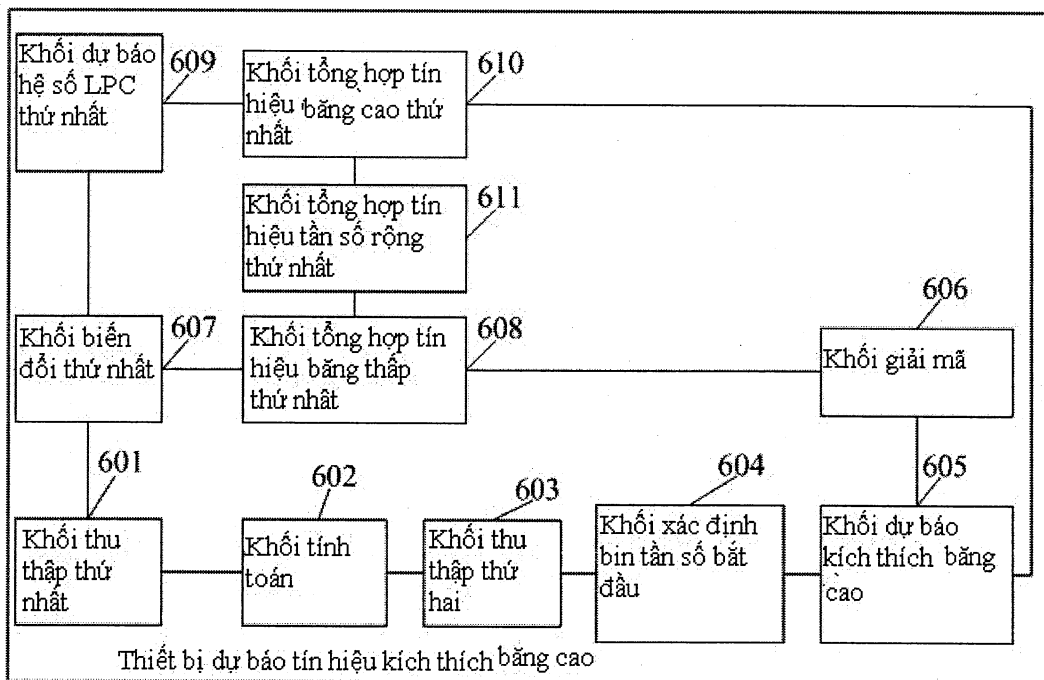


Fig. 7

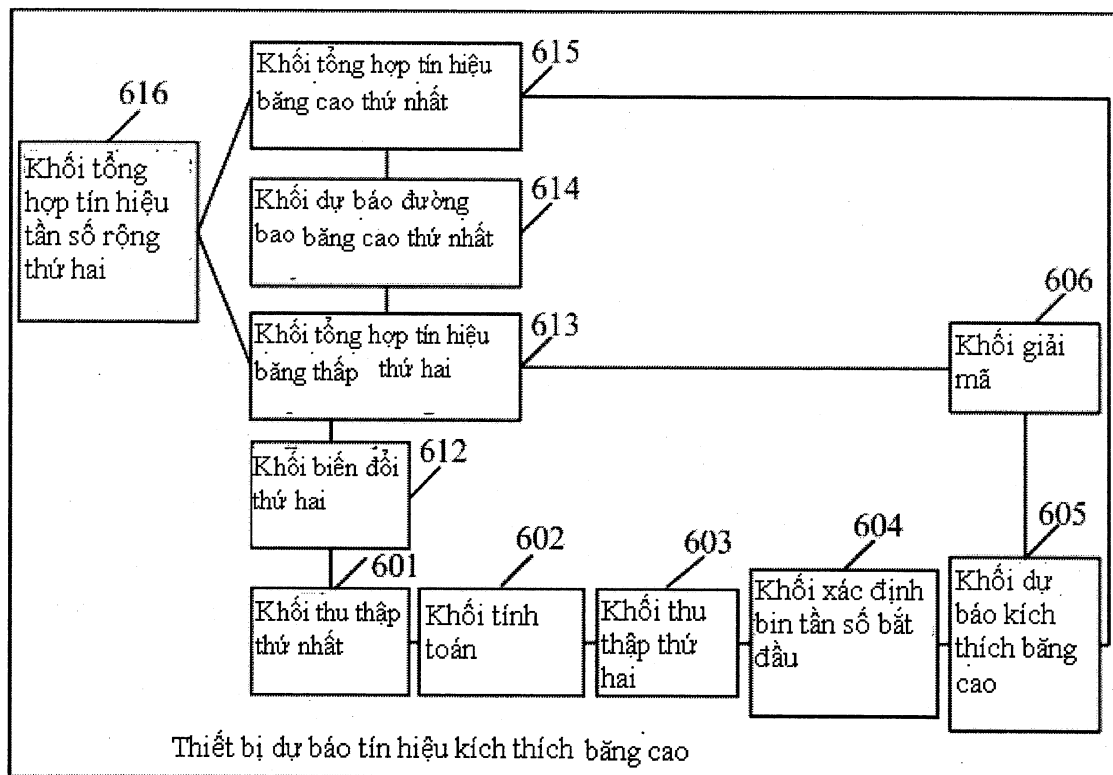


Fig.8

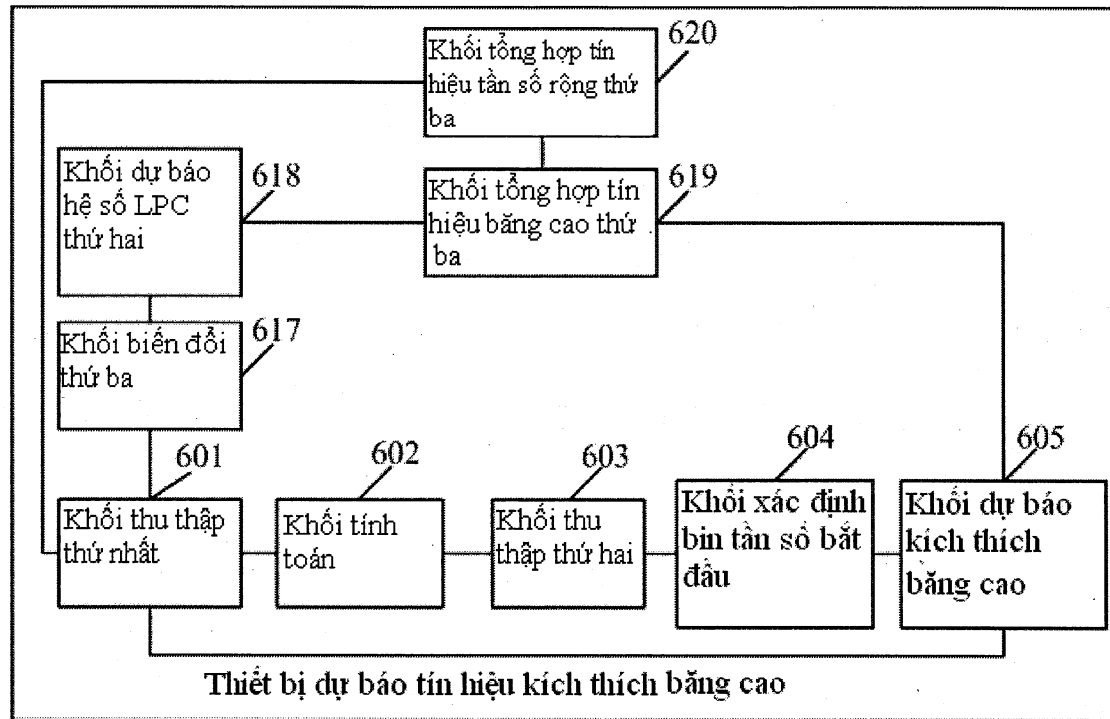


Fig.9

9/9

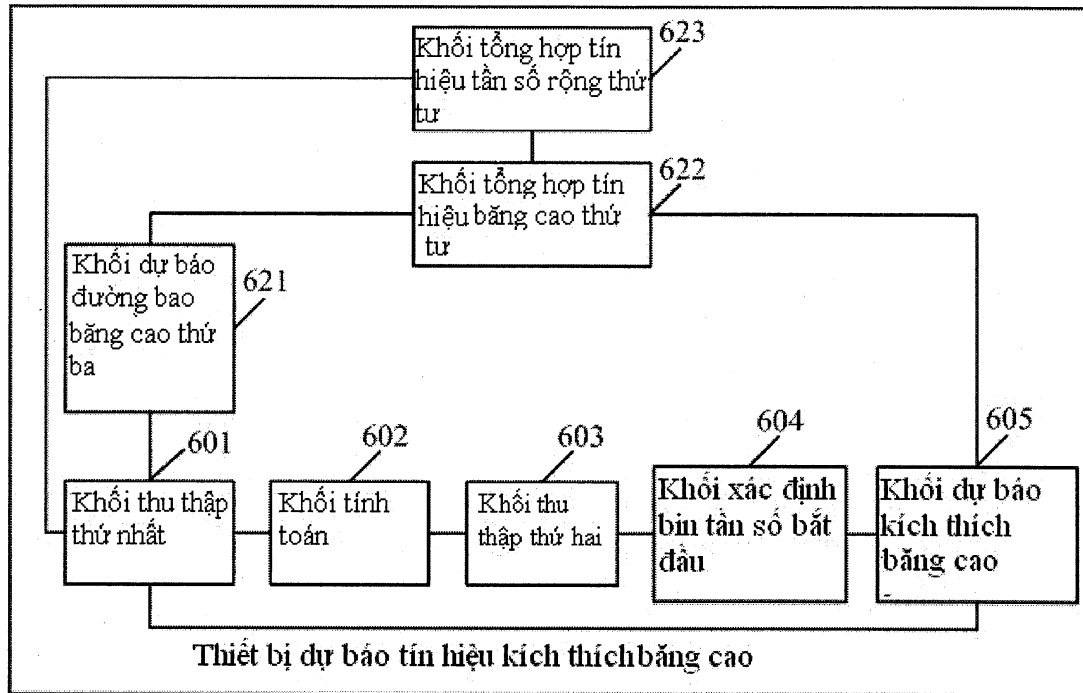


Fig.10

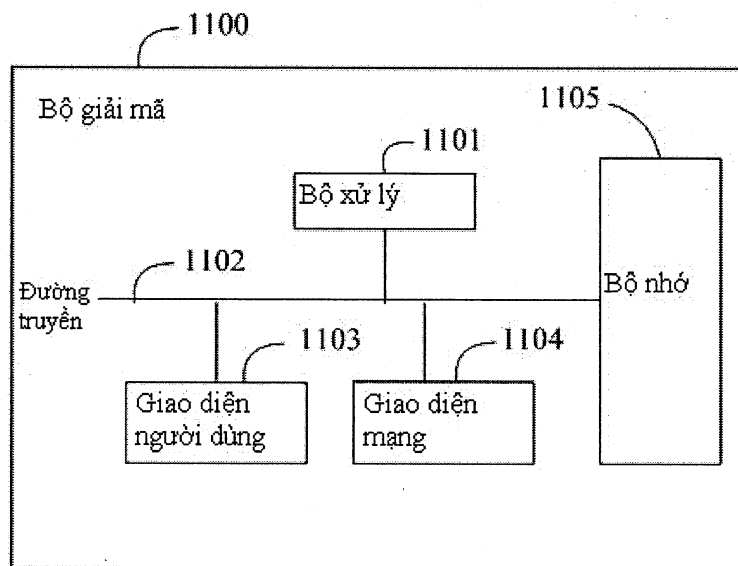


Fig.11