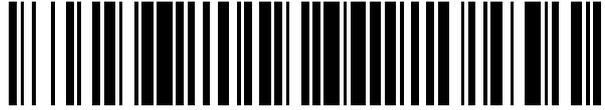


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 898**

51 Int. Cl.:

G10L 19/012 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2009 E 09721909 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 2254111**

54 Título: **Método de generación de ruido de fondo y dispositivo de procesamiento de ruido**

30 Prioridad:

20.03.2008 CN 200810085177

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.01.2016

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, CN**

72 Inventor/es:

**DAI, JINLIANG y
ZHANG, LIBIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 557 898 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de generación de ruido de fondo y dispositivo de procesamiento de ruido

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con la comunicación, y más en particular con un método para generar ruido de fondo y un equipo para procesar ruido.

Antecedentes

10 En un sistema de transmisión de datos actual, el ancho de banda de transmisión de la señal de voz se puede comprimir con una técnica de codificación de voz con el fin de aumentar la capacidad del sistema de comunicación. Debido a que únicamente el 40% del contenido en una comunicación de voz incluye voz y el resto de contenidos de transmisión son únicamente silencio o ruido de fondo, surge la técnica del Sistema de Transmisión Discontinua (DTX)/Generación de Ruido Confortable (CNG) con el fin de preservar aún más el ancho de banda de transmisión.

En la técnica anterior, un método para generar ruido basado en DTX/CNG incluye los siguientes pasos:

En un extremo de codificación, se filtra una señal de ruido de fondo de entrada en dos subbandas para dar como resultado una señal de subbanda baja y una señal de subbanda alta.

15 Las dos señales de subbanda se codifican con el fin de obtener un parámetro de codificación de banda estrecha y un parámetro de codificación de banda alta. Los parámetros de codificación de las dos subbandas se combinan en una trama carente de ruido. Si la decisión del DTX en este instante es "transmitir", el parámetro de codificación de banda alta y el parámetro de codificación de banda estrecha se ensamblan en una trama del Descriptor de Inserción de Silencio (SID), y a continuación se transmite la trama SID a un extremo de decodificación; en caso contrario se transmite una trama NODATA (sin datos) sin ningún dato al extremo de decodificación.

20 En el extremo de decodificación, si el flujo de bits codificado recibido únicamente incluye un parámetro de codificación de banda estrecha, la decodificación se lleva a cabo mediante el modo de decodificación 729B, donde el parámetro de codificación se utiliza para una primera trama de 10ms, y una segunda trama de 10ms se procesa como una trama NODATA.

25 Si en el flujo de bits codificado recibido existe un parámetro de codificación de banda ancha, donde la banda ancha incluye una banda alta y una banda estrecha, el proceso de decodificación incluye los siguientes pasos:

30 Si la trama recibida es una trama SID, mediante la decodificación de la trama SID se obtiene un parámetro de codificación de banda estrecha y un parámetro de codificación de banda alta, y en función del parámetro de codificación de banda estrecha y el parámetro de codificación de banda alta se genera un ruido de fondo de banda estrecha y un ruido de fondo de banda alta.

Si la trama recibida es una trama NODATA, se obtiene un parámetro de codificación de banda estrecha mediante un modo de codificación 729B, y se obtiene un ruido de fondo de banda estrecha mediante un modo CNG 729B. Un parámetro de codificación de banda alta es el mismo que el parámetro de codificación de banda alta de la trama SID: $P_{WB} = P_{WB_PRE_SID}$, y se genera en consecuencia un ruido de fondo de banda alta.

35 Sin embargo, en la solución técnica descrita más arriba, debido a que el parámetro de codificación de banda alta de la trama SID anterior se copia directamente como el parámetro de codificación de banda alta de la trama actual cuando se recibe una trama NODATA, los efectos de codificación de las dos tramas SID son completamente iguales. Si los parámetros de codificación de dos tramas SID adyacentes son algo diferentes, la diferencia entre los ruidos de fondo de banda ancha puede ser grande y se origina un efecto "bloque" en el espectro de la voz, provocando un efecto auditivo de tipo respiración, de modo que se degrada la experiencia del usuario.

45 El documento MCCREE A Y OTROS "An embedded adaptive multi-rate wideband speech coder (Un codificador de voz de banda ancha multitasa embebido adaptativo)", 2001, ACTAS DE LA CONFERENCIA INTERNACIONAL DEL IEEE SOBRE ACÚSTICA, VOZ Y PROCESAMIENTO DE SEÑAL (ICASSP), SALT LAKE CITY, UT, 7-11 DE MAYO DE 2001; NUEVA YORK, NY: IEEE, EEUU, vol. 2, 7 de mayo de 2001 (2001-05-07), páginas 761-764, XP010803767 divulga un generador de ruido que proporciona una excitación de ruido que se suaviza y posteriormente se introduce en un sintetizador LPC con el fin de proporcionar ruido en una señal de banda alta.

Resumen

50 Los modos de realización de la presente invención proporcionan un método para generar ruido de fondo de acuerdo con la reivindicación 1 y un equipo de procesamiento de ruido de acuerdo con la reivindicación 5, con el fin de mejorar la experiencia de usuario. En las reivindicaciones dependientes se definen características ventajosas.

A partir de la solución técnica mencionada más arriba, los modos de realización de la presente invención proporcionan las siguientes ventajas:

5 En los modos de realización de la presente invención, después de haber obtenido una trama de señal, si la trama de señal es una trama de ruido, a partir de la trama de ruido se obtiene un parámetro de codificación de ruido de banda alta, en función de la trama de ruido se lleva a cabo una ponderación y/o un suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta, esto es, después de llevar a cabo el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta y/o llevar a cabo la ponderación sobre la envolvente de frecuencia, se aumenta la continuidad de los ruidos de fondo recuperados de modo que la diferencia entre las tramas SID es relativamente pequeña, lo cual elimina de forma efectiva el efecto "bloqueo", mejorando por lo tanto la experiencia de usuario.

10 **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es un diagrama de bloques de un método para generar un ruido de fondo de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención;

la Fig. 2 es un diagrama de bloques de un método para generar un ruido de fondo de acuerdo con un segundo modo de realización de la presente invención;

15 la Fig. 3 es un diagrama de bloques de un método para generar un ruido de fondo de acuerdo con un tercer modo de realización de la presente invención; y

la Fig. 4 es un diagrama de bloques de un equipo de procesamiento de ruido de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada

20 Los modos de realización de la presente invención proporcionan un método para generar ruido de fondo y un equipo de procesamiento de ruido con el fin de mejorar la experiencia de usuario.

25 En los modos de realización de la presente invención, después de haber obtenido una trama de señal, si la trama de la señal es una trama de ruido, a partir de la trama de ruido se obtiene un parámetro de codificación de ruido de banda alta, y se procesa con una ponderación y/o un suavizado en función de la trama de ruido. Esto es, después de haber realizado un suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta y/o haber realizado una ponderación sobre la envolvente en frecuencia, aumenta la continuidad del ruido de fondo recuperado, de modo que la diferencia entre tramas SID es relativamente pequeña, lo cual elimina de forma efectiva el efecto "bloqueo", mejorando de este modo la experiencia del usuario.

30 Haciendo referencia a la Fig. 1, un método para generar ruido de fondo de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención incluye:

101: si una trama de señal obtenida es una trama de ruido, a partir de la trama de ruido se obtiene un parámetro de codificación de ruido de banda alta.

En el modo de realización, el parámetro de codificación de ruido de banda alta incluye un parámetro de envolvente de tiempo (dominio del tiempo) y un parámetro de envolvente de frecuencia (dominio de la frecuencia).

35 La trama de la señal se puede obtener en el extremo de codificación o en el extremo de decodificación. En los siguientes modos de realización se introducirán los detalles y no se describe también aquí.

102: se lleva a cabo una ponderación y/o un suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener un segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta.

40 Después de haber obtenido la trama de ruido, se lleva a cabo la ponderación y/o el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama de ruido con el fin de obtener el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta. Se debe observar que, en aplicaciones prácticas, en la trama de ruido, además del parámetro de codificación de ruido de banda alta, también se incluye un parámetro de codificación de ruido de banda estrecha. En los siguientes modos de realización se ilustrará el proceso detallado.

45 En el modo de realización, sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta se puede llevar a cabo el suavizado, o sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta se puede llevar a cabo la ponderación, o sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta se pueden llevar a cabo tanto la ponderación como el suavizado, en donde se puede conseguir un mejor efecto utilizando ambos ponderación y suavizado.

50 Se debe observar que, en el modo de realización, además de llevar a cabo la ponderación y/o el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama de ruido, también se puede llevar a cabo el suavizado sobre el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta en función de un parámetro de codificación de

voz de banda alta de una trama de voz. En los siguientes modos de realización se describirá el proceso detallado.

103: se genera una señal de ruido de fondo de banda alta en función del parámetro de codificación de ruido de banda alta suavizado y/o ponderado.

5 Si se realiza la ponderación y/o el suavizado en el extremo de codificación, al extremo de decodificación se transmiten el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta y un parámetro de codificación de ruido de banda estrecha establecido previamente, y en el extremo de decodificación se genera la señal de ruido de fondo en función del parámetro de codificación de ruido de banda alta y el parámetro de codificación de ruido de banda estrecha.

10 Si se realiza la ponderación y/o el suavizado en el extremo de decodificación, desde el extremo de codificación se recibe la trama de la señal en el extremo de decodificación, se obtiene el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta llevando a cabo la ponderación y/o el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama de la señal, y se genera la señal de ruido de fondo de banda alta y la señal de ruido de fondo de banda estrecha en función del segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta y un parámetro de codificación de ruido de banda estrecha establecido previamente.

15 Con el fin de facilitar la comprensión, de aquí en adelante se proporciona la descripción detallada en términos de diferentes extremos de procesamiento de ruido.

Haciendo referencia a la Fig. 2, en el método que se muestra en la Fig. 2 el procesamiento del ruido se lleva a cabo en el extremo de codificación. El método para generar ruido de fondo de acuerdo con el segundo modo de realización de la presente invención incluye:

20 201: se obtiene una trama de señal.

En el modo de realización, como el procesamiento del ruido se lleva a cabo en el extremo de codificación, la trama de la señal se obtiene en el extremo de codificación.

25 Para cada una de las tramas de la señal, en el extremo de codificación un Banco de Filtros de Espejo en Cuadratura (QMF) ($H_1(z), H_2(z)$) filtra una señal de ruido de fondo de entrada $s_{WB}(n)$ en dos subbandas, y da como resultado una señal de la subbanda baja $s_{LB}(n)$ y una señal de la subbanda alta $s_{HB}(n)$.

30 En primer lugar, la señal de la subbanda baja $s_{LB}(n)$ es codificada mediante un modo de codificación parecido al 729B. Con el fin de coordinarse con la longitud de trama del 729.1, si la decisión del DTX es "transmitir", se codifica la primera trama de 10ms de la súper trama actual, y se obtiene un parámetro de codificación de ruido de banda estrecha $P_{NB_SID} = [\Omega, E]$, en donde Ω es el parámetro de espectro de frecuencia y E es el parámetro de energía de excitación.

En segundo lugar, la señal de la subbanda alta $s_{HB}(n)$ es codificada mediante un codificador de Extensión de Ancho de Banda en el Dominio del Tiempo (TDBWE) en función de la decisión del DTX. Se obtiene un parámetro de codificación de ruido de banda alta $P_{WB_SID} = [T_{env_SID}(i), F_{env_SID}(j)]$, en donde $T_{env_SID}(i)$, $i=0, \dots, 15$ es el parámetro de la envolvente del tiempo, $F_{env_SID}(j)$, $j=0, \dots, 11$ es el parámetro de la envolvente de la frecuencia.

35 202: se decide si la trama de la señal obtenida es una trama de ruido, si es una trama de ruido se ejecuta el paso 204, si no es una trama de ruido se ejecuta el paso 203.

203: se lleva a cabo el suavizado de acuerdo con el parámetro de codificación de voz de banda alta de la trama de voz, y a continuación se ejecuta el paso 206.

40 Si la trama de la señal obtenida en el extremo de codificación es una trama de voz, se lleva a cabo el suavizado sobre el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta de acuerdo con el parámetro de codificación de voz de banda alta de la trama de voz. El proceso detallado es como sigue:

45 Se lleva a cabo el suavizado de largo plazo sobre el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta $P_{WB_LONG_SID}$ utilizando los parámetros de codificación de voz de banda alta $P_{WB_SPEECH} = [T_{env_SPEECH}(i), F_{env_SPEECH}(j)]$ de la trama de voz, en donde $T_{env_SID}(i)$, $i=0, \dots, 15$ es el parámetro de la envolvente del tiempo, $F_{env_SID}(j)$, $j=0, \dots, 11$ es el parámetro de la envolvente de la frecuencia:

$$P_{WB_LONG_SID} = \beta P_{WB_LONG_SID} + (1 - \beta) P_{WB_SPEECH}$$

β es un segundo parámetro de suavizado, cuyo valor puede ser 0,5, o se puede determinar en función de la necesidad práctica. Se debe observar que el suavizado descrito más arriba se lleva a cabo para cada uno de los parámetros de la envolvente del tiempo y para cada uno de los parámetros de la envolvente de la frecuencia, esto es:

$$T_{env_LONG_SID}(i) = \beta T_{env_LONG_SID}(i) + (1 - \beta) T_{env_SPEECH}(i)$$

$$F_{env_LONG_SID}(j) = \beta F_{env_LONG_SID}(j) + (1 - \beta) F_{env_SPEECH}(j)$$

204: se lleva a cabo la ponderación sobre el parámetro de la envolvente de la frecuencia de la trama de ruido.

Si la trama de la señal obtenida en el extremo de codificación es una trama de ruido, se lleva a cabo la ponderación sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama de ruido, esto es, se lleva a cabo la ponderación sobre el parámetro de la envolvente de la frecuencia del parámetro de codificación de ruido de banda alta. El proceso detallado es como sigue:

$$F_{env_SID}(j) = F_{env_SID}(j) * SmoothWindow(j)$$

El parámetro de ponderación es $SmoothWindow(j) = 0,8 + 0,2 * \cos(j\pi / 12)$. La j representa el valor de la frecuencia, y la j es un valor entero entre 0 y 11. Cuanto mayor es j , mayor es el valor de la frecuencia, y el objetivo de la ponderación es atenuar los componentes de frecuencia de la parte de las frecuencias altas. Se debe observar que el parámetro de ponderación indicado más arriba es únicamente un ejemplo, y se puede modificar en función de las situaciones prácticas, pero el parámetro de ponderación tiene que ser inversamente proporcional al valor de la frecuencia.

Se debe observar que los valores de i y j mencionados más arriba son únicamente ejemplos. En las aplicaciones prácticas, los valores de i y j se pueden cambiar, y no se encuentran limitados a ningún valor específico.

205: se lleva a cabo el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama de ruido.

Después de llevar a cabo la ponderación sobre el parámetro de la envolvente de la frecuencia del parámetro de codificación de ruido de banda alta en el paso 204, se lleva a cabo el suavizado sobre el parámetro de la envolvente de la frecuencia y el parámetro de la envolvente del tiempo del parámetro de codificación de ruido de banda alta para obtener finalmente un segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta en el paso 205. El proceso detallado es como sigue:

$$P_{WB_LONG_SID} = \alpha P_{WB_LONG_SID} + (1 - \alpha) P_{WB_SID}$$

$$P_{WB_SID} = P_{WB_LONG_SID}$$

$P_{WB_LONG_SID}$ es el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta, α es un primer parámetro de suavizado cuyo valor es 0,75. El valor del primer parámetro de suavizado se puede ajustar en función de las situaciones prácticas, pero el valor del primer parámetro de suavizado debería ser mayor que el valor del segundo parámetro de suavizado. Se debe observar que el suavizado descrito más arriba se lleva a cabo para cada una de las envolventes de tiempo y para cada una de las envolventes de frecuencia, esto es:

$$T_{env_LONG_SID}(i) = \alpha T_{env_LONG_SID}(i) + (1 - \alpha) T_{env_SID}(i)$$

$$F_{env_LONG_SID}(j) = \alpha F_{env_LONG_SID}(j) + (1 - \alpha) F_{env_SID}(j)$$

$$T_{env_SID}(i) = T_{env_LONG_SID}(i)$$

$$F_{env_SID}(j) = F_{env_LONG_SID}(j)$$

206: se ensambla una trama de señal de acuerdo con el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta y un parámetro de codificación de ruido de banda estrecha establecido previamente, y el paso 201 se ejecuta una y otra vez.

Después de haber obtenido el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta, se ensambla una trama carente de ruido de acuerdo con el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta y el parámetro de codificación de ruido de banda estrecha.

207: se transmite la trama de la señal al extremo de decodificación.

Si la decisión del DTX en este instante es "transmitir", se ensambla una trama SID de acuerdo con el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta y el parámetro de codificación de ruido de banda estrecha y se transmite al extremo de decodificación; en caso contrario, se transmite al extremo de decodificación una trama NODATA sin ningún dato.

208: en el extremo de decodificación se genera una señal de ruido de fondo llevando a cabo la decodificación.

La trama de la señal se decodifica después de haber recibido la trama de la señal en el extremo de decodificación

procedente del extremo de codificación. El proceso detallado incluye:

Si existe únicamente un parámetro de codificación de banda estrecha en el flujo de bits codificado recibido, se lleva a cabo la decodificación mediante un modo de decodificación similar al 729B, en donde el parámetro de codificación se utiliza para una primera trama de 10ms, y una segunda trama de 10ms se procesa como una trama NODATA.

- 5 Si en el flujo de bits codificado recibido existe un parámetro de codificación de banda ancha, el proceso de decodificación es como sigue:

Si la trama recibida es una trama SID, el parámetro de codificación de ruido de banda estrecha $P_{NB_SID} = [\Omega, E]$ y el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta $P_{WB_SID} = [T_{env_SID}(i), F_{env_SID}(j)]$ se obtienen mediante decodificación. El ruido de fondo de banda estrecha $s_{LB}(n)$ se obtiene a partir del parámetro de codificación de ruido de banda estrecha utilizando un modo CNG similar al 729B, y el ruido de fondo de banda alta $s_{HB}(n)$ se obtiene a partir del segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta utilizando un modo de decodificación TDBWE del 729.1.

- 10

Si la trama recibida es una trama NODATA, el parámetro de codificación de ruido de banda estrecha se obtiene utilizando el modo de decodificación similar al 729B, y a continuación se obtiene el ruido de fondo de banda estrecha $s_{LB}(n)$ utilizando un modo CNG similar al 729B. El parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama SID anterior se utiliza como el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama actual:

- 15

$$P_{WB} = P_{WB_PRE_SID}$$

El ruido de fondo de la subbanda alta $s_{HB}(n)$ se obtiene a partir del parámetro de codificación de ruido de banda alta utilizando un modo de decodificación TDBWE del 729.1.

- 20 Por último, las señales de la subbanda alta y de la subbanda baja $s_{HB}(n)$ y $s_{LB}(n)$ se combinan mediante un QMF utilizado en el 729.1 para obtener una señal de ruido de fondo de banda ancha final. De este modo, se obtiene la señal de ruido de fondo de banda ancha final mediante dicha operación de CNG en el extremo de decodificación.

En los procesos descritos más arriba, el paso 203 es un paso opcional, esto es, se puede llevar a cabo la ponderación y/o el suavizado únicamente sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama de ruido. La información de la trama de voz también se puede incluir en el $P_{WB_LONG_SID}$ ejecutando el paso 203 de modo que la señal recuperada puede resultar más suave y continua.

- 25

Además, no existe una secuencia de ejecución fija entre el paso 204 y el paso 205, esto es, el paso 204 se puede ejecutar antes que el paso 205, o el paso 205 se puede ejecutar antes que el paso 204, esto no está limitado.

- 30 En el modo de realización descrito más arriba, se obtiene el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta después de llevar a cabo el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta y/o llevar a cabo la ponderación sobre la envolvente de frecuencia para la trama de ruido en el extremo de codificación. De este modo se mejora la continuidad del ruido de fondo recuperado, de modo que la diferencia entre tramas SID sea relativamente pequeña, se elimina de forma efectiva el efecto "bloque" y se puede mejorar la experiencia de usuario.

En segundo lugar, como el suavizado se puede llevar a cabo sobre el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta en función del parámetro de codificación de voz de banda alta de la trama de voz, se puede incluir la información de la trama de voz en el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta $P_{WB_LONG_SID}$, lo cual hace que la señal recuperada sea más suave y continua.

- 35

Más arriba se ha introducido el caso en el que el parámetro de codificación de ruido de banda alta se procesa en el extremo de codificación. A continuación se introducirá el caso en el que el parámetro de codificación de ruido de banda alta se procesa en el extremo de decodificación. Haciendo referencia a la Fig. 3, un método para generar un ruido de fondo de acuerdo con un tercer modo de realización de la presente invención incluye:

- 40

301: se recibe una trama de señal desde un extremo de codificación.

En el extremo de decodificación se recibe la trama de la señal procedente del extremo de codificación. El proceso de generación de la trama de la señal incluye:

- 45 Se filtra utilizando un QMF ($H_1(z), H_2(z)$) en el extremo de codificación una señal de ruido de fondo de entrada $s_{WB}(n)$ en dos subbandas, y da como resultado una señal de la subbanda baja $s_{LB}(n)$ y una señal de la subbanda alta $s_{HB}(n)$.

En segundo lugar, la señal de la subbanda baja $s_{LB}(n)$ es codificada mediante un modo de codificación parecido al 729B. Con el fin de coordinarse con la longitud de trama del 729.1, si la decisión del DTX es "transmitir", se codifica la primera trama de 10ms de la súper trama actual, y se obtiene un parámetro de codificación de ruido de banda

estrecha $P_{NB_SID} = [\Omega, E]$, en donde Ω es el parámetro de espectro de frecuencia y E es el parámetro de energía de excitación.

5 En tercer lugar, la señal de la subbanda alta $s_{HB}(n)$ es codificada mediante un codificador de TDBWE en función de la decisión del DTX. Se obtiene un parámetro de codificación de ruido de banda alta, esto es, $P_{WB_SID} = [T_{env_SID}(i), F_{env_SID}(j)]$, en donde $T_{env_SID}(i)$, $i=0, \dots, 15$ es el parámetro de la envolvente del tiempo, $F_{env_SID}(j)$, $j=0, \dots, 11$ es el parámetro de la envolvente de la frecuencia. Cuanto mayor es j , mayor es la frecuencia correspondiente.

10 Por último, los parámetros de codificación de las dos subbandas se combinan en una trama carente de ruido. Si la decisión del DTX en este instante es "transmitir", el parámetro de codificación de ruido de banda alta y el parámetro de codificación de ruido de banda estrecha se ensamblan en una trama SID, y la trama SID se transmite al extremo de decodificación, en caso contrario, se transmite una trama NODATA sin ningún dato al extremo de decodificación.

302: se comprueba si la trama de la señal obtenida es una trama de ruido. Si es una trama de ruido se ejecuta el paso 304; si no es una trama de ruido se ejecuta el paso 303.

15 303: se lleva a cabo el suavizado de acuerdo con el parámetro de codificación de voz de banda alta de la trama de voz, y a continuación se ejecuta el paso 306.

Si la trama de la señal obtenida en el extremo de codificación es una trama de voz, se lleva a cabo el suavizado sobre el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta en función del parámetro de codificación de voz de banda alta de la trama de voz. El proceso detallado es como sigue:

20 Se lleva a cabo el suavizado de largo plazo sobre el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta $P_{WB_LONG_SID}$ utilizando los parámetros de codificación de voz de banda alta $P_{WB_SPEECH} = [T_{env_SPEECH}(i), F_{env_SPEECH}(j)]$ de la trama de voz, en donde $T_{env_SPEECH}(i)$, $i=0, \dots, 15$ es el parámetro de la envolvente del tiempo, $F_{env_SPEECH}(j)$, $j=0, \dots, 11$ es el parámetro de la envolvente de la frecuencia.

$$P_{WB_LONG_SID} = \beta P_{WB_LONG_SID} + (1 - \beta) P_{WB_SPEECH}$$

25 β es el segundo parámetro de suavizado, cuyo valor puede ser 0,5, o se puede determinar en función de la necesidad práctica. Se debe observar que el suavizado descrito más arriba se lleva a cabo para cada uno de los parámetros de la envolvente del tiempo y para cada uno de los parámetros de la envolvente de la frecuencia, esto es:

$$T_{env_LONG_SID}(i) = \beta T_{env_LONG_SID}(i) + (1 - \beta) T_{env_SPEECH}(i)$$

$$F_{env_LONG_SID}(j) = \beta F_{env_LONG_SID}(j) + (1 - \beta) F_{env_SPEECH}(j)$$

304: se lleva a cabo la ponderación sobre el parámetro de la envolvente de la frecuencia de la trama de ruido.

30 Si la trama de la señal obtenida en el extremo de decodificación es una trama de ruido, se lleva a cabo la ponderación sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama de ruido, esto es, se lleva a cabo la ponderación sobre el parámetro de la envolvente de la frecuencia del parámetro de codificación de ruido de banda alta. El proceso detallado es como sigue:

$$F_{env_SID}(j) = F_{env_SID}(j) * SmoothWindow(j)$$

35 El parámetro de ponderación es $SmoothWindow(j) = 0,8 + 0,2 * \cos(j\pi / 12)$. La j de más arriba representa el valor de la frecuencia, y puede ser un valor entero entre 0 y 11. Cuanto mayor es j , mayor es el valor de la frecuencia. El objetivo de la ponderación es atenuar los componentes de frecuencia de la parte de las frecuencias altas. Se debe observar que el parámetro de ponderación anterior es únicamente un ejemplo, y se puede modificar en función de las situaciones prácticas, pero el parámetro de ponderación tiene que ser inversamente proporcional al valor de la frecuencia.

Se debe observar que los valores de i y j mencionados más arriba son únicamente ejemplos. En las aplicaciones prácticas, los valores de i y j se pueden cambiar, y los valores concretos no se encuentran limitados.

40 305: se lleva a cabo el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama de ruido.

45 Después de llevar a cabo la ponderación sobre el parámetro de la envolvente de la frecuencia del parámetro de codificación de ruido de banda alta en el paso 304, es necesario llevar a cabo el suavizado sobre el parámetro de la envolvente de la frecuencia y el parámetro de la envolvente del tiempo del parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener un segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta. El proceso detallado es como sigue:

$$P_{WB_LONG_SID} = \alpha P_{WB_LONG_SID} + (1 - \alpha) P_{WB_SID}$$

$$P_{WB_SID} = P_{WB_LONG_SID}$$

α es el primer parámetro de suavizado cuyo valor es 0,75. El valor del primer parámetro de suavizado se puede ajustar en función de las situaciones prácticas, pero el valor del primer parámetro de suavizado debería ser mayor que el valor del segundo parámetro de suavizado. Se debe observar que el suavizado descrito más arriba se lleva a cabo para cada una de las envolventes de tiempo y para cada una de las envolventes de frecuencia, esto es:

$$T_{env_LONG_SID}(i) = \alpha T_{env_LONG_SID}(i) + (1 - \alpha) T_{env_SID}(i)$$

$$F_{env_LONG_SID}(j) = \alpha F_{env_LONG_SID}(j) + (1 - \alpha) F_{env_SID}(j)$$

$$T_{env_SID}(i) = T_{env_LONG_SID}(i)$$

$$F_{env_SID}(j) = F_{env_LONG_SID}(j)$$

- 5 306: se ensambla una trama de la señal de acuerdo con el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta y un parámetro de codificación de ruido de banda estrecha establecido previamente, y se ejecuta el paso 301 una y otra vez.

En el modo de realización, el ruido de fondo de banda estrecha $s_{LB}(n)$ se obtiene a partir del parámetro de codificación de ruido de banda estrecha utilizando un modo CNG similar al 729B, y el ruido de fondo de la subbanda alta $s_{HB}(n)$ se obtiene a partir del segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta utilizando un modo de decodificación TDBWE del 729.1.

Si la trama recibida es una trama NODATA, el parámetro de codificación de ruido de banda estrecha se obtiene utilizando un modo de decodificación similar al 729B, y a continuación se obtiene el ruido de fondo de banda estrecha $s_{LB}(n)$ utilizando un modo CNG similar al 729B. El parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama SID anterior se utiliza como el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama actual:

$$P_{WB} = P_{WB_PRE_SID}$$

A continuación se obtiene el ruido de fondo de la subbanda alta $s_{HB}(n)$ a partir del parámetro de codificación de ruido de banda alta utilizando un modo de decodificación TDBWE del 729.1.

307: en el extremo de decodificación se genera una señal de ruido de fondo llevando a cabo la decodificación.

La señal de la subbanda alta $s_{HB}(n)$ y la señal de la subbanda baja $s_{LB}(n)$ obtenidas se combinan mediante un QMF utilizado en el 729.1 con el fin de obtener la señal de ruido de fondo de banda ancha final. De este modo, la señal de ruido de fondo de banda ancha final se obtiene en el extremo de decodificación mediante dicha operación de CNG.

En el proceso descrito más arriba, el paso 303 es un paso opcional, esto es, se puede llevar a cabo la ponderación y/o el suavizado únicamente sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama de ruido con el fin de obtener el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta $P_{WB_LONG_SID}$. La información de la trama de voz también se puede incluir en el $P_{WB_LONG_SID}$ ejecutando el paso 303 de modo que la señal recuperada puede resultar más suave y continua.

Por otro lado, no existe una secuencia de ejecución fija entre el paso 304 y el paso 305, esto es, el paso 304 se puede ejecutar antes que el paso 305, o el paso 305 se puede ejecutar antes que el paso 304, esto no está limitado en la presente solicitud.

En el modo de realización descrito más arriba, se obtiene el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta después de llevar a cabo el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta y/o llevar a cabo la ponderación sobre la envolvente de frecuencia para la trama de ruido en el extremo de decodificación. Se mejora la continuidad del ruido de fondo recuperado, de modo que la diferencia entre tramas SID sea relativamente pequeña, esto elimina de forma efectiva el efecto "bloque", mejorando en consecuencia la experiencia de usuario.

En segundo lugar, como el suavizado se puede llevar a cabo sobre el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta de acuerdo con el parámetro de codificación de voz de banda alta de la trama de voz, se puede incluir la información de la trama de voz en el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta $P_{WB_LONG_SID}$, lo cual hace que la señal recuperada sea más suave y continua.

Haciendo referencia a la Fig. 4, un equipo de procesamiento de ruido de acuerdo con un modo de realización de la presente invención incluye:

una unidad 401 de obtención de tramas de señal, configurada para obtener una trama de señal;

una unidad 402 de obtención de parámetros, configurada para obtener un parámetro de codificación de ruido de banda alta a partir de la trama de señal; y

- 5 una unidad 403 de procesamiento de parámetros, configurada para llevar a cabo la ponderación y/o el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener un segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta cuando la trama de la señal obtenida es una trama de ruido.

En el modo de realización, la unidad 403 de procesamiento de parámetros está configurada para llevar a cabo el suavizado sobre el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta en función de un parámetro de codificación de voz de banda alta de una trama de voz cuando la trama de la señal obtenida es la trama de voz.

En el modo de realización, el equipo de procesamiento de ruido puede incluir, además:

- 10 una unidad 404 de transmisión de parámetros, configurada para transmitirle al extremo de decodificación el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta.

Si el equipo de procesamiento de ruido se encuentra en el extremo de codificación, el equipo de procesamiento de ruido incluye la unidad 404 de transmisión de parámetros.

En el modo de realización, el equipo de procesamiento de ruido puede incluir, además:

- 15 una unidad 405 de generación de ruido, configurada para generar una señal de ruido de fondo de banda alta en función del segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta.

Si el equipo de procesamiento de ruido se encuentra en el extremo de decodificación, el equipo de procesamiento de ruido incluye la unidad 405 de generación de ruido.

- 20 En el modo de realización, la unidad 403 de procesamiento de parámetros incluye al menos una de las siguientes unidades:

una unidad 4031 de ponderación, configurada para multiplicar un parámetro de la envolvente de la frecuencia del parámetro de codificación de ruido de banda alta por un parámetro de ponderación establecido previamente con el fin de obtener un parámetro de la envolvente de la frecuencia ponderado, donde el parámetro de ponderación es inversamente proporcional al valor de frecuencia del parámetro de la envolvente de la frecuencia;

- 25 una unidad 4032 de suavizado, configurada para realizar un cálculo con un primer parámetro de suavizado establecido previamente y el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta:

$$P_{WB_LONG_SID} = \alpha P_{WB_LONG_SID} + (1 - \alpha) P_{WB_SID}$$

$$P_{WB_SID} = P_{WB_LONG_SID}$$

En las fórmulas anteriores, $P_{WB_LONG_SID}$ es el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta, α es el primer parámetro de suavizado, P_{WB_SID} es el parámetro de codificación de ruido de banda alta actual.

- 30 El suavizado descrito más arriba se lleva a cabo para el parámetro de codificación de ruido de banda alta de la trama de ruido;

o

- 35 la unidad 4032 de suavizado está configurada para realizar un cálculo con el segundo parámetro de suavizado establecido previamente y el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta:

$$P_{WB_LONG_SID} = \beta P_{WB_LONG_SID} + (1 - \beta) P_{WB_SPEECH}$$

En la fórmula anterior, $P_{WB_LONG_SID}$ es el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta, β es el segundo parámetro de suavizado, P_{WB_SPEECH} es el parámetro de codificación de voz de banda alta actual, y el segundo parámetro de suavizado es menor que el primer parámetro de suavizado.

- 40 El suavizado descrito más arriba se lleva a cabo para el parámetro de codificación de ruido de banda alta con respecto a la trama de voz.

El proceso detallado entre las unidades respectivas es equivalente al proceso de los modos de realización del método para generar ruido de fondo descritos más arriba, por lo que no se describirán de nuevo en la presente solicitud.

- 5 En los modos de realización de la presente invención, después de haber obtenido una trama de señal, si la trama de la señal es una trama de ruido, se obtiene un parámetro de codificación de ruido de banda alta a partir de la trama de ruido. Se lleva a cabo la ponderación y/o el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta de acuerdo con la trama de ruido, esto es, después de haber realizado el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta y/o haber realizado la ponderación sobre la envolvente de frecuencia, se incrementa la continuidad del ruido de fondo recuperado, de modo que la diferencia entre tramas SID es relativamente pequeña, esto elimina de forma efectiva el efecto "bloqueo", mejorando en consecuencia la experiencia de usuario.
- 10 Aquellos experimentados en la técnica pueden entender que todos o parte de los pasos en los modos de realización del método descritos más arriba se pueden implementar mediante instrucciones de programa ejecutadas en un hardware apropiado. El programa se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por un ordenador. El programa, cuando se ejecuta, incluye los siguientes pasos:
- si una trama de la señal obtenida es una trama de ruido, a partir de la trama de ruido se obtiene un parámetro de codificación de ruido de banda alta;
- 15 se lleva a cabo una ponderación y/o un suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener un segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta.
- se genera una señal de ruido de fondo de banda alta en función del segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta.
- 20 El medio de almacenamiento indicado más arriba puede ser una Memoria de Solo Lectura (ROM), un disco magnético o un disco óptico, etc.
- Más arriba se proporciona una descripción detallada para un método de generación de ruido de fondo y un equipo de procesamiento de ruido de acuerdo con la presente invención. Aquellos experimentados en la técnica pueden llevar a cabo varias modificaciones sobre los modos de realización específicos. El alcance de protección está definido por las reivindicaciones adjuntas.
- 25

REIVINDICACIONES

1. Un método para generar ruido de fondo, comprendiendo dicho método:

5 si una trama de señal obtenida es una trama de ruido, obtener un parámetro de codificación de ruido de banda alta a partir de la trama de ruido; el parámetro de codificación de ruido de banda alta incluye un parámetro de la envolvente del tiempo y un parámetro de la envolvente de la frecuencia;

llevar a cabo una ponderación y/o un suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener un segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta; y

generar una señal de ruido de fondo de banda alta en función del segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta; caracterizado por que,

10 la realización de la ponderación sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta comprende, además:

multiplicar el parámetro de la envolvente de la frecuencia por un parámetro de ponderación establecido previamente con el fin de obtener un parámetro de la envolvente de la frecuencia ponderado, en donde el parámetro de ponderación es inversamente proporcional al valor de frecuencia del parámetro de la envolvente de la frecuencia;

15 utilizar como segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta el parámetro de codificación de ruido de banda alta que incluye el parámetro de la envolvente de la frecuencia ponderado;

la realización del suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta comprende, además:

20 realizar un cálculo con un primer parámetro de suavizado establecido previamente y el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta de acuerdo con la fórmula:

$$P_{WB_LONG_SID} = \alpha P_{WB_LONG_SID} + (1 - \alpha) P_{WB_SID}$$

en donde el $P_{WB_LONG_SID}$ es el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta, α es el primer parámetro de suavizado, y P_{WB_SID} es el parámetro de codificación de ruido de banda alta actual;

25 si una trama de señal obtenida es una trama de voz, obtener un parámetro de codificación de voz de banda alta a partir de la trama de voz, y llevar a cabo el suavizado sobre el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta en función del parámetro de codificación de voz de banda alta de la trama de voz.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que, la multiplicación del parámetro de la envolvente de la frecuencia por el parámetro de ponderación establecido previamente con el fin de obtener el parámetro de la envolvente de la frecuencia ponderado comprende, además:

30 realizar un cálculo con el parámetro de la envolvente de la frecuencia y el parámetro de ponderación de acuerdo con las fórmulas:

$$F_{env_SID}(j) = F_{env_SID}(j) * SmoothWindow(j)$$

$$SmoothWindow(j) = 0,8 + 0,2 * \cos(j\pi / 12).$$

En donde $F_{env_SID}(j)$ es el parámetro de la envolvente de la frecuencia, $SmoothWindow(j)$ es el parámetro de ponderación, el valor de j es cualquier valor entero entre 0 y 11 y es proporcional al valor de la frecuencia.

35 3. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que,

la realización del suavizado sobre el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta en función del parámetro de codificación de voz de banda alta de la trama de voz comprende, además:

40 realizar un cálculo con un segundo parámetro de suavizado establecido previamente y el parámetro de codificación de voz de banda alta con el fin de obtener el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta de acuerdo con una fórmula:

$$P_{WB_LONG_SID} = \beta P_{WB_LONG_SID} + (1 - \beta) P_{WB_SPEECH}$$

en donde $P_{WB_LONG_SID}$ es el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta, β es el segundo parámetro de suavizado, P_{WB_SPEECH} es el parámetro de codificación de voz de banda alta actual, el segundo

parámetro de suavizado es menor que el primer parámetro de suavizado.

4. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que, la trama de la señal se obtiene en el extremo de codificación o en el extremo de decodificación;

5 si la trama de la señal se obtiene en el extremo de codificación, después de llevar a cabo la ponderación y/o el suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta, el método comprende, además:

transmitirle al extremo de decodificación una trama de la señal que incluye el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta.

5. Un equipo de procesamiento de ruido, comprendiendo dicho equipo:

10 una unidad de obtención de tramas de señal configurada para obtener una trama de señal;

una unidad de obtención de parámetros configurada para obtener un parámetro de codificación de banda alta a partir de la trama de la señal, en donde el parámetro de codificación de banda alta es un parámetro de codificación de ruido de banda alta cuando la trama de la señal es una trama de ruido;

15 una unidad de procesamiento de parámetros configurada para llevar a cabo una ponderación y/o un suavizado sobre el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener un segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta cuando la trama de la señal obtenida es la trama de ruido; y

una unidad de generación de ruido configurada para generar una señal de ruido de fondo de banda alta en función del segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta; caracterizado por que, la unidad de procesamiento de parámetros comprende al menos una de:

20 una unidad de ponderación configurada para multiplicar un parámetro de la envolvente de la frecuencia del parámetro de codificación de ruido de banda alta por un parámetro de ponderación establecido previamente con el fin de obtener un parámetro de la envolvente de la frecuencia ponderado, en donde el parámetro de ponderación es inversamente proporcional al valor de frecuencia del parámetro de la envolvente de la frecuencia;

25 una unidad de suavizado configurada para realizar un cálculo con un primer parámetro de suavizado establecido previamente y el parámetro de codificación de ruido de banda alta con el fin de obtener el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta de acuerdo con las fórmulas:

$$P_{WB_LONG_SID} = \alpha P_{WB_LONG_SID} + (1 - \alpha) P_{WB_SID}$$

$$P_{WB_SID} = P_{WB_LONG_SID}$$

en donde $P_{WB_LONG_SID}$ es el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta, α es el primer parámetro de suavizado, y P_{WB_SID} es el parámetro de codificación de ruido de banda alta actual;

30 o la unidad de suavizado está configurada para realizar un cálculo con un segundo parámetro de suavizado establecido previamente y el parámetro de codificación de voz de banda alta con el fin de obtener el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta de acuerdo con una fórmula:

$$P_{WB_LONG_SID} = \beta P_{WB_LONG_SID} + (1 - \beta) P_{WB_SPEECH}$$

en donde $P_{WB_LONG_SID}$ es el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta, β es el segundo parámetro de suavizado, P_{WB_SPEECH} es el parámetro de codificación de voz de banda alta actual y el segundo parámetro de suavizado es menor que el primer parámetro de suavizado;

35 cuando la trama de la señal es una trama de voz, el parámetro de codificación de banda alta obtenido por la unidad de obtención de parámetros es un parámetro de codificación de voz de banda alta;

la unidad de procesamiento de parámetros está configurada, además para llevar a cabo el suavizado sobre el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta en función del parámetro de codificación de voz de banda alta de la trama de voz cuando la trama de la señal obtenida es la trama de voz.

40 6. El equipo de procesamiento de ruido de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que, el equipo de procesamiento de ruido comprende, además:

una unidad de transmisión de parámetros configurada para transmitirle a un extremo de decodificación el segundo parámetro de codificación de ruido de banda alta.

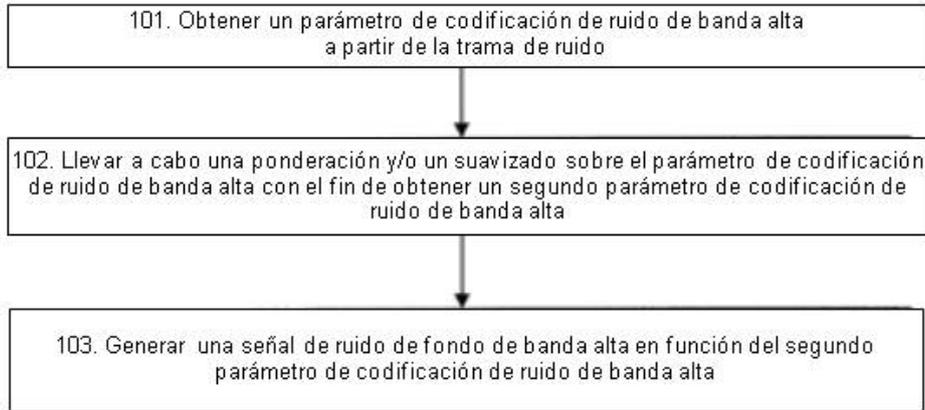


FIG. 1

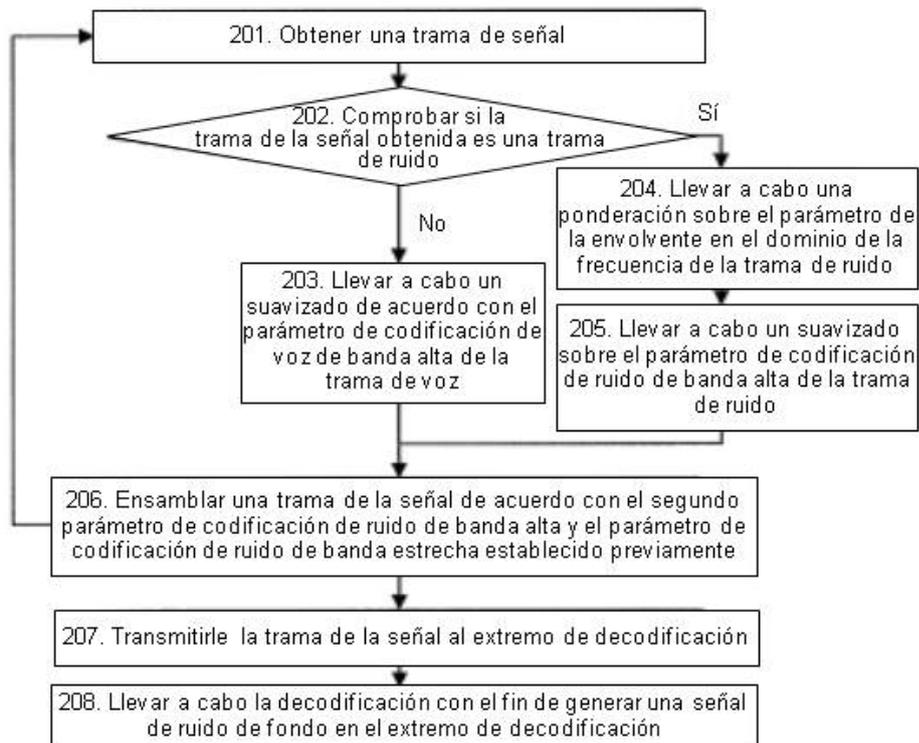


FIG. 2

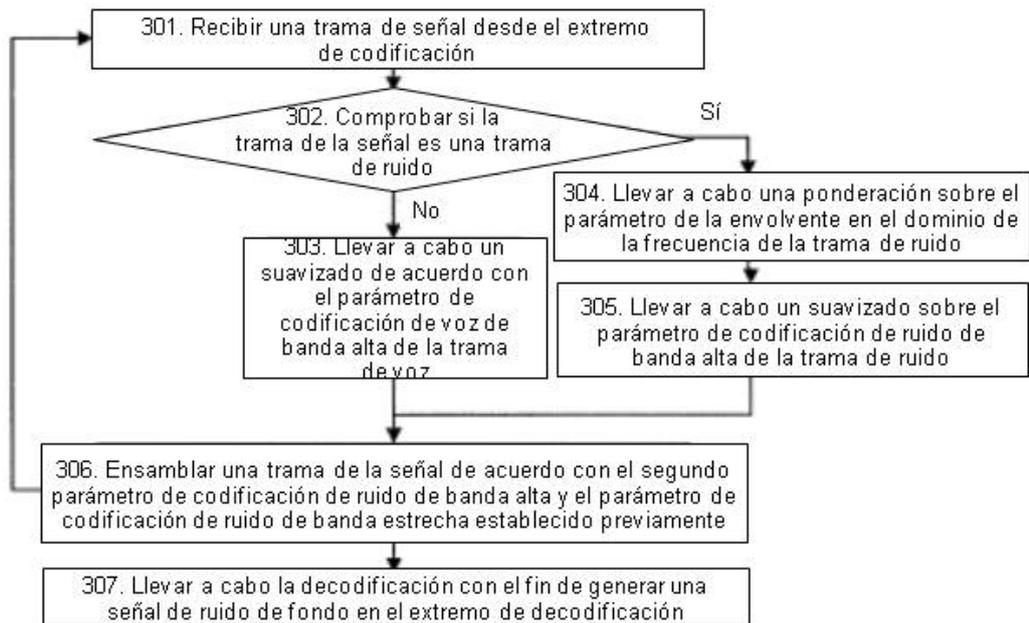


FIG. 3

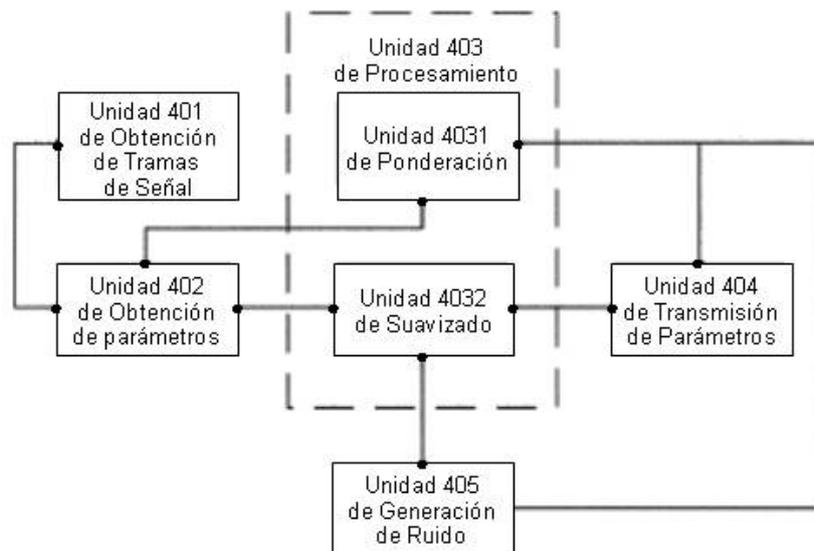


FIG. 4