



(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)



1-0030786

(51)⁷ G10L 19/00

(13) B

(21) 1-2017-04720

(22) 01/03/2013

(62) 1-2014-03278

(86) PCT/CN2013/072075 01/03/2013

(87) WO 2013/127364 A1 06/09/2013

(30) 201210051672.6 01/03/2012 CN

(45) 25/01/2022 406

(43) 26/02/2018 359A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

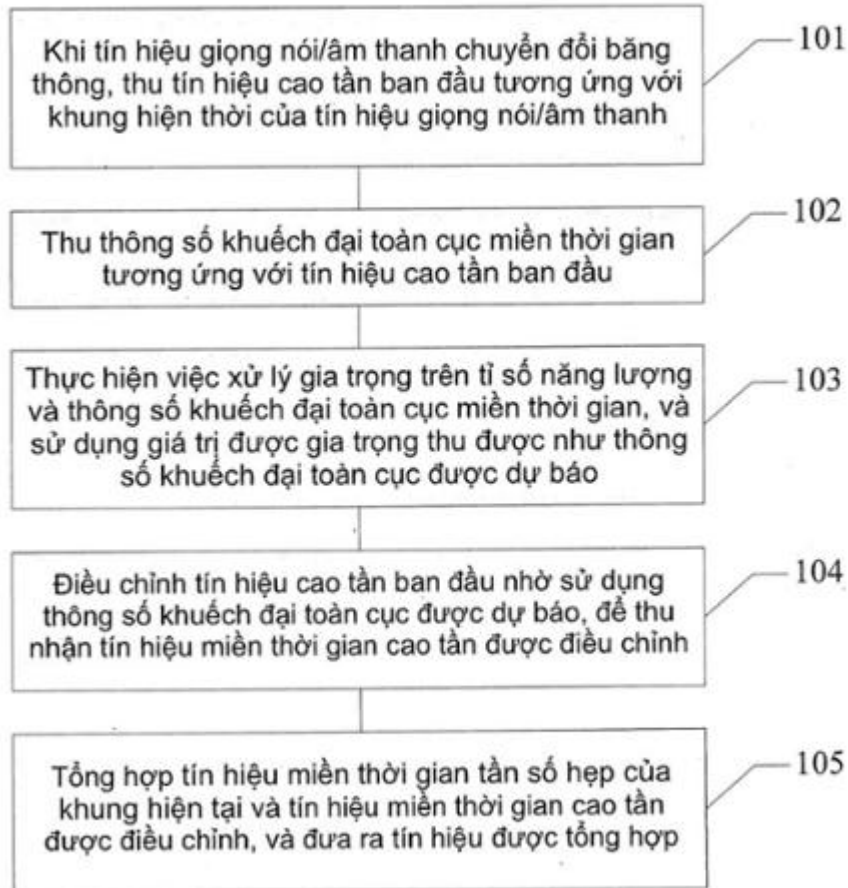
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LIU, Zexin (CN); MIAO, Lei (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ TÍN HIỆU GIỌNG NÓI/ÂM THANH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh. Theo một phương án, phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh bao gồm các bước: khi tín hiệu giọng nói/âm thanh chuyển đổi bằng thông, thu tín hiệu cao tần ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh; thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần ban đầu; thực hiện xử lý gia trọng đối với tỷ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, và sử dụng giá trị được gia trọng thu được làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỷ số năng lượng là tỷ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần của khung trước đó và năng lượng của tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại; hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh; và tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh và đưa ra tín hiệu đã được tổng hợp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ xử lý tín hiệu số, và cụ thể là sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực truyền thông số, việc truyền giọng nói (speech), hình ảnh, âm thanh (audio), và video được yêu cầu trong khoảng ứng dụng rộng như cuộc gọi điện thoại di động, hội nghị âm thanh/video, truyền hình phát rộng, và giải trí đa phương tiện. Âm thanh được số hóa, và được truyền từ một thiết bị đầu cuối này đến thiết bị đầu cuối khác bằng cách sử dụng mạng truyền thông âm thanh. Thiết bị đầu cuối ở đây có thể là điện thoại di động, thiết bị đầu cuối điện thoại số, hoặc thiết bị đầu cuối âm thanh thuộc loại bất kỳ khác, trong đó thiết bị đầu cuối điện thoại số là, ví dụ, điện thoại VOIP, điện thoại ISDN, máy tính, hoặc điện thoại truyền thông cáp. Để giảm các tài nguyên bị chiếm dụng bởi tín hiệu giọng nói/âm thanh trong quá trình lưu giữ hoặc truyền, tín hiệu giọng nói/âm thanh được nén tại đầu truyền và sau đó được truyền đến đầu thu, và tại đầu thu, tín hiệu giọng nói/âm thanh được khôi phục bằng cách xử lý giải nén và được phát.

Khi mã hóa giọng nói/âm thanh đa tốc độ hiện tại, vì các tình trạng mạng khác nhau, mạng cắt xén các chuỗi bit tại các tốc độ bit khác nhau, trong đó các chuỗi bit được truyền từ bộ mã hóa đến mạng, và tại bộ giải mã, các chuỗi bit đã được cắt được giải mã thành các tín hiệu giọng nói/âm thanh có các băng thông khác nhau. Kết quả là, các tín hiệu giọng nói/âm thanh đầu ra chuyển đổi giữa các băng thông khác nhau.

Việc chuyển đổi đột ngột giữa các tín hiệu của các băng thông khác nhau gây ra âm thanh khó chịu rõ ràng đối với tai người. Ngoài ra, vì việc cập nhật các trạng thái của các bộ lọc trong quá trình biến đổi thời gian-tần số hoặc biến đổi tần số-thời gian thường yêu cầu sử dụng thông số giữa các khung liên tiếp, khi việc xử lý thích hợp nào đó không được thực hiện trong quá trình chuyển đổi băng thông,

thì lỗi có thể xuất hiện trong quá trình cập nhật các trạng thái này, điều này gây ra một số hiện tượng là thay đổi năng lượng đột ngột và suy giảm chất lượng âm thanh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh, để giảm thiểu âm thanh khó chịu khi chuyển đổi băng thông của các tín hiệu giọng nói/âm thanh.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh bao gồm các bước:

khí tín hiệu giọng nói/âm thanh chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, thu tín hiệu cao tần ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh;

thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó;

hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh; và

tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh và đưa ra tín hiệu đã được tổng hợp.

Theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, trong đó bước thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó bao gồm:

phân loại khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu hoặc loại thứ hai của tín hiệu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của

khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó;

khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ;

khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ hai của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ; và

sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ hai, trong đó loại thứ nhất của tín hiệu là tín hiệu âm xát, và loại thứ hai của tín hiệu là tín hiệu không phải âm xát; khi thông số độ nghiêng (tilt) phổ $\text{tilt} > 5$ và thông số tương quang cor nhỏ hơn giá trị cho trước, tín hiệu tần số hẹp được phân loại là tín hiệu âm xát, phần còn lại là tín hiệu không phải âm xát; giá trị định trước thứ nhất là 8; và khoảng thiết lập thứ nhất là $[0,5, 1]$.

Dựa vào cách bất kỳ của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất và cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ ba, trong đó bước hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh bao gồm:

thực hiện xử lý gia trọng đối với tỷ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, và sử dụng giá trị đã gia trọng thu được làm thông số độ khuếch đại toàn cục đã được dự báo, trong đó tỷ số năng lượng là tỷ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần của khung trước đó và năng lượng của tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại; và

hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số độ khuếch đại toàn cục đã được dự báo.

Dựa vào cách bất kỳ của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất và cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất,

theo cách thực hiện có thể thứ tư bao gồm:

thu thông số bao miền thời gian tương ứng với tín hiệu cao tần ban đầu, trong đó

bước hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian bao gồm:

hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh bao gồm các bước:

khi tín hiệu giọng nói/âm thanh chuyển đổi bằng thông, thu tín hiệu cao tần ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh;

thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần ban đầu;

thực hiện xử lý gia trọng đối với tỷ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, và sử dụng giá trị được gia trọng thu được làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỷ số năng lượng là tỷ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần của khung trước đó và năng lượng của tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại;

hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh; và

tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh và đưa ra tín hiệu đã được tổng hợp.

Theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, trong đó chuyển đổi bằng thông là chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, và bước thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần ban đầu bao gồm:

thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ hai, trong đó bước thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó bao gồm:

phân loại khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu hoặc loại thứ hai của tín hiệu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó;

khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ;

khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ hai của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ; và

sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ ba, trong đó loại thứ nhất của tín hiệu là tín hiệu âm xát, và loại thứ hai của tín hiệu là không phải âm xát; khi thông số độ nghiêng phổ $\text{tilt} > 5$ và thông số tương quan cor nhỏ hơn giá trị cho trước, tín hiệu tần số hẹp được phân loại là âm xát, phần còn lại là không phải âm xát; giá trị định trước thứ nhất là 8; và khoảng thiết lập trước thứ nhất là $[0,5, 1]$.

Theo cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong đó chuyển đổi bằng thông là chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, và bước thu tín hiệu cao tần ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh bao gồm:

dự báo tín hiệu kích thích cao tần theo khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh;

dự báo hệ số LPC của tín hiệu cao tần; và

tổng hợp tín hiệu kích thích cao tần và hệ số LPC của tín hiệu cao tần, để thu tín hiệu cao tần đã được dự báo.

Theo cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ hai, trong đó chuyển đổi băng thông là chuyển đổi từ tín hiệu tần số hẹp sang tín hiệu tần số rộng, và phương pháp còn bao gồm:

khi các tín hiệu dải hẹp của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và khung trước của tín hiệu giọng nói/âm thanh có tương quan định trước, sử dụng giá trị thu được bằng cách giảm bớt, theo kích thước bước, hệ số gia trọng alfa của tỷ số năng lượng tương ứng với khung trước của tín hiệu giọng nói/âm thanh làm hệ số gia trọng của tỷ số năng lượng tương ứng với khung âm thanh hiện tại, trong đó việc làm giảm bớt được thực hiện từng khung một cho đến khi alfa là 0.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh bao gồm:

bộ dự báo, được tạo cấu hình để: khi tín hiệu giọng nói/âm thanh chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, thu tín hiệu cao tần ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh;

bộ thu thông số, được tạo cấu hình để thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó;

bộ hiệu chỉnh, được tạo cấu hình để hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh; và

bộ tổng hợp, được tạo cấu hình để tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh và đưa ra tín hiệu đã được tổng hợp.

Theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, trong đó bộ thu thông số bao gồm:

bộ phân loại, được tạo cấu hình để phân loại khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu hoặc loại thứ hai của tín hiệu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó;

bộ giới hạn thứ nhất, được tạo cấu hình để: khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần; và

bộ giới hạn thứ hai, được tạo cấu hình để: khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ hai của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ hai, trong đó loại thứ nhất của tín hiệu là tín hiệu âm xát, và loại thứ hai của tín hiệu là tín hiệu không phải âm xát; khi thông số độ nghiêng phổ $\text{tilt} > 5$ và thông số tương quan cor nhỏ hơn giá trị cho trước, tín hiệu tần số hẹp được phân loại là âm xát, phần còn lại là không phải âm xát; giá trị định trước thứ nhất là 8; và khoảng thiết lập trước thứ nhất là $[0,5, 1]$.

Dựa vào cách bắt kỳ của khía cạnh thứ ba, cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba và cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ ba, còn bao gồm:

bộ gia trọng, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý gia trọng đối với tỷ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, và sử dụng giá trị đã được gia trọng thu được làm thông số khuếch đại toàn cục đã được dự báo, trong đó tỷ số năng lượng là tỷ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần của khung trước đó và năng lượng của tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại,

trong đó

bộ hiệu chỉnh được tạo cấu hình để hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục đã được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Dựa vào cách bất kỳ của khía cạnh thứ ba, cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba và cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ tư, trong đó

bộ thu thông số còn được tạo cấu hình để thu thông số bao miền thời gian tương ứng với tín hiệu cao tần ban đầu; và

bộ hiệu chỉnh được tạo cấu hình để hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh bao gồm:

bộ thu nhận, được tạo cấu hình để: khi tín hiệu giọng nói/âm thanh chuyển đổi bằng thông, thu tín hiệu cao tần ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh;

bộ thu thông số, được tạo cấu hình để thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian tương ứng với tín hiệu cao tần ban đầu;

bộ xử lý gia trọng, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý gia trọng đối với tỷ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, và sử dụng giá trị được gia trọng thu được làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỷ số năng lượng là tỷ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần của khung trước đó và năng lượng của tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại;

bộ hiệu chỉnh, được tạo cấu hình để hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh; và

bộ tổng hợp, được tạo cấu hình để tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh và

đưa ra tín hiệu đã được tổng hợp.

Theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ tư, trong đó chuyển đổi băng thông là chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, và bộ thu thông số bao gồm:

bộ thu thông số khuếch đại toàn cục, được tạo cấu hình để thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ hai, trong đó bộ thu thông số khuếch đại toàn cục bao gồm:

bộ phân loại, được tạo cấu hình để phân loại khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu hoặc loại thứ hai của tín hiệu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó;

bộ giới hạn thứ nhất, được tạo cấu hình để: khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần; và

bộ giới hạn thứ hai, được tạo cấu hình để: khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ hai của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ ba, trong đó loại thứ nhất của tín hiệu là tín hiệu âm xát, và loại thứ hai của tín hiệu là tín hiệu không phải âm xát; khi thông số độ nghiêng phổ $\text{tilt} > 5$ và thông số tương quan cor nhỏ hơn giá trị định trước, tín hiệu tần số hẹp được

phân loại là âm xát, phần còn lại là không phải âm xát; giá trị định trước thứ nhất là 8; và khoảng thiết lập trước thứ nhất là $[0,5, 1]$.

Dựa vào cách bất kỳ của khía cạnh thứ tư, cách thực hiện có thể của khía cạnh thứ tư và cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ tư, trong đó chuyển đổi băng thông là chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, và thiết bị còn bao gồm:

bộ thu bao miền thời gian, được tạo cấu hình để sử dụng chuỗi các giá trị đã được thiết lập trước làm thông số bao miền thời gian cao tần của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh; và

bộ hiệu chỉnh được tạo cấu hình để hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục đã được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Dựa vào cách bất kỳ của khía cạnh thứ tư, cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ tư và cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ năm, trong đó bộ thu nhận bao gồm:

bộ thu tín hiệu kích thích, được tạo cấu hình để dự báo tín hiệu kích thích của tín hiệu cao tần theo khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh;

bộ thu hệ số LPC, được tạo cấu hình để dự báo hệ số LPC của tín hiệu cao tần; và

bộ tổng hợp, được tạo cấu hình để tổng hợp tín hiệu kích thích của tín hiệu cao tần và hệ số LPC của tín hiệu cao tần, để thu tín hiệu cao tần đã được dự báo.

Dựa vào cách bất kỳ của khía cạnh thứ tư, cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ tư và cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ sáu, trong đó chuyển đổi băng thông là chuyển đổi từ tín hiệu tần số hẹp sang tín hiệu tần số rộng, và thiết bị còn bao gồm:

bộ thiết lập hệ số gia trọng, được tạo cấu hình để: khi các tín hiệu dải hẹp của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và khung trước của tín hiệu giọng nói/âm thanh có tương quan định trước, sử dụng giá trị thu được bằng cách giảm bớt, theo kích thước bước, hệ số gia trọng alfa của tỷ số năng lượng tương ứng với

khung trước của tín hiệu giọng nói/âm thanh làm hệ số gia trọng của tỷ số năng lượng tương ứng với khung âm thanh hiện tại, trong đó việc làm giảm bớt được thực hiện từng khung một cho đến khi alfa là 0.

Theo sáng chế, khi chuyển đổi giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp, tín hiệu cao tần sẽ được hiệu chỉnh, để thực hiện chuyển tiếp nhấn tín hiệu cao tần giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp, nhờ đó loại bỏ một cách hiệu quả âm thanh khó chịu gây ra bởi việc chuyển đổi giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp; ngoài ra, vì thuật toán chuyển đổi băng thông và thuật toán mã hóa/giải mã của tín hiệu cao tần trước khi chuyển đổi nằm trong cùng miền tín hiệu, nên sẽ không những đảm bảo là trễ quá mức không xuất hiện thêm và thuật toán là đơn giản, mà còn đảm bảo hiệu suất của tín hiệu đầu ra.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế hoặc theo kỹ thuật đã biết một cách rõ ràng hơn, phần dưới đây trình bày vắn tắt các hình vẽ kèm theo phần mô tả sáng chế, các hình vẽ này là cần thiết để mô tả các phương án hoặc kỹ thuật đã biết. Hiển nhiên là, các hình vẽ kèm theo phần mô tả sáng chế dưới đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật vẫn có thể đưa ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo phần mô tả sáng chế một cách dễ dàng.

Fig.1 là lưu đồ giản lược của phương án của phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh theo sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ giản lược của phương án khác của phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh theo sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ giản lược của phương án khác của phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh theo sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ giản lược của phương án khác của phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh theo sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án của thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh theo sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án của thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh theo sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án của bộ thu thông số theo sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án của bộ thu thông số khuếch đại toàn cục theo sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án của bộ thu nhận theo sáng chế; và

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án khác của thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả một cách rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Hiển nhiên là, các phương án được mô tả chỉ là một phần chứ không phải là toàn bộ các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa vào các phương án của sáng chế một cách dễ dàng sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Trong lĩnh vực xử lý tín hiệu số, các bộ mã hóa giải mã âm thanh và các bộ mã hóa giải mã video được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị điện tử khác nhau, ví dụ, điện thoại di động, thiết bị vô tuyến, PDA (personal data assistant – máy hỗ trợ dữ liệu cá nhân), máy tính cầm tay hoặc di động, thiết bị dẫn hướng/thiết bị thu GPS, máy chụp ảnh, thiết bị phát âm thanh/video, máy quay video, thiết bị ghi video, và thiết bị theo dõi. Thông thường, loại thiết bị điện tử này bao gồm bộ mã hóa âm thanh hoặc bộ giải mã âm thanh, trong đó bộ mã hóa hoặc bộ giải mã âm thanh có thể được thực hiện trực tiếp bằng mạch số hoặc chip, ví dụ, DSP (digital signal processor – bộ xử lý tín hiệu số), hoặc được thực hiện bằng mã phần mềm điều khiển bộ xử lý thực hiện xử lý trong mã phần mềm.

Theo kỹ thuật đã biết, vì các băng thông của các tín hiệu giọng nói/âm thanh được truyền trong mạng là khác nhau, trong xử lý truyền các tín hiệu giọng nói/âm

thanh, các băng thông của các tín hiệu giọng nói/âm thanh hay thay đổi, và có các hiện tượng chuyển đổi từ tín hiệu giọng nói/âm thanh tần số hẹp sang tín hiệu giọng nói/âm thanh tần số rộng và chuyển đổi từ tín hiệu giọng nói/âm thanh tần số rộng sang tín hiệu giọng nói/âm thanh tần số hẹp. Xử lý chuyển đổi tín hiệu giọng nói/âm thanh giữa các dải tần cao và thấp được gọi là chuyển đổi băng thông. Chuyển đổi băng thông bao gồm chuyển đổi từ tín hiệu tần số hẹp sang tín hiệu tần số rộng và chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp. Tín hiệu tần số hẹp nêu trong sáng chế là tín hiệu giọng nói mà chỉ có thành phần tần số thấp và không có thành phần cao tần sau khi lấy mẫu lên và lọc thông thấp, trong khi tín hiệu giọng nói/âm thanh tần số rộng có cả thành phần tín hiệu tần số thấp và thành phần tín hiệu cao tần. Tín hiệu tần số hẹp và tín hiệu tần số rộng là tương đối. Ví dụ, đối với tín hiệu dải hẹp, tín hiệu dải rộng là tín hiệu tần số rộng; và đối với tín hiệu dải rộng, tín hiệu dải siêu rộng là tín hiệu tần số rộng. Nói chung, tín hiệu dải hẹp là tín hiệu giọng nói/âm thanh có tốc độ lấy mẫu là 8 kHz; tín hiệu dải rộng là tín hiệu giọng nói/âm thanh có tốc độ lấy mẫu là 16 kHz; và tín hiệu dải siêu rộng là tín hiệu giọng nói/âm thanh có tốc độ lấy mẫu là 32 kHz.

Khi thuật toán mã hóa/giải mã của tín hiệu cao tần trước khi chuyển đổi được lựa chọn giữa miền thời gian và thuật toán mã hóa/giải mã miền tần số theo các loại tín hiệu khác nhau, hoặc khi thuật toán mã hóa của tín hiệu cao tần trước khi chuyển đổi là thuật toán mã hóa miền thời gian, để đảm bảo tính liên tục của các tín hiệu đầu ra trong quá trình chuyển đổi, thuật toán chuyển đổi được duy trì trong miền tín hiệu để xử lý, trong đó miền tín hiệu giống như miền tín hiệu của thuật toán mã hóa/giải mã cao tần trước khi chuyển đổi. Cụ thể là, khi thuật toán mã hóa/giải mã miền thời gian được sử dụng cho tín hiệu cao tần trước khi chuyển đổi, thuật toán chuyển đổi miền thời gian được sử dụng làm thuật toán chuyển đổi sẽ được sử dụng; khi thuật toán mã hóa/giải mã miền tần số được sử dụng cho tín hiệu cao tần trước khi chuyển đổi, thuật toán chuyển đổi miền tần số được sử dụng làm thuật toán chuyển đổi sẽ được sử dụng. Theo kỹ thuật đã biết, khi thuật toán mở rộng dải tần miền thời gian được sử dụng trước khi chuyển đổi, kỹ thuật chuyển đổi miền thời gian tương tự sẽ không được sử dụng sau khi chuyển đổi.

Khi mã hóa giọng nói/âm thanh, xử lý thường được thực hiện bằng cách sử dụng khung làm đơn vị. Khung âm thanh đầu vào hiện tại mà cần được xử lý là khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh. Khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh bao gồm tín hiệu tần số hẹp và tín hiệu cao tần, cụ thể là, tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và khung hiện tại của tín hiệu cao tần. Khung bất kỳ của tín hiệu giọng nói/âm thanh trước khung hiện tại của tín hiệu cao tần là khung trước đó của tín hiệu giọng nói/âm thanh, cũng bao gồm tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó và khung trước đó của tín hiệu cao tần. Khung của tín hiệu giọng nói/âm thanh trước khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là khung trước của tín hiệu giọng nói/âm thanh.

Dựa vào Fig.1, phương án của phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh của sáng chế bao gồm:

S101: Khi tín hiệu giọng nói/âm thanh chuyển đổi băng thông, thu tín hiệu cao tần ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh.

Khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh bao gồm tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và khung hiện tại của tín hiệu miền thời gian cao tần. Chuyển đổi băng thông bao gồm chuyển đổi từ tín hiệu tần số hẹp sang tín hiệu tần số rộng và chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp. Trong trường hợp chuyển đổi từ tín hiệu tần số hẹp sang tín hiệu tần số rộng, khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là khung hiện tại của tín hiệu tần số rộng, bao gồm tín hiệu tần số hẹp và tín hiệu cao tần, và tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là tín hiệu thực và có thể thu được trực tiếp từ khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh. Trong trường hợp chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại mà không có khung hiện tại của tín hiệu miền thời gian cao tần, tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là tín hiệu được dự báo, và tín hiệu cao tần tương ứng với tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại cần được dự báo và được sử dụng làm tín hiệu cao tần ban đầu.

S102: Thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian tương ứng với tín

hiệu cao tần ban đầu.

Trong trường hợp chuyển đổi từ tín hiệu tần số hẹp sang tín hiệu tần số rộng, thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần có thể thu được bằng cách giải mã. Trong trường hợp chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần có thể thu được theo khung hiện tại của tín hiệu: thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần thu được theo thông số độ nghiêng phổ của tín hiệu tần số hẹp và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó.

S103: Thực hiện xử lý gia trọng đối với tỷ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, và sử dụng giá trị được gia trọng thu được làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỷ số năng lượng là tỷ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần của khung trước đó của tín hiệu giọng nói/âm thanh và năng lượng của tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh.

Khung trước đó của tín hiệu giọng nói/âm thanh đầu ra cuối cùng được sử dụng làm khung trước đó của tín hiệu giọng nói/âm thanh được sử dụng, và tín hiệu cao tần ban đầu được sử dụng làm khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh. Tỷ số năng lượng $\text{Ratio} = \text{Esyn}(-1) / \text{Esyn_tmp}$, trong đó $\text{Esyn}(-1)$ biểu thị năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần đầu ra syn của khung trước đó, và Esyn_tmp biểu thị năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần ban đầu syn tương ứng với khung hiện tại.

Thông số khuếch đại toàn cục được dự báo $\text{gain} = \alpha * \text{Ratio} + \beta * \text{gain}'$, trong đó gain' là thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, $\alpha + \beta = 1$, và các giá trị của α và β là khác nhau theo các loại tín hiệu khác nhau.

S104: Hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Hiệu chỉnh nói đến việc tín hiệu được nhân, cụ thể là, tín hiệu cao tần ban

đầu được nhân với thông số khuếch đại toàn cục được dự báo. Theo phương án khác, ở bước S102, thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian tương ứng với tín hiệu cao tần ban đầu thu được; do đó, ở bước S104, tín hiệu cao tần ban đầu được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh; cụ thể là, tín hiệu cao tần đã được dự báo được nhân với thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục được dự báo miền thời gian, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Trong trường hợp chuyển đổi từ tín hiệu tần số hẹp sang tín hiệu tần số rộng, thông số bao miền thời gian của tín hiệu cao tần có thể thu được bằng cách giải mã. Trong trường hợp chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, thông số bao miền thời gian của tín hiệu cao tần có thể thu được theo khung hiện tại của tín hiệu: chuỗi các giá trị định trước hoặc thông số bao miền thời gian cao tần của khung trước đó có thể được sử dụng làm thông số bao miền thời gian cao tần của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh.

S105: Tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh và đưa ra tín hiệu đã được tổng hợp.

Trong phương án nêu trên đây, trong quá trình chuyển đổi giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp, tín hiệu cao tần sẽ được hiệu chỉnh, để thực hiện chuyển tiếp nhẵn tín hiệu cao tần giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp, nhờ đó loại bỏ một cách hiệu quả âm thanh khó chịu gây ra bởi chuyển đổi giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp; ngoài ra, vì thuật toán chuyển đổi bằng thông và thuật toán mã hóa/giải mã của tín hiệu cao tần trước khi chuyển đổi ở trong cùng miền tín hiệu, nên không những đảm bảo trễ quá mức sẽ không được thêm vào và thuật toán là đơn giản, mà còn đảm bảo hiệu suất của tín hiệu đầu ra.

Dựa vào Fig.2, phương án khác của phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh của sáng chế bao gồm:

S201: Khi tín hiệu tần số rộng chuyển đổi sang tín hiệu tần số hẹp, dự báo tín

hiệu cao tần đã được dự báo tương ứng với tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại.

Khi tín hiệu tần số rộng chuyển đổi sang tín hiệu tần số hẹp, khung trước là tín hiệu tần số rộng, và khung hiện tại là tín hiệu tần số hẹp. Bước dự báo tín hiệu cao tần đã được dự báo tương ứng với tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại bao gồm: dự báo tín hiệu kích thích của tín hiệu cao tần của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh theo tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại; dự báo hệ số LPC (Linear Predictive Coding— mã hóa dự báo tuyến tính) của tín hiệu cao tần của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh; và tổng hợp tín hiệu kích thích cao tần đã được dự báo và hệ số LPC, để thu tín hiệu cao tần đã được dự báo syn_tmp .

Theo phương án này, các thông số như khoảng dịch chuyển, số mã đại số, và độ khuếch đại có thể được trích từ tín hiệu tần số hẹp, và tín hiệu kích thích cao tần được dự báo bằng cách lấy mẫu lại và lọc.

Theo phương án khác, các thao tác như lấy mẫu lên, thông thấp, và thu giá trị tuyệt đối hoặc bình phương có thể được thực hiện trên tín hiệu miền thời gian tần số hẹp hoặc tín hiệu kích thích miền thời gian tần số hẹp, để dự báo tín hiệu kích thích cao tần.

Để khẳng định hệ số LPC của tín hiệu cao tần, hệ số LPC cao tần của khung trước đó hoặc chuỗi các giá trị đã thiết lập trước có thể được sử dụng làm hệ số LPC của khung hiện tại; hoặc các cách dự báo khác nhau có thể được sử dụng cho các loại tín hiệu khác nhau.

S202: Thu thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian tương ứng với tín hiệu cao tần đã được dự báo.

Chuỗi các giá trị định trước có thể được sử dụng làm thông số bao miền thời gian cao tần của khung hiện tại. Các tín hiệu dải hẹp thông thường có thể được phân loại thành một vài loại, chuỗi các giá trị có thể được thiết lập trước cho từng loại, và nhóm các thông số bao miền thời gian đã được thiết lập trước có thể được lựa chọn theo các loại khung hiện tại của các tín hiệu dải hẹp; hoặc nhóm các giá trị bao miền thời gian có thể được thiết lập, ví dụ, khi số lượng của các bao miền thời gian là M , các giá trị đã thiết lập trước có thể là $M/0,3536s$. Theo phương án

này, việc thu thông số bao miền thời gian là tùy chọn mà không phải là bước cần thiết.

Thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần thu được theo thông số độ nghiêng phổ của tín hiệu tần số hẹp và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó, bao gồm các bước dưới đây theo phương án:

S2021: Phân loại khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh làm loại thứ nhất của tín hiệu hoặc loại thứ hai của tín hiệu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó, trong đó theo phương án này, loại thứ nhất của tín hiệu là tín hiệu âm xát, và loại thứ hai của tín hiệu là tín hiệu không phải âm xát; và khi thông số độ nghiêng phổ $\text{tilt} > 5$ và tương quan thông số cor nhỏ hơn giá trị cho trước, phân loại tín hiệu tần số hẹp là âm xát, và phần còn lại là không phải âm xát.

Thông số cor thể hiện tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó có thể được xác định theo quan hệ độ lớn năng lượng giữa các tín hiệu của cùng dải tần, hoặc có thể được xác định theo quan hệ năng lượng giữa cùng một số dải tần, hoặc có thể tính toán theo công thức thể hiện tự tương quan hoặc tương quan chéo giữa các tín hiệu miền thời gian hoặc thể hiện tự tương quan hoặc tương quan chéo giữa các tín hiệu kích thích miền thời gian.

S2022: Khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần. Cụ thể là, khi thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất, giá trị ban đầu của thông số độ nghiêng phổ được duy trì làm giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ; khi thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh lớn hơn giá trị định trước thứ nhất, giá trị định trước thứ nhất được sử

dùng làm giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ.

Thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian $gain'$ thu được theo công thức dưới đây:

$$gain' = \begin{cases} tilt, & tilt \leq \partial 1 \\ \partial 1, & tilt > \partial 1 \end{cases}, \text{ trong đó } tilt \text{ là thông số độ nghiêng phổ, và } \partial 1 \text{ là giá trị định trước thứ nhất.}$$

S2023: Khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ hai của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần. Cụ thể là, khi thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh thuộc khoảng thứ nhất, giá trị ban đầu của thông số độ nghiêng phổ được duy trì làm giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ; khi thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh lớn hơn giới hạn trên của khoảng thứ nhất, giới hạn trên của khoảng thứ nhất được sử dụng làm giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ; khi thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh nhỏ hơn giới hạn dưới của khoảng thứ nhất, giới hạn dưới của khoảng thứ nhất được sử dụng làm giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ.

Thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian $gain'$ thu được theo công thức dưới đây:

$$gain' = \begin{cases} tilt, & tilt \in [a, b] \\ a, & tilt < a \\ b, & tilt > b \end{cases}, \text{ trong đó } tilt \text{ là thông số độ nghiêng phổ, và } [a, b] \text{ là khoảng thứ nhất.}$$

Theo phương án này, thông số độ nghiêng phổ $tilt$ của tín hiệu tần số hẹp và thông số cor thể hiện tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó thu được; khung hiện tại của các tín hiệu được phân loại thành hai loại, xát và không xát, theo $tilt$ và cor ; khi thông số độ nghiêng phổ $tilt > 5$ và tương quan thông số cor nhỏ hơn giá trị cho trước, tín hiệu tần số hẹp

được phân loại là âm xát, phần còn lại là không phải âm xát; tilt được giới hạn trong khoảng giá trị $0,5 \leq \text{tilt} \leq 1,0$ và được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của không xát, và tilt được giới hạn ở khoảng giá trị của $\text{tilt} \leq 8,0$ và được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của xát. Đối với xát, thông số độ nghiêng phổ có thể là giá trị bất kỳ lớn hơn 5, và đối với không xát, thông số độ nghiêng phổ có thể là giá trị bất kỳ nhỏ hơn hoặc bằng 5, hoặc có thể lớn hơn 5. Để đảm bảo thông số độ nghiêng phổ tilt có thể được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian được ước lượng, tilt được giới hạn trong khoảng giá trị và sau đó được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian. Cụ thể là, khi $\text{tilt} > 8$, xác định được là $\text{tilt} = 8$ được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của xát; khi $\text{tilt} < 0,5$, xác định được là $\text{tilt} = 0,5$, hoặc khi $\text{tilt} > 1,0$, xác định được là $\text{tilt} = 1,0$, và 0,5 hoặc 1,0 được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của không xát.

S203: Thực hiện xử lý gia trọng đối với tỷ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, và sử dụng giá trị được gia trọng thu được làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỷ số năng lượng là tỷ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần của khung trước đó của tín hiệu giọng nói/âm thanh và năng lượng của tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh.

Việc tính toán được thực hiện trên tỷ số năng lượng $\text{Ratio} = \text{Esyn}(-1) / \text{Esyn_tmp}$, và giá trị được gia trọng của tilt (độ nghiêng) và Ratio (tỉ lệ) được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo gain của khung hiện tại, cụ thể là, $\text{gain} = \alpha * \text{Ratio} + \beta * \text{gain}'$, trong đó gain' là thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, $\alpha + \beta = 1$, các giá trị của α và β là khác nhau theo các loại tín hiệu khác nhau, $\text{Esyn}(-1)$ biểu thị năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần được xuất cuối cùng syn của khung trước đó, và Esyn_tmp biểu thị năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần đã được dự báo syn của khung hiện tại.

S204: Hiệu chỉnh tín hiệu cao tần đã được dự báo bằng cách sử dụng thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu

miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Tín hiệu cao tần đã được dự báo được nhân với thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục được dự báo miền thời gian, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần.

Theo phương án này, thông số bao miền thời gian là tùy chọn. Khi chỉ thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian được đưa vào, tín hiệu cao tần đã được dự báo có thể được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh. Cụ thể là, tín hiệu cao tần đã được dự báo được nhân với thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

S205: Tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh và đưa ra tín hiệu đã được tổng hợp.

Năng lượng Esyn của tín hiệu miền thời gian cao tần syn được sử dụng để dự báo thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của khung tiếp theo. Cụ thể là, giá trị của Esyn được gán cho Esyn(-1).

Theo phương án nêu trên đây, dải cao tần của tín hiệu tần số hẹp theo sau tín hiệu tần số rộng được hiệu chỉnh, để thực hiện chuyển tiếp nhẵn phần cao tần giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp, nhờ đó loại bỏ một cách hiệu quả âm thanh khó chịu gây ra bởi sự chuyển đổi giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp; ngoài ra, vì xử lý tương ứng được thực hiện trên khung trong quá trình chuyển đổi, vấn đề xuất hiện trong quá trình cập nhật thông số và trạng thái sẽ được loại bỏ gián tiếp. Bằng cách duy trì, thuật toán chuyển đổi bằng thông số và thuật toán mã hóa/giải mã của tín hiệu cao tần trước khi chuyển đổi, trong cùng miền tín hiệu, không những đảm bảo trễ quá mức sẽ không được thêm vào và thuật toán là đơn giản, mà còn đảm bảo hiệu suất của tín hiệu đầu ra.

Dựa vào Fig.3, phương án khác của phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh của sáng chế bao gồm:

S301: Khi tín hiệu tần số hẹp chuyển đổi sang tín hiệu tần số rộng, thu khung

hiện tại của tín hiệu cao tần.

Khi tín hiệu tần số hẹp chuyển đổi sang tín hiệu tần số rộng, khung trước là tín hiệu tần số hẹp, và khung hiện tại là tín hiệu tần số rộng.

S302: Thu thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian tương ứng với tín hiệu cao tần.

Thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian có thể thu được trực tiếp từ khung hiện tại của tín hiệu cao tần. Việc thu thông số bao miền thời gian là bước tùy chọn.

S303: Thực hiện xử lý gia trọng đối với tỷ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, và sử dụng giá trị được gia trọng thu được làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỷ số năng lượng là tỷ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần của khung trước đó của tín hiệu giọng nói/âm thanh và năng lượng của tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh.

Vì khung hiện tại là tín hiệu tần số rộng, các thông số của tín hiệu cao tần có thể đều thu được bằng cách giải mã. Để đảm bảo sự chuyển tiếp nhẵn khi chuyển đổi, thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian được làm nhẵn theo cách sau:

Việc tính toán được thực hiện trên tỷ số năng lượng $\text{Ratio} = \text{Esyn}(-1) / \text{Esyn_tmp}$, trong đó $\text{Esyn}(-1)$ biểu thị năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần được xuất cuối cùng syn của khung trước đó, và Esyn_tmp biểu thị năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần syn của khung hiện tại.

Giá trị được gia trọng của thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian gain và Ratio thu được bằng cách giải mã được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo gain của khung hiện tại, cụ thể là, $\text{gain} = \alpha * \text{Ratio} + \beta * \text{gain}'$, trong đó gain' là thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, $\alpha + \beta = 1$, và các giá trị của α và β là khác nhau theo các loại tín hiệu khác nhau.

Khi các tín hiệu dải hẹp của khung âm thanh hiện tại và khung trước của tín hiệu giọng nói/âm thanh có tương quan định trước, giá trị thu được bằng cách giảm bớt, theo kích thước bước, hệ số gia trọng α của tỷ số năng lượng tương ứng với

khung trước của tín hiệu giọng nói/âm thanh được sử dụng làm hệ số gia trọng của tỷ số năng lượng tương ứng với khung âm thanh hiện tại, trong đó việc giảm bớt được thực hiện từng khung một cho đến khi alfa là 0.

Khi các tín hiệu tần số hẹp của các khung liên tiếp là của cùng loại tín hiệu, hoặc tương quan giữa các tín hiệu tần số hẹp của các khung liên tiếp thỏa mãn điều kiện, cụ thể là, các khung liên tiếp có tương quan hoặc các loại tín hiệu của các khung liên tiếp là tương tự, alfa được giảm bớt từng khung một theo kích thước bước cho đến khi alfa được giảm bớt xuống 0; khi các tín hiệu tần số hẹp của các khung liên tiếp không có tương quan, alfa được giảm bớt trực tiếp xuống 0, cụ thể là, kết quả giải mã hiện tại được duy trì mà không thực hiện gia trọng hoặc hiệu chỉnh.

S304: Hiệu chỉnh tín hiệu cao tần bằng cách sử dụng thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Việc hiệu chỉnh nói đến việc tín hiệu cao tần được nhân với thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục được dự báo miền thời gian, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Theo phương án này, thông số bao miền thời gian là tùy chọn. Khi chỉ thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian được đưa vào, tín hiệu cao tần có thể được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh. Cụ thể là, tín hiệu cao tần được nhân với thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

S305: Tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh và đưa ra tín hiệu đã được tổng hợp.

Theo phương án nêu trên đây, dải cao tần của tín hiệu tần số rộng theo sau tín hiệu tần số hẹp được hiệu chỉnh, để thực hiện chuyển tiếp nhẵn phần cao tần giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp, nhờ đó loại bỏ một cách hiệu quả âm thanh

khó chịu gây ra bởi việc chuyển đổi giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp; ngoài ra, vì xử lý tương ứng được thực hiện trên khung trong quá trình chuyển đổi, vấn đề xảy ra trong quá trình cập nhật thông số và trạng thái sẽ được loại bỏ gián tiếp. Bằng cách duy trì, thuật toán chuyển đổi băng thông và thuật toán mã hóa/giải mã của tín hiệu cao tần trước khi chuyển đổi, trong cùng miền tín hiệu, không những đảm bảo trễ quá mức sẽ không được thêm vào và thuật toán là đơn giản, mà còn đảm bảo hiệu suất của tín hiệu đầu ra.

Dựa vào Fig.4, phương án khác của phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh của sáng chế bao gồm:

S401: Khi tín hiệu giọng nói/âm thanh chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, thu tín hiệu cao tần ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh.

Khi tín hiệu tần số rộng chuyển đổi sang tín hiệu tần số hẹp, khung trước là tín hiệu tần số rộng, và khung hiện tại là tín hiệu tần số hẹp. Bước dự báo tín hiệu cao tần ban đầu tương ứng với tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại bao gồm: dự báo tín hiệu kích thích của tín hiệu cao tần của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh theo tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại; dự báo hệ số LPC của tín hiệu cao tần của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh; và tổng hợp tín hiệu kích thích cao tần đã được dự báo và hệ số LPC, để thu tín hiệu cao tần đã được dự báo `syn_tmp`.

Theo phương án này, các thông số như khoảng dịch chuyển, số mã đại số, và `a gain` có thể được trích từ tín hiệu tần số hẹp, và tín hiệu kích thích cao tần được dự báo bằng cách lấy mẫu lại và lọc.

Theo phương án khác, các thao tác như lấy mẫu lên, thông thấp, và thu của giá trị tuyệt đối hoặc bình phương có thể được thực hiện trên tín hiệu miền thời gian tần số hẹp hoặc tín hiệu kích thích miền thời gian tần số hẹp, để dự báo tín hiệu kích thích cao tần.

Để khẳng định hệ số LPC của tín hiệu cao tần, hệ số LPC cao tần của khung trước đó hoặc chuỗi các giá trị đã thiết lập trước có thể được sử dụng làm hệ số

LPC của khung hiện tại; hoặc các cách dự báo khác nhau có thể được sử dụng cho các loại tín hiệu khác nhau.

S402: Thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó.

Theo phương án này, các bước dưới đây được bao gồm:

S2021: Phân loại khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh làm loại thứ nhất của tín hiệu hoặc loại thứ hai của tín hiệu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó, trong đó theo phương án này, loại thứ nhất của tín hiệu là tín hiệu âm xát, và loại thứ hai của tín hiệu là tín hiệu không phải âm xát.

Theo phương án này, khi thông số độ nghiêng phổ $\text{tilt} > 5$, và tương quan thông số cor nhỏ hơn giá trị cho trước, tín hiệu tần số hẹp được phân loại là âm xát, phần còn lại là không phải âm xát. Thông số cor thể hiện tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó có thể được xác định theo quan hệ độ lớn năng lượng giữa các tín hiệu của cùng dải tần, hoặc có thể được xác định theo quan hệ năng lượng giữa cùng một số dải tần, hoặc có thể được tính toán theo công thức thể hiện tự tương quan hoặc tương quan chéo giữa các tín hiệu miền thời gian hoặc thể hiện tự tương quan hoặc tương quan chéo giữa các tín hiệu kích thích miền thời gian.

S2022: Khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần. Cụ thể là, khi thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất, giá trị ban đầu của thông số độ nghiêng phổ được duy trì làm giá trị giới hạn thông số

độ nghiêng phổ; khi thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh lớn hơn giá trị định trước thứ nhất, giá trị định trước thứ nhất được sử dụng làm giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ.

Khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là tín hiệu âm xát, thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian $gain'$ thu được theo công thức dưới đây:

$$gain' = \begin{cases} tilt, & tilt \leq \partial 1 \\ \partial 1, & tilt > \partial 1 \end{cases}$$
, trong đó $tilt$ là thông số độ nghiêng phổ, và $\partial 1$ là giá trị định trước thứ nhất.

S2023: Khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ hai của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần. Cụ thể là, khi thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh thuộc khoảng thứ nhất, giá trị ban đầu của thông số độ nghiêng phổ được duy trì làm giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ; khi thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh lớn hơn giới hạn trên của khoảng thứ nhất, giới hạn trên của khoảng thứ nhất được sử dụng làm giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ; khi thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh nhỏ hơn giới hạn dưới của khoảng thứ nhất, giới hạn dưới của khoảng thứ nhất được sử dụng làm giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ.

Khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là tín hiệu không phải âm xát, thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian $gain'$ thu được theo công thức dưới đây:

$$gain' = \begin{cases} tilt, & tilt \in [a, b] \\ a, & tilt < a \\ b, & tilt > b \end{cases}$$
, trong đó $tilt$ là thông số độ nghiêng phổ, và $[a, b]$ là khoảng thứ nhất.

Theo một phương án, thông số độ nghiêng phổ $tilt$ của tín hiệu tần số hẹp và thông số cor thể hiện tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín

hiệu tần số hẹp của khung trước đó thu được; khung hiện tại của các tín hiệu được phân loại thành hai loại, xát và không xát, theo tilt và cor; khi thông số độ nghiêng phổ $\text{tilt} > 5$ và tương quan thông số cor nhỏ hơn giá trị cho trước, tín hiệu tần số hẹp được phân loại là âm xát, phần còn lại là không phải âm xát; tilt được giới hạn trong khoảng giá trị $0,5 \leq \text{tilt} \leq 1,0$ và được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của không xát, và tilt được giới hạn ở khoảng giá trị của $\text{tilt} \leq 8,0$ và được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của xát. Đối với xát, thông số độ nghiêng phổ có thể là giá trị bất kỳ lớn hơn 5, và đối với không xát, thông số độ nghiêng phổ có thể là giá trị bất kỳ nhỏ hơn hoặc bằng 5, hoặc có thể lớn hơn 5. Để đảm bảo thông số độ nghiêng phổ tilt có thể được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, tilt được giới hạn trong khoảng giá trị và sau đó được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian. Cụ thể là, khi $\text{tilt} > 8$, xác định được là $\text{tilt} = 8$ và 8 được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu âm xát; khi $\text{tilt} < \text{không}, 5$, xác định được là $\text{tilt} = 0,5$, hoặc khi $\text{tilt} > 1,0$, xác định được là $\text{tilt} = 1,0$, và 0,5 hoặc 1,0 được sử dụng làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu không phải âm xát.

S403: Hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Theo một phương án, tín hiệu cao tần ban đầu được nhân với thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Theo phương án khác, bước S403 có thể bao gồm:

thực hiện xử lý gia trọng đối với tỷ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, và sử dụng giá trị được gia trọng thu được làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỷ số năng lượng là tỷ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần của khung trước đó và năng lượng của tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại; và

hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh; cụ thể là, tín hiệu cao tần ban đầu được nhân với thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Một cách tùy chọn, trước bước S403, phương pháp còn có thể bao gồm:

thu thông số bao miền thời gian tương ứng với tín hiệu cao tần ban đầu, và

việc hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo bao gồm:

hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian.

S404: Tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh và đưa ra tín hiệu đã được tổng hợp.

Theo phương án nêu trên đây, khi dải tần số rộng chuyển đổi sang dải tần số hẹp, thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần thu được theo thông số độ nghiêng phổ và tương quan giữa các khung. Bằng cách sử dụng tần số hẹp thông số độ nghiêng phổ, quan hệ năng lượng giữa tín hiệu tần số hẹp và tín hiệu cao tần có thể được ước lượng một cách chính xác, để ước lượng tốt hơn năng lượng của tín hiệu cao tần. Bằng cách sử dụng tương quan giữa các khung, tương quan giữa các khung giữa các tín hiệu cao tần có thể được ước lượng bằng cách sử dụng tốt tương quan giữa các khung tần số hẹp. Theo cách này, khi việc gia trọng được thực hiện để thu độ khuếch đại toàn cục cao tần, thông tin thực nêu trên đây cũng có thể được sử dụng, và nhiều không mong muốn không được đưa vào. Tín hiệu cao tần được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, để thực hiện chuyển tiếp nhấn phần cao tần giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp, nhờ đó loại bỏ một cách hiệu quả âm thanh khó chịu gây ra bởi việc chuyển đổi giữa dải tần số rộng và dải tần số hẹp.

Liên quan đến phương pháp nêu trên đây của các phương án, sáng chế còn đề xuất thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh. Thiết bị này có thể nằm trong

thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, hoặc thiết bị thử nghiệm. Thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh có thể được thực hiện bằng mạch phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần mềm kết hợp với phần cứng. Ví dụ, dựa vào Fig.5, bộ xử lý gọi thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh, để thực hiện xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh. Thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh có thể thực hiện các phương pháp và xử lý theo các phương án nêu trên đây.

Dựa vào Fig.6, phương án của thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh bao gồm:

bộ thu nhận 601, được tạo cấu hình để: khi tín hiệu giọng nói/âm thanh chuyển đổi bằng thông, thu tín hiệu cao tần ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh;

bộ thu thông số 602, được tạo cấu hình để thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian tương ứng với tín hiệu cao tần ban đầu;

bộ xử lý gia trọng 603, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý gia trọng đối với tỷ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, và sử dụng giá trị được gia trọng thu được làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỷ số năng lượng là tỷ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần của khung trước đó và năng lượng của tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại;

bộ hiệu chỉnh 604, được tạo cấu hình để hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh; và

bộ tổng hợp 605, được tạo cấu hình để tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh và đưa ra tín hiệu đã được tổng hợp.

Theo một phương án, chuyển đổi bằng thông là chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, và bộ thu thông số 602 bao gồm:

bộ thu thông số khuếch đại toàn cục, được tạo cấu hình để thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa khung

hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó.

Dựa vào Fig.7, theo phương án khác, chuyển đổi băng thông là chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, và bộ thu thông số 602 bao gồm:

bộ thu bao miền thời gian 701, được tạo cấu hình để sử dụng chuỗi các giá trị đã thiết lập trước làm thông số bao miền thời gian cao tần của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh; và

bộ thu thông số khuếch đại toàn cục 702, được tạo cấu hình để thu thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó.

Do đó, bộ hiệu chỉnh 604 được tạo cấu hình để hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Dựa vào Fig.8, phương án của bộ thu thông số khuếch đại toàn cục 702 còn bao gồm:

Bộ phân loại 801, được tạo cấu hình để phân loại khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh làm loại thứ nhất của tín hiệu hoặc loại thứ hai của tín hiệu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó;

bộ giới hạn thứ nhất 802, được tạo cấu hình để: khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần; và

bộ giới hạn thứ hai 803, được tạo cấu hình để: khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ hai của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục

miền thời gian của tín hiệu cao tần.

Hơn nữa, theo một phương án, loại thứ nhất của tín hiệu là tín hiệu âm xát, và loại thứ hai của tín hiệu là tín hiệu không phải âm xát; khi thông số độ nghiêng phổ $\text{tilt} > 5$ và tương quan thông số cor nhỏ hơn giá trị cho trước, tín hiệu tần số hẹp được phân loại là âm xát, phần còn lại là không phải âm xát; giá trị định trước thứ nhất là 8; và khoảng thiết lập trước thứ nhất là $[0,5, 1]$.

Dựa vào Fig.9, theo một phương án, bộ thu nhận 601 bao gồm:

bộ thu tín hiệu kích thích 901, được tạo cấu hình để dự báo tín hiệu kích thích của tín hiệu cao tần theo khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh;

bộ thu hệ số LPC 902, được tạo cấu hình để dự báo hệ số LPC của tín hiệu cao tần; và

bộ tạo 903, được tạo cấu hình để tổng hợp tín hiệu kích thích của tín hiệu cao tần và hệ số LPC của tín hiệu cao tần, để thu tín hiệu cao tần đã được dự báo.

Theo một phương án, chuyển đổi băng thông là chuyển đổi từ tín hiệu tần số hẹp sang tín hiệu tần số rộng, và thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh còn bao gồm:

bộ thiết lập hệ số gia trọng, được tạo cấu hình để: khi các tín hiệu dải hẹp của khung âm thanh hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và khung trước của tín hiệu giọng nói/âm thanh có tương quan định trước, sử dụng giá trị thu được bằng cách giảm bớt, theo kích thước bước, hệ số gia trọng alfa của tỷ số năng lượng tương ứng với khung trước của tín hiệu giọng nói/âm thanh làm hệ số gia trọng của tỷ số năng lượng tương ứng với khung âm thanh hiện tại, trong đó việc giảm bớt được thực hiện từng khung một cho đến khi alfa là 0.

Dựa vào Fig.10, phương án khác của thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh bao gồm:

bộ dự báo 1001, được tạo cấu hình để: khi tín hiệu giọng nói/âm thanh chuyển đổi từ tín hiệu tần số rộng sang tín hiệu tần số hẹp, thu tín hiệu cao tần ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh;

bộ thu thông số 1002, được tạo cấu hình để thu thông số khuếch đại toàn cục

miền thời gian của tín hiệu cao tần theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó;

bộ hiệu chỉnh 1003, được tạo cấu hình để hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh; và

bộ tổng hợp 1004, được tạo cấu hình để tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh và đưa ra tín hiệu đã được tổng hợp.

Dựa vào Fig.8, bộ thu thông số 1002 bao gồm:

bộ phân loại 801, được tạo cấu hình để phân loại khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu hoặc loại thứ hai của tín hiệu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tín hiệu tần số hẹp của khung trước đó;

bộ giới hạn thứ nhất 802, được tạo cấu hình để: khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ nhất của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần; và

bộ giới hạn thứ hai 803, được tạo cấu hình để: khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại thứ hai của tín hiệu, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất, để thu giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ, và sử dụng giá trị giới hạn thông số độ nghiêng phổ làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu cao tần.

Hơn nữa, theo một phương án, loại thứ nhất của tín hiệu là tín hiệu âm xát, và loại thứ hai của tín hiệu là tín hiệu không phải âm xát; khi thông số độ nghiêng phổ $\text{tilt} > 5$ và tương quan thông số cor nhỏ hơn giá trị cho trước, tín hiệu tần số hẹp được phân loại là âm xát, phần còn lại là không phải âm xát; giá trị định trước thứ

nhất là 8; và khoảng thiết lập trước thứ nhất là $[0,5, 1]$.

Một cách tùy chọn, theo một phương án, thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh còn bao gồm:

bộ xử lý gia trọng, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý gia trọng đối với tỷ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian, và sử dụng giá trị được gia trọng thu được làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỷ số năng lượng là tỷ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian cao tần của khung trước đó và năng lượng của tín hiệu cao tần ban đầu của khung hiện tại; và

bộ hiệu chỉnh được tạo cấu hình để hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, để thu tín hiệu miền thời gian cao tần đã được hiệu chỉnh.

Theo một phương án khác, bộ thu thông số còn được tạo cấu hình để thu thông số bao miền thời gian tương ứng với tín hiệu cao tần ban đầu; và bộ hiệu chỉnh được tạo cấu hình để hiệu chỉnh tín hiệu cao tần ban đầu bằng cách sử dụng thông số bao miền thời gian và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng toàn bộ hoặc một phần của các xử lý của các phương pháp theo các phương án có thể được thực hiện bằng chương trình máy tính điều khiển phần cứng tương ứng. Chương trình có thể được lưu giữ trong phương tiện lưu giữ đọc được bằng máy tính. Khi chương trình chạy, các bước xử lý của các phương pháp theo các phương án sẽ được thực hiện. Phương tiện lưu giữ có thể bao gồm: đĩa từ, đĩa quang, ROM (Read-Only Memory – bộ nhớ chỉ đọc), hoặc RAM (Random Access Memory – bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên).

Các phương án trên đây chỉ là ví dụ nhằm minh họa sáng chế, tuy nhiên phạm vi của sáng chế không bị giới hạn như vậy. Các cải biến hoặc thay đổi là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu được, bởi bộ giải mã, tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh khi tín hiệu của khung hiện tại là tín hiệu tần số hẹp và tín hiệu của khung trước đó của khung hiện tại là tín hiệu tần số rộng, trong đó khung trước đó liền kề với khung hiện tại;

thu được, bởi bộ giải mã, thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu;

thực hiện, bởi bộ giải mã, xử lý gia trọng trên tỉ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian để thu được giá trị được gia trọng làm thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỉ số năng lượng là tỉ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian tần số cao của khung trước đó và năng lượng của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu của khung hiện tại;

hiệu chỉnh, bởi bộ giải mã, tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo để thu được tín hiệu miền thời gian tần số cao đã được hiệu chỉnh;

tổng hợp, bởi bộ giải mã, tín hiệu tổng hợp bởi tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian tần số cao đã được hiệu chỉnh; và đưa ra, bởi bộ giải mã, tín hiệu tổng hợp.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu được thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu bao gồm:

thu được thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung trước đó.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước thu được thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung trước đó bao gồm:

phân loại khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh như là loại tín hiệu thứ nhất hoặc loại tín hiệu thứ hai theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung trước đó, trong đó loại tín hiệu thứ nhất là tín hiệu âm xát và loại tín hiệu thứ hai là tín hiệu không phải âm xát;

khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại tín hiệu thứ nhất, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước để thu được giá trị thông số độ nghiêng phổ đã được giới hạn;

khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại tín hiệu thứ hai, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất để thu được giá trị thông số độ nghiêng phổ đã được giới hạn; và

sử dụng giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước để thu được giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn bao gồm:

khi giá trị của thông số độ nghiêng phổ nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất, giá trị của thông số độ nghiêng phổ được duy trì như là giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn; và

khi giá trị của thông số độ nghiêng phổ là lớn hơn so với giá trị định trước thứ nhất, giá trị định trước thứ nhất được sử dụng làm giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất để thu được giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn bao gồm:

khi giá trị của thông số độ nghiêng phổ thuộc khoảng thứ nhất, giá trị của thông số độ nghiêng phổ được duy trì làm giá trị thông số độ nghiêng phổ;

khi giá trị của thông số độ nghiêng phổ là lớn hơn giới hạn trên của khoảng thứ nhất, thì giới hạn trên của khoảng thứ nhất được sử dụng làm giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn; và

khi giá trị của thông số độ nghiêng phổ là nhỏ hơn so với giới hạn dưới của khoảng thứ nhất, thì giới hạn dưới của khoảng thứ nhất được sử dụng làm giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn.

6. Phương pháp theo điểm 3, trong đó giá trị định trước thứ nhất là 8 và khoảng thứ nhất là $[0,5, 1]$.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thu được tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh bao gồm:

dự báo tín hiệu kích thích cao tần theo khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh;

dự báo hệ số mã hóa dự báo tuyến tính (LPC - linear predictive coding); và

tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu bởi tín hiệu kích thích cao tần và hệ số LPC.

8. Thiết bị xử lý tín hiệu giọng nói/âm thanh, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ bao gồm các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý giao tiếp với bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh để:

thu được tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh khi tín hiệu của khung hiện tại là tín hiệu

tần số hẹp và tín hiệu của khung trước đó của khung hiện tại là tín hiệu tần số rộng, trong đó khung trước đó liền kề với khung hiện tại;

thu được thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu;

thực hiện xử lý gia trọng trên tỉ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian để thu được giá trị được gia trọng như là thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỉ số năng lượng là tỉ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian tần số cao của khung trước đó và năng lượng của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu của khung hiện tại;

hiệu chỉnh tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo để thu được tín hiệu miền thời gian tần số cao đã được hiệu chỉnh;

tổng hợp tín hiệu tổng hợp bởi tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian tần số cao đã được hiệu chỉnh; và

đưa ra tín hiệu tổng hợp.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh để:

thu được thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung trước đó.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh để:

phân loại khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại tín hiệu thứ nhất hoặc loại tín hiệu thứ hai theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung trước đó, trong đó loại tín hiệu thứ nhất là tín hiệu âm xát và loại tín hiệu thứ hai là tín hiệu không phải âm xát;

khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại tín hiệu thứ nhất, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất để thu được giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn;

khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại tín hiệu thứ hai, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất để thu được giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn; và

sử dụng giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh để:

sử dụng giá trị của thông số độ nghiêng phổ làm giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn khi giá trị của thông số độ nghiêng phổ là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất; và

sử dụng giá trị định trước thứ nhất làm giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn khi giá trị của thông số độ nghiêng phổ là lớn hơn so với giá trị định trước thứ nhất.

12. Thiết bị theo điểm 10, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh để:

sử dụng giá trị của thông số độ nghiêng phổ làm giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn khi giá trị của thông số độ nghiêng phổ thuộc khoảng thứ nhất;

sử dụng giới hạn trên của khoảng thứ nhất làm giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn khi giá trị của thông số độ nghiêng phổ là lớn hơn so với giới hạn trên của khoảng thứ nhất; và

sử dụng giới hạn dưới của khoảng thứ nhất làm giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn khi giá trị của thông số độ nghiêng phổ là nhỏ hơn giới hạn dưới của khoảng thứ nhất.

13. Thiết bị theo điểm 10, trong đó giá trị định trước thứ nhất là 8 và khoảng thứ nhất là $[0,5, 1]$.

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh để:

dự báo tín hiệu kích thích cao tần theo khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh;

dự báo hệ số mã hóa dự báo tuyến tính (LPC); và

tổng hợp tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu bởi tín hiệu kích thích cao tần và hệ số LPC.

15. Vật ghi đọc được bằng máy tính có các lệnh thực hiện được bằng máy tính được ghi trên đó, các lệnh này khi được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các bước:

thu được tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu tương ứng với khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh khi tín hiệu của khung hiện tại là tín hiệu tần số hẹp và tín hiệu của khung trước đó của khung hiện tại là tín hiệu tần số rộng, trong đó khung trước đó liền kề với khung hiện tại;

thu được thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu;

thực hiện xử lý gia trọng trên tỉ số năng lượng và thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian để thu được giá trị được gia trọng như là thông số khuếch đại toàn cục được dự báo, trong đó tỉ số năng lượng là tỉ số giữa năng lượng của tín hiệu miền thời gian tần số cao của khung trước đó và năng lượng của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu của khung hiện tại;

hiệu chỉnh tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu bằng cách sử dụng thông số khuếch đại toàn cục được dự báo để thu được tín hiệu miền thời gian tần số cao được hiệu chỉnh;

tổng hợp tín hiệu tổng hợp bởi tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian tần số cao được hiệu chỉnh; và

đưa ra tín hiệu tổng hợp.

16. Vật ghi theo điểm 15, trong đó thu được thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu bao gồm:

thu được thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung trước đó.

17. Vật ghi theo điểm 16, trong đó thu được thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung trước đó bao gồm:

phân loại khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh như là loại tín hiệu thứ nhất hoặc loại tín hiệu thứ hai theo thông số độ nghiêng phổ của khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh và tương quan giữa tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung hiện tại và tín hiệu miền thời gian tần số hẹp của khung trước đó, trong đó loại tín hiệu thứ nhất là tín hiệu âm xát và loại tín hiệu thứ hai là tín hiệu không phải âm xát;

khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại tín hiệu thứ nhất, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước thứ nhất để thu được giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn;

khi khung hiện tại của tín hiệu giọng nói/âm thanh là loại tín hiệu thứ hai, giới hạn thông số độ nghiêng phổ ở giá trị trong khoảng thứ nhất để thu được giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn; và sử dụng giá trị thông số độ nghiêng phổ được giới hạn làm thông số khuếch đại toàn cục miền thời gian của tín hiệu miền thời gian tần số cao ban đầu.

18. Vật ghi theo điểm 17, trong đó giá trị định trước thứ nhất là 8 và khoảng thứ nhất là $[0,5, 1]$.

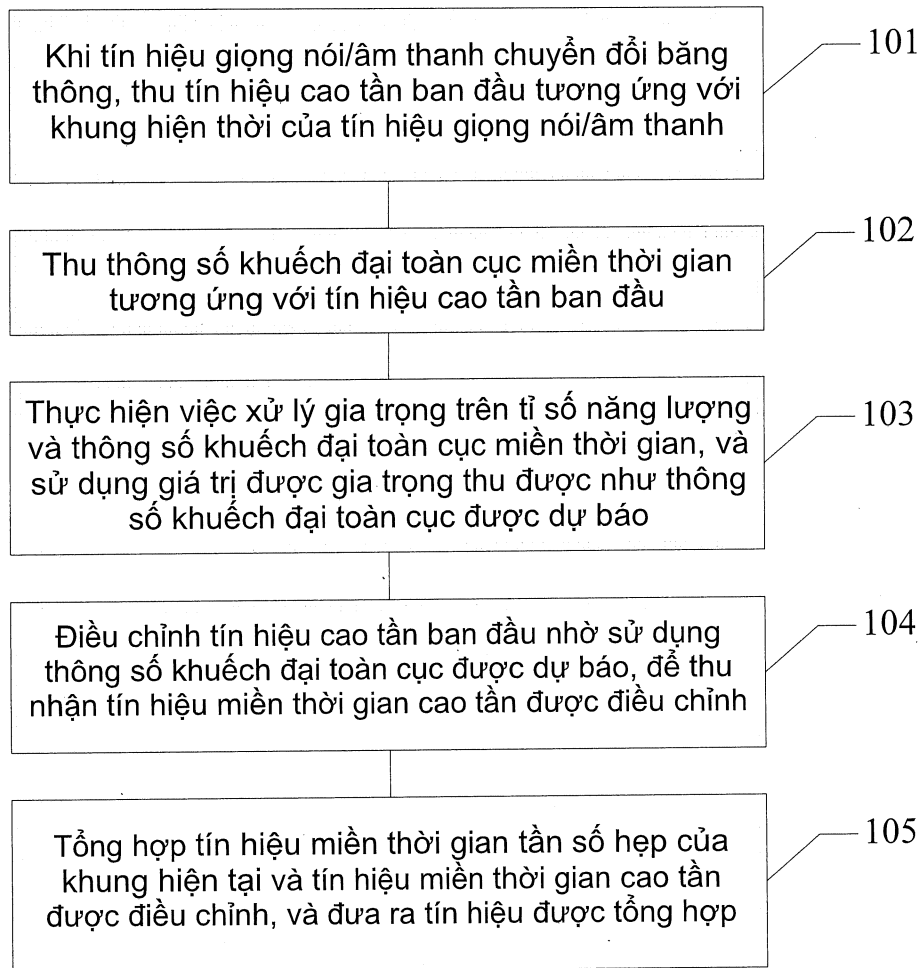


FIG. 1

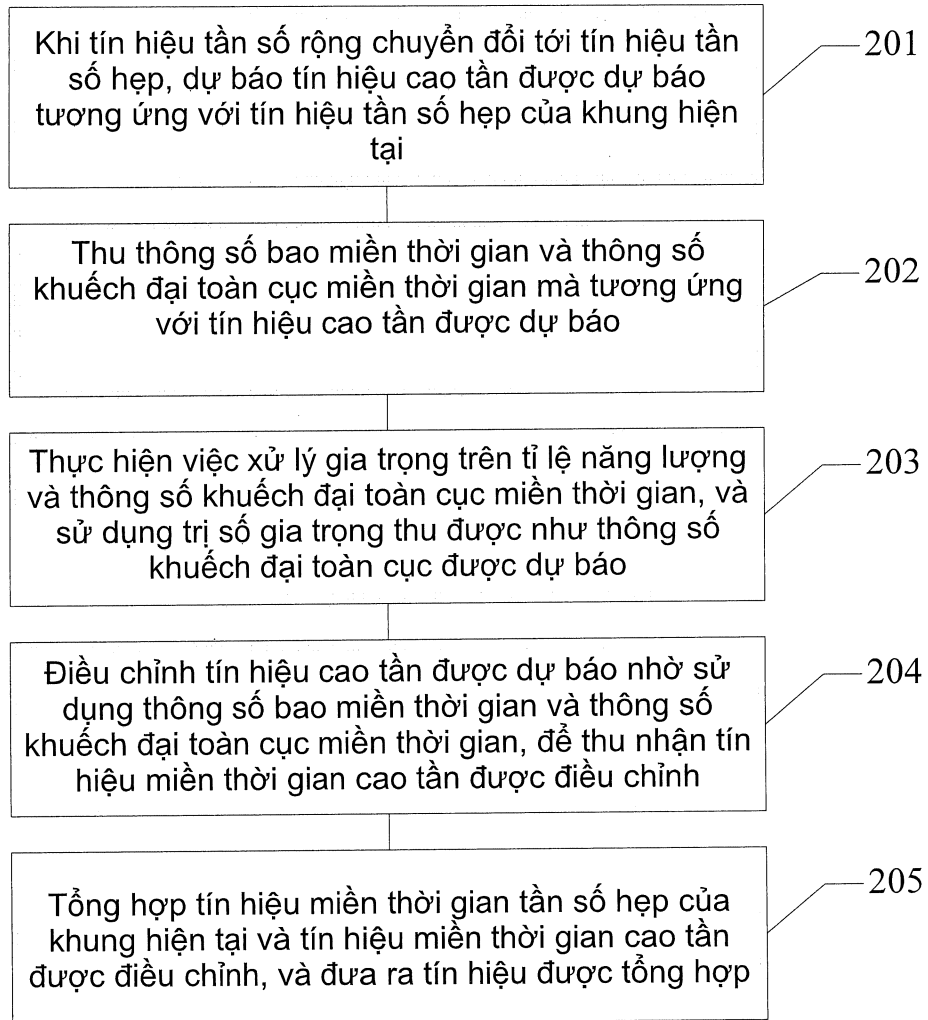


FIG. 2

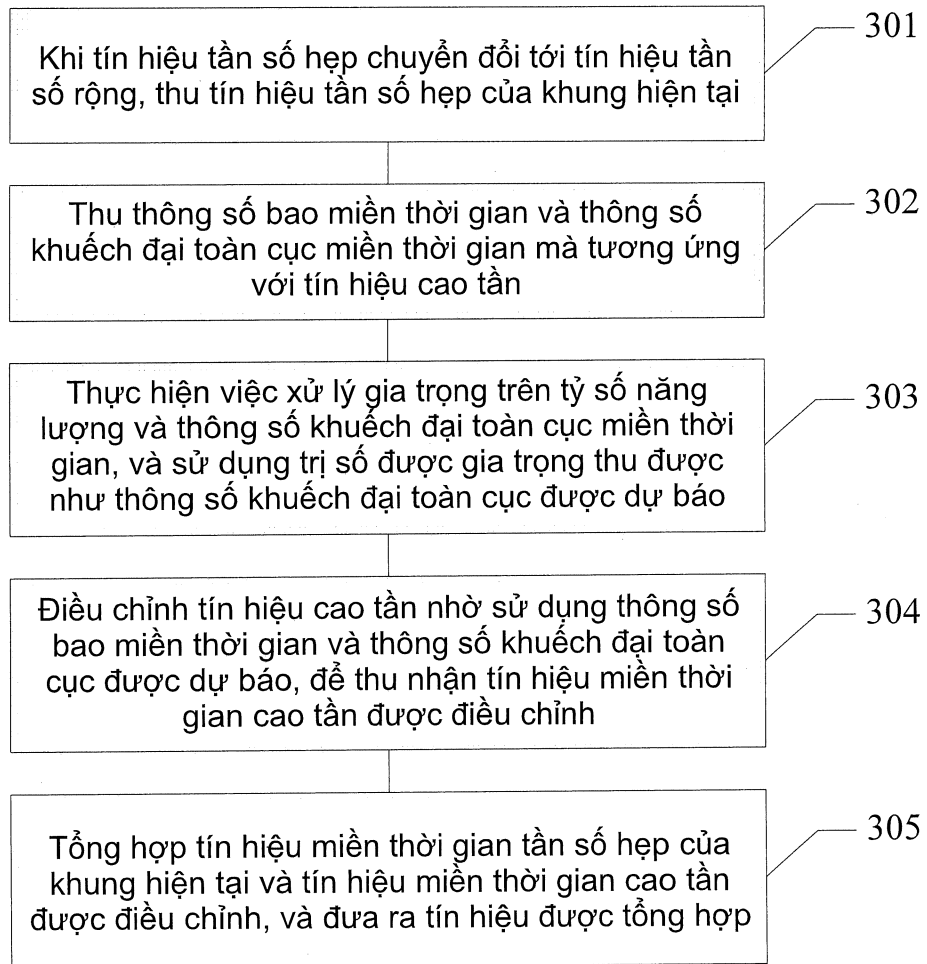


FIG. 3

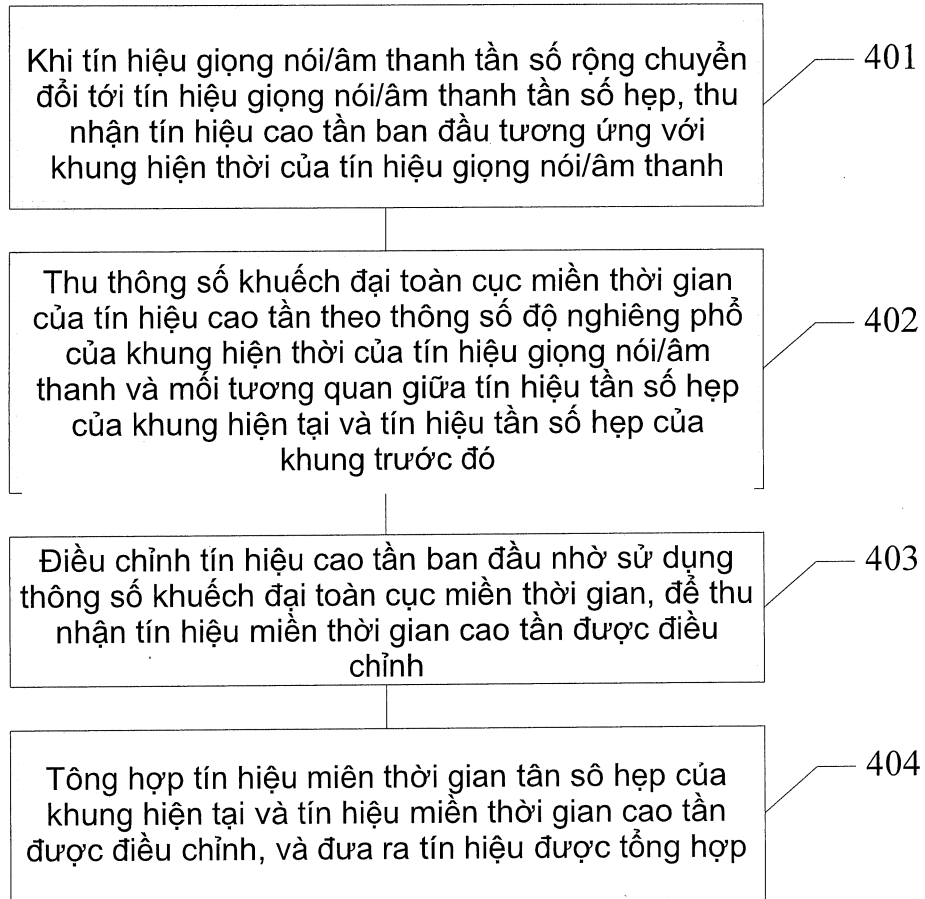


FIG. 4

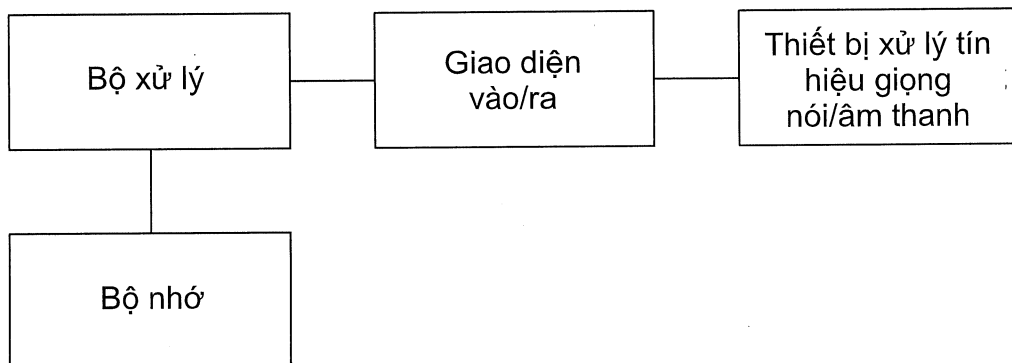


FIG. 5

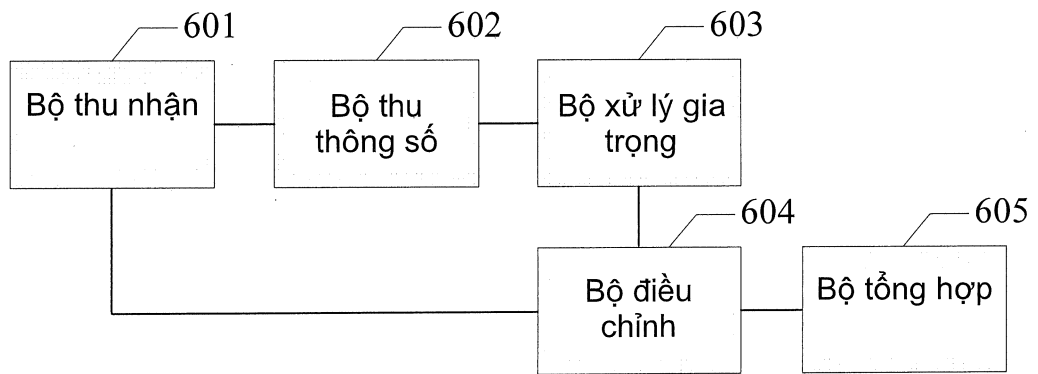


FIG. 6

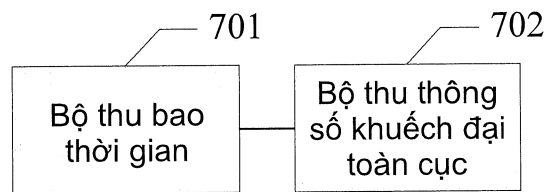


FIG. 7

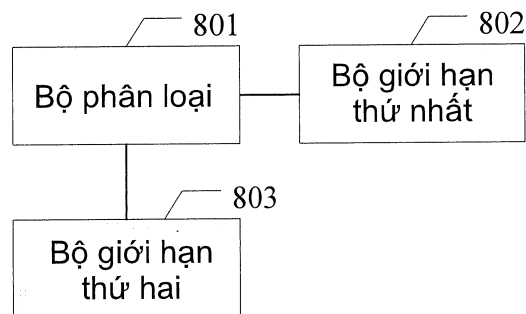


FIG. 8

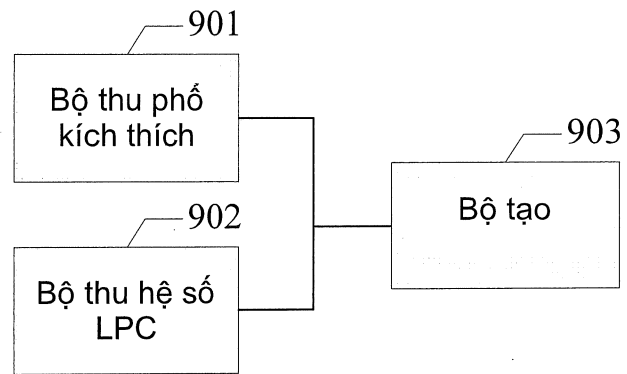


FIG. 9

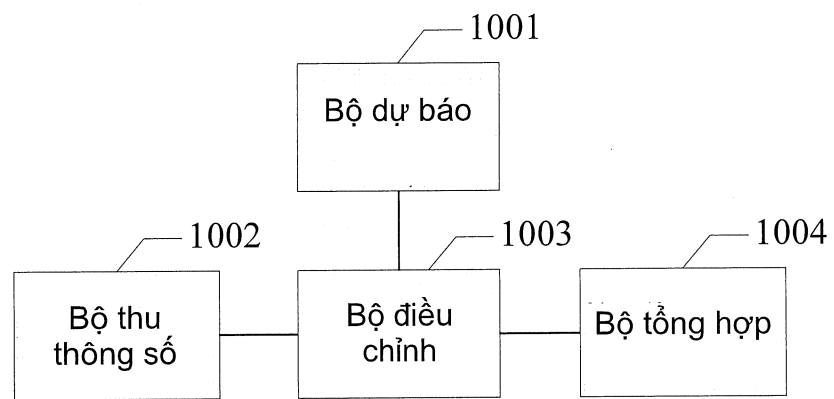


FIG. 10