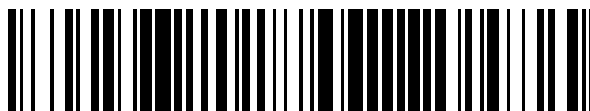


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 509 817**

51 Int. Cl.:

**G10L 19/04** (2013.01)

**G10L 19/02** (2013.01)

**G10L 19/09** (2013.01)

**G10L 19/005** (2013.01)

**G10L 19/00** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2009 E 12185319 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 2538407**

54 Título: **Soporte de almacenamiento legible por ordenador para la asignación de sub-tramas**

30 Prioridad:

**31.12.2008 CN 200810186854**

**25.06.2009 CN 200910151834**

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

**20.10.2014**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
B1-3A, Bantian, Longgang District, Shenzhen  
Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**ZHANG, DEJUN;  
QI, FENGYAN;  
MIAO, LEI;  
XU, JIANFENG;  
ZHANG, QING;  
LI, LIXIONG y  
MA, FUWEI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 509 817 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**

Soporte de almacenamiento legible por ordenador para la asignación de sub-tramas

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a tecnologías de codificación de la voz y en particular, a un método de asignación de tramas y el aparato asociado.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Cuando es objeto de procesamiento, la señal de voz se suele establecer en tramas para reducir la complejidad de cálculo de la codificación-decodificación, *códec* y el retardo del procesamiento. La señal vocal permanece estable en un segmento temporal después del establecimiento de la señal en tramas y los parámetros cambian con lentitud. Por lo tanto, los requisitos, tales como precisión de la cuantificación, pueden cumplirse solamente si la señal se procesa en función de la longitud de trama en la predicción a corto plazo para la señal. Además, cuando alguien realiza una fluctuación de un sonido, la glotis vibra a una determinada frecuencia y dicha frecuencia es la frecuencia fundamental. Cuando la frecuencia fundamental es baja, si la longitud de trama seleccionada es demasiado larga, pueden existir múltiples frecuencias fundamentales diferentes en una trama de señal vocal de una trama. En consecuencia, la frecuencia fundamental calculada es inexacta. Por lo tanto, una trama necesita dividirse en sub-tramas por término medio.

25 En algunos campos de comprensión sin pérdidas o con pérdidas, para reducir el impacto causado por las pérdidas de paquetes en la red sobre la calidad del sonido, la trama actual necesita ser independiente de la trama anterior. A modo de ejemplo, la norma G.711 Codificación Sin Pérdidas (LLC) especifica que no están permitidos los datos en la memoria intermedia de registro histórico para predecir la señal de la trama actual. Por lo tanto, la primera parte de la señal en la trama actual se utiliza para predecir la parte izquierda de la señal en la trama actual. Si la técnica anterior que divide la trama de señal completa en varias sub-tramas, por término medio, se sigue aplicando, pocos datos en las diversas sub-tramas en la cabecera de la señal se someten a la síntesis de Predicción a Largo Plazo (LTP). Según se ilustra en la Figura 1, para la frecuencia de muestreo de 8 kHz y la longitud de trama de 20 ms, una trama se divide en cuatro sub-tramas por término medio y cada sub-trama tiene 40 muestras. Suponiendo que la frecuencia fundamental de la primera sub-trama es  $T[0] = 34$ , el número de muestras para síntesis mediante el algoritmo de LTP, en la primera sub-trama es solamente  $40 - 34 = 6$ . Las primeras 34 muestras se tratan como una memoria intermedia de registro histórico de las sub-tramas posteriores. De este modo, la ganancia de la primera sub-trama cambia, de forma brusca, con respecto a las sub-tramas posteriores y la ganancia calculada de la primera sub-trama es bruscamente distinta de la que tienen las sub-tramas posteriores, con lo que se llega a la inconveniencia en el procesamiento posterior. Si  $T[0]$  es mayor que la longitud de sub-trama (tal como  $T[0] = 60$ ) incluso resulta impactada la segunda sub-trama.

40 El documento US 2008/215317 A1 da a conocer un codificador-decodificador de audio sin pérdidas que codifica/decodifica un flujo de bits de tasa binaria variable (VBR) sin pérdidas con capacidad de puntos de acceso aleatorio (RAP) para iniciar la decodificación, sin pérdidas en un segmento especificado dentro de una trama y/o capacidad de establecimiento de parámetros de predicción múltiples (MPPS) para mitigar los efectos transitorios. Esta operación se realiza por una técnica de segmentación adaptativa que fija los puntos de segmentos sobre la base de las restricciones impuestas por la existencia de un RAP deseado y/o transitorios detectados en la trama y selecciona una duración de segmento óptima en cada trama para reducir la carga útil de tramas codificadas sometida a una restricción de carga útil de segmentos codificados. En general, las restricciones límite especifican que un RAP deseado o transitorio detectado debe estar dentro de un determinado número de bloques de análisis de un punto de inicio de segmento. En una forma de realización, a modo de ejemplo, en donde los segmentos dentro de una trama son de la misma duración y una potencia de dos de la duración del bloque de análisis, las restricciones de RAP y/o transitorios establecen una duración de segmento máxima para garantizar las condiciones deseadas.

## SUMARIO DE LA INVENCION

55 La presente invención da a conocer un método de establecimiento de tramas y su aparato asociado para resolver el problema causado por la formación de tramas de promedio simple en la técnica anterior en el que las ganancias entre sub-tramas son incoherentes.

60 Según el primer aspecto de la idea inventiva, el soporte de almacenamiento legible por ordenador, que comprende códigos de programa informático que cuando se ejecutan por un procesador informático hacen que el procesador informático realice las etapas como sigue:

la obtención (21) de un orden de predicción de Codificación de Predicción Lineal (LPC) y una frecuencia fundamental de una señal;

65 la eliminación del número de muestras de orden de predicción de LPC en la cabecera de la señal y el número de

muestras de frecuencia fundamental siguiente que sigue al número de muestras de orden de predicción de LPC en la cabecera de la señal y

la división (23) de las muestras restantes de la señal en varias sub-tramas.

5 Lo descrito anteriormente es un método de formación de tramas y su aparato asociado bajo la presente invención. Aunque la invención ha sido descrita a través de varias formas de realización, a modo de ejemplo, la invención no está limitada a dichas formas de realización.

#### 10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para hacer más evidentes las características de la solución técnica bajo la presente invención, se describe a continuación los dibujos adjuntos para ilustrar las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, los dibujos adjuntos son para fines ilustrativos, a modo de ejemplo, solamente.

15 La Figura 1 ilustra un método de formación de tramas en promedio según una forma de realización de la presente invención;

20 La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método de formación de tramas según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método de formación de tramas según una forma de realización de la presente invención;

25 La Figura 4 ilustra una instancia del método de formación de tramas ilustrado en la Figura 3;

La Figura 5 es un diagrama de flujo de otro método de formación de tramas según una forma de realización de la presente invención;

30 La Figura 6 ilustra una instancia operativa del método de formación de tramas ilustrado en la Figura 5;

La Figura 7 ilustra otra instancia operativa del método de formación de tramas ilustrado en la Figura 5;

35 La Figura 8 es un diagrama de flujo de otro método de formación de tramas según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 9 ilustra una instancia operativa del método de formación de tramas ilustrado en la Figura 8;

40 La Figura 10 ilustra una estructura de un aparato de formación de tramas según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 11 ilustra una estructura de otro aparato de formación de tramas según una forma de realización de la presente invención;

45 La Figura 12 ilustra una estructura de otro aparato de formación de tramas según una forma de realización de la presente invención y

La Figura 13 es un diagrama de flujo de un método de formación de tramas según una forma de realización de la presente invención.

#### 50 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La solución técnica bajo la presente invención se describe, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Evidentemente, las formas de realización aquí dadas a conocer son a modo de ejemplo solamente y no son todas las formas de realización posibles de la presente invención.

Según se ilustra en la Figura 2, un método de formación de tramas dado a conocer, en una forma de realización de la presente invención, incluye las etapas siguientes.

60 Etapa 21: Obtener un orden de predicción de Codificación de Predicción Lineal (LPC) y una frecuencia fundamental de una señal.

Etapa 22: Eliminar muestras inaplicables a la síntesis de LTP en conformidad con el orden de predicción de LPC y con la frecuencia fundamental.

65 Etapa 23: Dividir las muestras restantes de la señal en varias sub-tramas.

En la codificación LPC, la predicción de LPC puede ser un modo fijo o un modo adaptativo. El modo fijo significa que el orden de predicción es un número entero fijo (tal como 4, 8, 12 y 16) y se puede seleccionar en función de la experiencia o de las características del codificador. El modo adaptativo significa que el orden de predicción final puede variar con las señales. En este caso, "lpc\_orden" representa el orden de predicción de LPC.

5 A modo de ejemplo, el método para determinar el orden de predicción de LPC en el modo adaptativo se utiliza en esta forma de realización.

10 (1) Utilizar el orden de predicción máximo para realizar el análisis de LPC para las muestras de la señal, en un espacio lineal, para obtener coeficientes de reflexión, esto es, coeficientes de PARCOR:  $ipar[0]$ , ...y  $ipar[N-1]$ , en donde N es el orden de predicción máximo.

15 (2) Calcular el número de bits, esto es,  $B_c[1]$ , ... y  $B_c[N]$  de los coeficientes de reflexión cuantificados en órdenes diferentes.

(3) Utilizar diferentes órdenes para realizar la predicción de LPC y obtener las señales residuales de la predicción. Realizar una codificación de entropía para las señales residuales para obtener el número de bits, esto es,  $B_e[1]$ , ..., y  $B_e[N]$  para la codificación de entropía en órdenes diferentes.

20 (4) Calcular el número total de bits, esto es,  $B_{total}[1]$ , ...y  $B_{total}[N]$  requerido para órdenes diferentes, en donde  $B_{total}[j] = B_e[j] + B_c[j]$ .

(5) Encontrar el  $B_{total}[j]$  entre  $B_{total}[1]$ , ..., y  $B_{total}[N]$ , en donde j es el mejor orden "lpc\_orden".

25 Numerosos otros métodos pueden utilizarse para calcular el orden adaptativo "lpc\_orden" y la presente invención no está limitada al método de cálculo anteriormente descrito.

La predicción de LPC se refiere a la utilización de las muestras de lpc\_orden anteriores para predecir el valor de la muestra actual.

30 Evidentemente, para las muestras de lpc\_orden en la cabecera de cada trama, la precisión de la predicción aumenta gradualmente (puesto que cuantas más muestras estén implicadas en la predicción, tanto más exacto será el valor obtenido). Puesto que la primera muestra es precedida por una condición sin muestra, la predicción de LPC no es aplicable y el valor predictivo de la primera muestra es 0. La fórmula de LPC para la segunda muestra para la últimas de las muestras de lpc\_orden es:

$$x'(n) = \sum_{i=1}^{n-1} a_i' \cdot x(n-i), \quad n = 1, \dots, lpc\_order - 1 \quad (1)$$

40 La fórmula de LPC para las muestras después de las lpc\_orden muestras es:

$$x'(n) = \sum_{i=1}^{lpc\_order} a_i' \cdot x(n-i), \quad n \geq lpc\_order \quad (2)$$

45 Suponiendo que la señal vocal se expresa como  $x(n)$ , en donde  $n = 0, 1, \dots, L$  y L es la longitud de la señal (esto es, el número de muestras tal como 40, 80, 160, 240, 320 y otros números enteros positivos), la señal residual de LPC es  $res(n)$ :

$$res(n) = x(n) - x'(n). \quad (3)$$

50 Puesto que las primeras muestras de lpc\_orden son objeto de una predicción no precisa, la señal residual de LPC obtenida mediante la predicción de LPC es relativamente grande. Para evitar el impacto sobre la realización de la síntesis de LTP, la totalidad o parte de las muestras en el intervalo que varía desde 0 a lpc\_orden puede ser inaplicable para la síntesis de LTP y necesita eliminarse.

55 En esta forma de realización, la frecuencia fundamental obtenida puede ser la frecuencia fundamental T0 de la trama vocal completa. T0 se obtiene mediante el cálculo de la función de correlación. A modo de ejemplo, se supone que es d el valor que hace máximo el valor siguiente, es T0:

$$corr(d) = \frac{\sum_{n=0}^{L1-1} res(n)res(n-d)}{\sqrt{\sum_{n=0}^{L1-1} res^2(n)\sum_{n=0}^{63} res^2(n-d)}}, 20 \leq d < 84 \quad (4)$$

en donde L1 es el número de muestras utilizadas para calcular la función de correlación.

5 En algunas formas de realización, si la trama vocal se divide de antemano, la frecuencia fundamental obtenida puede ser la frecuencia fundamental de la primera sub-trama de la trama vocal que se ha sometido a la formación de tramas.

10 Puesto que la primera parte de la señal en la trama actual se utiliza para predecir la parte izquierda de la señal en la trama actual, necesita eliminarse un número concreto de muestras a la cabecera de la trama actual para garantizar longitudes coherentes de las sub-tramas en la síntesis de LTP, en donde el número es igual a la frecuencia fundamental.

15 En el método de formación de tramas dado a conocer en esta forma de realización, en conformidad con el orden de predicción de LPC obtenida y la frecuencia fundamental, después de que se eliminen las muestras inaplicable a la síntesis de LTP, las muestras restantes de la señal son divididas en varias sub-tramas, con lo que se garantiza que cada sub-trama utilice muestras coherentes para la síntesis de LTP y la obtención de ganancias de LTP también coherentes. Por lo tanto, la forma de realización resuelve el problema causado por la formación de tramas, por promedio simple, en la técnica anterior, cuyas ganancias entre sub-tramas son incoherentes, reduce la complejidad del cálculo y reduce los bits para la cuantización de ganancias, sin producir ningún impacto sobre el rendimiento de la operación.

25 La Figura 3 ilustra un método de formación de tramas en una forma de realización de la presente invención. Esta forma de realización supone que la señal obtenida es una trama de señal. El método incluye las etapas siguientes:

Etapa 31: Obtener el orden de predicción de LPC "lpc\_orden" y la frecuencia fundamental "T0" de una trama de señal.

30 En algunas formas de realización, si la trama de señal se divide de antemano, esta etapa puede ser también: sustituir la frecuencia fundamental "T0" obteniendo la frecuencia fundamental de la primera sub-trama. Para facilitar la descripción, T0 se toma, a modo de ejemplo, en esta etapa en esta forma de realización y en las formas de realización posteriores.

35 Etapa 32: Eliminar las primeras muestras de lpc\_orden en la cabecera de la trama de señal y las muestras de T0 siguientes.

40 Las muestras de T0 siguientes se refieren a las muestras de T0 sucesivas a la muestras de lpc\_orden. A modo de ejemplo, una trama incluye 100 muestras, 0 -99, y el orden de predicción de LPC es lpc\_orden = 10 y la frecuencia fundamental es T0 = 20 y por lo tanto, las primeras muestras de lpc\_orden (esto es, muestras: 0-9) en la trama se eliminan en primer lugar y luego, se eliminan las muestras de T0 siguientes (esto es, muestras 10-29).

Etapa 33: Determinar el número (S) de sub-tramas en la trama a dividir en función de la longitud de la trama de señal.

45 La trama se divide en varias sub-tramas en función de la longitud de la señal de entrada y el número de sub-tramas varía con la longitud de la señal. A modo de ejemplo, para el muestreo a una frecuencia de 8 kHz, una longitud de trama de 20 ms puede dividirse en 2 sub-tramas; una longitud de trama de 30 ms puede dividirse en 3 sub-tramas y una longitud de sub-trama de 40 ms puede dividirse en 4 sub-tramas. Puesto que la frecuencia fundamental de cada sub-trama necesita transmitirse al decodificador, si una trama se divide en más sub-tramas, se consumen más bits para la codificación de la frecuencia fundamental. Por lo tanto, para equilibrar entre la mejora del rendimiento y la compatibilidad operativa, el número de sub-tramas en una trama necesita determinarse de forma adecuada.

55 En algunas formas de realización, una longitud de trama de 20 ms constituye 1 sub-trama, una longitud de trama de 30 ms se divide en 2 sub-tramas y una trama de longitud de 40 ms se divide en 3 sub-tramas. Es decir, una trama constituida por 160 muestras incluye solamente 1 sub-trama; una trama constituida por 240 muestras incluye 2 sub-tramas y una trama constituida por 320 muestras incluye 3 sub-tramas.

En la siguiente descripción se supone que una trama de longitud de 20 ms se divide en 2 sub-tramas. Para otros modos de división, las operaciones posteriores son similares y otros modos de división están cubiertos también

dentro del alcance de protección de la presente invención.

Etapa 34: Dividir el número de muestras restantes de la señal por el valor de S y redondear hacia el valor menor del cociente para obtener la longitud de cada una de las primeras S-1 sub-tramas.

Es decir, la longitud de cada una de las primeras S-1 sub-tramas es  $\lfloor (L - lpc\_orden - T0) / S \rfloor$ , en donde L es la longitud de trama y  $\lfloor * \rfloor$  se refiere al redondeo al número inferior, a modo de ejemplo,  $\lfloor 1.2 \rfloor = \lfloor 1.9 \rfloor = 1$ .

Etapa 35; Sustraer la longitud total de las primeras S-1 sub-tramas de las muestras restantes de la trama de señal. La diferencia obtenida es la longitud de la S-ésima sub-trama.

Según se ilustra en la Figura 4, esta forma de realización supone que la frecuencia de muestreo es 8 kHz y que una trama de longitud de 20 ms se divide en 2 sub-tramas. La longitud de trama de la señal es  $L = 160$  muestras. El  $lpc\_orden$  de la trama de señal obtenida es 12 (muestras) y la frecuencia fundamental  $T0$  de la trama de señal obtenida es 35 muestras. Después de las primeras muestras de  $lpc\_orden$  (12) y las muestras de  $T0$  (35) se eliminan de la trama de señal, las muestras restantes  $L - (lpc\_orden + T0) = 160 - 47 = 113$  se dividen por dos y el cociente se redondea al número entero inferior. El resultado es que la longitud de la primera sub-trama es de 56 muestras. La longitud de la segunda sub-trama, y de también la última sub-trama es  $113 - 56 = 57$  muestras.

En el método de formación de tramas dado a conocer en esta forma de realización, en función del orden de predicción de LPC obtenido y de la frecuencia fundamental, después de que se eliminen las muestras de  $lpc\_orden$  en la cabecera de la trama de señal y las muestras de  $T0$  siguientes, las muestras restantes de la trama de señal se dividen en varias sub-tramas, con lo que se garantiza que cada sub-trama utilice muestras coherentes para síntesis de LTP y la obtención de ganancias de LTP coherentes. Por lo tanto, la forma de realización resuelve el problema causado por una formación de tramas, de promedio simple, en la técnica anterior, cuyas ganancias entre sub-tramas son incoherentes, reduce la complejidad de cálculo y reduce los bits para cuantización de ganancias, sin producir ningún impacto sobre el rendimiento operativo.

La Figura 5 ilustra otro método de formación de tramas en una forma de realización de la presente invención. Esta forma de realización supone que la señal obtenida es una trama de señal. El método incluye las etapas siguientes:

Etapa 51: Obtener el orden de predicción de LPC " $lpc\_orden$ " y la frecuencia fundamental " $T0$ " de la trama de señal.

Etapa 52: Eliminar un número entero aleatorio de muestras en el intervalo que varía desde 0 a  $lpc\_orden-1$  en la cabecera de la trama de señal y eliminar las muestras  $T0$  siguientes.

Etapa 53: Determinar el número (S) de sub-tramas en la trama a dividirse en función de la longitud de trama de señal.

Etapa 54: Dividir el número de muestras restantes de la trama de señal por el número S y redondear al número entero inferior el cociente para obtener la longitud de cada una de las primeras S-1 sub-tramas.

Etapa 55: Sustraer la longitud total de las primeras S-1 sub-tramas desde las muestras restantes de la trama de señal. La diferencia obtenida es la longitud de la S-ésima sub-trama.

Esta forma de realización difiere de la forma de realización anterior en cuanto que: la eliminación de las muestras inaplicables a la síntesis de LTP suprime solamente parte de las primeras muestras de  $lpc\_orden$  en la cabecera de la trama de señal y las muestras  $T0$  siguientes. Otras etapas son las mismas y por ello, aquí no se describen.

Según el análisis que antecede, las primeras muestras  $lpc\_orden$  hacen la predicción inexacta, pero las siguientes muestras hacen la predicción más precisa. A veces, las muestras que dan lugar a una alta precisión están implicadas en la síntesis de LTP. Para permitir más muestras incluidas en la síntesis de LTP, en esta forma de realización, es necesario eliminar solamente parte de las primeras muestras de  $lpc\_orden$ , a modo de ejemplo, V muestras, en donde  $V = 0, 1, \dots, lpc\_orden-1$ . El valor de V es un valor fijo (tal como 4 o 5) seleccionado empíricamente u obtenido mediante cálculo, a modo de ejemplo,  $V = lpc\_orden/2$ . Permitiendo que participen más muestras en la síntesis de LTP este método puede conseguir, a veces, un mejor efecto que el método anterior.

Según se ilustra en la Figura 6, se supone todavía que la tasa de muestreo es 8 kHz y que una trama de 20 ms de longitud se divide en 2 sub-tramas. La longitud de la trama de señal es  $L = 160$  muestras; el orden de predicción LPC " $lpc\_orden$ " de la trama de señal obtenida es 12 (muestras); y la frecuencia fundamental " $T0$ " es 35 muestras. Se eliminan V muestras entre las primeras muestras de  $lpc\_orden$  en la cabecera de la trama de señal, en donde  $V = lpc\_orden/2 = 6$  y se eliminan las  $T0 = 35$  muestras siguientes. Las muestras restantes  $L - (V + T0) = 160 - 6 - 35 = 119$  se dividen por 2 y el cociente se redondea al número entero inferior. El resultado es que la longitud de la primera sub-trama es 59 muestras. La longitud de la segunda sub-trama, esto es, la longitud de la última sub-trama, es  $119 - 59 = 60$  muestras.

- Según se ilustra en la Figura 7, una forma de realización supone, no obstante, que la frecuencia de muestreo es 8 kHz y que una trama de 20 ms de longitud se divide en 2 sub-tramas. La longitud de trama de señal es  $L = 160$  muestras; el orden de predicción de LPC "lpc\_orden" de la trama de señal obtenida es 12 (muestras) y la frecuencia fundamental "T0" es 35 muestras. Solamente las primeras  $T0 = 35$  muestras se eliminan en la cabecera de la trama de señal y todas las lpc\_orden muestras están incluidas en la síntesis de LTP. Las restantes  $L - T0 = 160 - 35 = 125$  muestras se dividen por 2 y el cociente se redondea al número entero inferior. El resultado es que la longitud de las primera sub-trama es 62 muestras. La longitud de la segunda sub-trama, a saber, la longitud de la última sub-trama es  $125 - 62 = 63$  muestras.
- En el método de formación de tramas dado a conocer en esta forma de realización, según el orden de predicción de LPC obtenido y la frecuencia fundamental, después de parte de las primeras lpc\_orden muestras en la cabecera de la trama de señal (esta parte puede ser un número entero aleatorio de muestras y el número entero varía desde 0 a lpc\_orden-1) y se eliminan las T0 muestras siguientes, las restantes muestras de la trama de señal se dividen en varias sub-trama con lo que se asegura que cada sub-trama utilice muestras coherentes para la síntesis de LTP y la obtención de ganancias de LTP coherentes. Por lo tanto, la forma de realización resuelve el problema causado por la formación de tramas de promedio simple en la técnica anterior con ganancias entre sub-tramas que son incoherentes, se reduce la complejidad de cálculo y se reducen los bits para cuantización de ganancias, sin producir ningún impacto sobre el rendimiento.
- Antes de la formación de tramas, es imposible conocer la frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama. Sin embargo, puesto que la frecuencia fundamental en una trama de señal varía ligeramente y  $T[0]$  es un valor que fluctúa ligeramente en la gama de  $T0$ , a modo de ejemplo,  $T[0] \in [T0 - 2, T0 + 2]$ , las formas de realización anteriores sustituyen la frecuencia fundamental  $T0$  de la trama de señal completa por la frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama, eliminando las muestras inaplicable para la síntesis de LTP, dividiendo las muestras restantes de la trama de señal en varias sub-tramas y utilizando la longitud de sub-trama después de la división como la longitud de sub-trama final de forma directa.
- La Figura 8 ilustra otro método de formación de tramas en una forma de realización de la presente invención. Esta forma de realización supone que la señal obtenida es una trama de señal. El método incluye las etapas siguientes:
- Etapa 81: Obtener el orden de predicción de LPC "lpc\_orden" y la frecuencia fundamental "T[0]" de la primera sub-trama de una trama de señal.
- En esta forma de realización, la frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama se obtiene en el modo de preformación de tramas. Más concretamente, la frecuencia fundamental  $T0$  de la trama de señal completa se utiliza como la frecuencia fundamental de la primera sub-trama para dividir la trama. Después de que se obtenga la longitud de la primera sub-trama, la frecuencia fundamental de la primera sub-trama se determina mediante búsqueda dentro del margen de fluctuación de la frecuencia fundamental de la trama de señal.
- Etapa 82: Eliminar un número entero aleatorio de muestras en el intervalo que varía desde 0 a lpc\_orden en la cabecera de la trama de señal y eliminar las  $T[0]$  muestras siguientes.
- Etapa 83: Determinar el número (S) de sub-tramas en la trama según la longitud de trama de señal.
- Etapa 84: Dividir el número de muestras restantes de la trama de señal por el número S y redondear al número entero inferior el cociente para obtener la longitud de cada una de las primeras S-1 sub-tramas.
- Para mayor simplicidad, se puede omitir esta etapa, y la longitud de sub-trama calculada con anterioridad puede utilizarse para el cálculo siguiente de forma directa.
- Etapa 85: Sustraer la longitud total de las primera S-1 sub-tramas desde las muestras restantes de la trama de señal. La diferencia obtenida es la longitud de la S-ésima sub-trama.
- Según se ilustra en la Figura 9, esta forma de realización supone, no obstante, que la tasa de muestreo es 8 kHz y que una trama de 20 ms de longitud se divide en 2 sub-tramas. La longitud de trama de señal es  $L = 160$  muestras. El valor de lpc\_orden de la trama de señal obtenida es 12 (muestras) y la frecuencia fundamental  $T0$  de la trama de señal obtenida es 35. En primer lugar, se realiza la preformación de tramas y se utiliza  $T0 = 35$  como la mejor frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama. Después de que se eliminen las primeras lpc\_orden muestras (12) y las  $T0$  muestras siguientes (35) desde la trama de señal, las restantes  $L - (lpc\_orden + T0) = 160 - 47 = 113$  muestras, se dividen por 2 y el cociente se redondea al número entero inferior. El resultado es que la longitud de la primera sub-trama es 56 muestras. Después de que se obtenga la longitud de la primera sub-trama, el margen de fluctuación de  $T0$ , a saber,  $T[0] \in [T0 - 2, T0 + 2]$ , se busca determinar la mejor frecuencia fundamental  $T[0]$  (que es igual a 34 muestras) de la primera sub-trama. La formación de tramas se realiza, de nuevo, en función de la mejor frecuencia fundamental  $T[0]$  obtenida de la primera sub-trama: después de que se eliminen las primeras lpc\_orden muestras (12) y las  $T[0]$  muestras siguientes (34) desde la trama de señal, las restantes  $L - (lpc\_orden + T[0]) = 160 -$

46 = 114 muestras se dividen por 2 y el cociente se redondea al número entero inferior. El resultado es que la longitud de la primera sub-trama es 57 muestras. La longitud de la segunda subtítulos, a saber, la longitud de la última sub-trama, es  $114 - 57 = 57$  muestras.

5 En el método de formación de tramas dado a conocer en esta forma de realización, la preformación de tramas se realiza, en primer lugar, para obtener la frecuencia fundamental de la primera sub-trama; después de que se eliminen la totalidad o parte de las primeras  $lpc\_orden$  muestras en la cabecera de la trama de señal (esta parte puede ser un número entero aleatorio de muestras y el número entero varía desde 0 a  $lpc\_orden$ ) y las  $T[0]$  muestras siguientes de la primera sub-trama, las restantes muestras de la trama de señal se dividen en varias sub-tramas, con lo que se garantiza que cada sub-trama utilice muestras coherentes para síntesis de LTP y que se obtengan ganancias de LTP coherentes. Por lo tanto, la forma de realización resuelve el problema causado por la formación de tramas, de promedio simple, en la técnica anterior, en donde las ganancias entre sub-tramas son incoherentes, reduce la complejidad de cálculo y reduce los bits para cuantización de ganancias, sin impactar sobre el rendimiento.

15 La Figura 13 ilustra otro de método de formación de tramas en una forma de realización de la presente invención. Esta forma de realización supone que la señal obtenida es una sola trama de señal. El método incluye las etapas siguientes:

20 Etapa 141: Obtener el orden de predicción de LPC y la frecuencia fundamental  $T_0$  de la señal.

Etapa 142: Eliminar las muestras inaplicables a la síntesis de LTP según el orden de predicción de LPC y la frecuencia fundamental  $T_0$ .

25 Etapa 143: Dividir las restantes muestras de la señal en varias sub-tramas.

Las etapas 141-143 son un proceso de realizar una formación de tramas adaptativa en función de la frecuencia fundamental  $T_0$  para obtener la longitud de cada sub-trama y se ha descrito en las formas de realización anteriores.

30 Etapa 144: Búsqueda de la frecuencia fundamental de la primera sub-trama en función de la longitud de la primera sub-trama entre las diversas sub-tramas y determinar la frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama.

35 En la etapa 143 en esta forma de realización, las restantes muestras se dividen en varias sub-tramas; después de que se obtenga la longitud de la primera sub-trama, el margen de fluctuación de la frecuencia fundamental  $T_0$  de la trama vocal, a modo de ejemplo,  $T[0] \in [T_0-2, T_0+2]$ , se busca para determinar la frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama.

Etapa 145: Determinar el punto de inicio y el punto final de cada sub-trama de nuevo en conformidad con el orden de predicción de LPC, la frecuencia fundamental de la primera sub-trama y la longitud de cada sub-trama.

40 En esta forma de realización, después de que se determine la frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama,  $T[0]$  puede ser diferente de  $T_0$ , de modo que el punto de inicio de la primera sub-trama pueda cambiar después de que se eliminen, de nuevo, las muestras que son inaplicables para la síntesis de LTP. El punto de inicio y el punto final de la primera sub-trama necesitan ajustarse. Puesto que la longitud de sub-trama obtenida en la etapa 143 se sigue utilizando en este caso, el punto de inicio y el punto final de cada sub-trama siguiente a la primera sub-trama necesitan determinarse de nuevo. En este caso, es posible que la longitud de cada sub-trama no cambie y que la suma de las longitudes de todas las sub-tramas no sea igual al número de las restantes muestras de la señal, pero esta posibilidad no impacta sobre el efecto de esta forma de realización. En algunas formas de realización, como una medida de optimización adicional, la longitud de las primeras S-1 sub-tramas se mantiene sin cambiar; la longitud total de las primeras S-1 sub-tramas se sustrae del número de las restantes muestras de la señal y la diferencia obtenida sirve como la longitud de la S sub-trama.

En esta forma de realización, la longitud de cada sub-trama obtenida en la etapa 143 se sigue utilizando y la longitud de cada sub-trama no se determina de nuevo, con lo que se reduce la complejidad del cálculo.

55 Después de que se determine la frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama, la eliminación de las muestras inaplicables a la síntesis de LTP, de nuevo, puede ser la eliminación de las primeras  $lpc\_orden$  muestras en la cabecera de la trama de señal y las  $T[0]$  muestras siguientes o la eliminación de un número entero aleatorio de muestras en el intervalo que varía desde 0 a  $lpc\_orden-1$  en la cabecera de la trama de señal y las  $T[0]$  muestras siguientes.

60 Etapa 146: Búsqueda de la frecuencia fundamental de las sub-tramas que siguen a la primera sub-trama para obtener la frecuencia fundamental de las sub-tramas siguientes.

65 En algunas formas de realización, la frecuencia fundamental de las sub-tramas siguientes a la primera sub-trama puede ser objeto de búsqueda y por lo tanto, se obtiene la frecuencia fundamental de todas las sub-tramas, con lo que se facilita la eliminación de la correlación a largo plazo en la señal y se facilita la decodificación en el



decodificador. El método para determinar la frecuencia fundamental de las siguientes sub-tramas se describe en la etapa 144 y por ello aquí no se describe.

5 En algunas formas de realización, la etapa 146 sobre la determinación de la frecuencia fundamental de las siguientes sub-tramas puede producirse antes de la etapa 145, sin afectar al cumplimiento de los objetivos de la presente invención. En otras formas de realización, la etapa 146 puede combinarse con la etapa 144. Es decir, en la etapa 144, la frecuencia fundamental de cada sub-trama se busca para obtener la frecuencia fundamental de cada sub-trama, incluyendo la frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama. Por lo tanto, las formas de realización de la presente invención no limitan la ocasión de determinar la frecuencia fundamental de las sub-tramas siguientes.  
10 Todas las variaciones de las formas de realización aquí dadas a conocer para cumplir los objetivos de la presente invención están cubiertas en el alcance de protección de la presente invención.

15 Etapa 147: Realizar la formación de tramas adaptativa de nuevo en función de la frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama y obtener la longitud de cada sub-trama.

20 En algunas formas de realización, para determinar más adecuadamente cada sub-trama con el fin de obtener ganancias de LTP más coherentes y conseguir mejores efectos técnicos de la presente invención, la trama vocal puede dividirse por segunda vez, en función de la frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama para obtener la longitud de cada sub-trama, de nuevo.

25 El método para dividir la trama vocal por segunda vez puede ser: eliminar las muestras inaplicables a la síntesis de LTP de nuevo en conformidad con el orden de predicción de LPC y la frecuencia fundamental  $T[0]$  de la primera sub-trama y dividir las muestras restantes recientemente obtenidas de la señal en varias sub-tramas.

30 Más concretamente, determinar el número ( $S$ ) de sub-tramas en la trama a dividirse en función de la longitud de la señal; dividir el número recuperado de las muestras restantes de la señal por el número  $S$  y redondear al número entero inferior el cociente para obtener la longitud de cada una de las primeras  $S-1$  sub-tramas, a saber,  $\lfloor (L - lpc\_order - T[0]) / S \rfloor$ , en donde  $L$  es la longitud de trama y  $\lfloor * \rfloor$  se refiere al redondeo al número entero inferior, a modo de ejemplo,  $\lfloor 1.2 \rfloor = \lfloor 1.9 \rfloor = 1$ ; y sustraer la longitud total de las primeras  $S-1$  sub-tramas desde las muestras restantes recuperadas de la señal y la diferencia obtenida es la longitud de la  $S$ -ésima sub-trama.

En algunas formas de realización, la etapa 146 puede realizarse después de la etapa 147.

35 En el método de formación de tramas dado a conocer en esta forma de realización, la frecuencia fundamental de la primera sub-trama se obtiene, en primer lugar, mediante la formación de tramas y luego, el punto de inicio y el punto final de cada sub-trama se determinan de luego en conformidad con el orden de predicción de LPC, la frecuencia fundamental de la primera sub-trama y la longitud de cada sub-trama, con lo que se consigue que la ganancia de LTP sea más coherente entre las sub-tramas.

40 Mediante una segunda operación de formación de tramas, esta forma de realización garantiza, además, que todas las sub-tramas después de la división utilicen muestras coherentes para síntesis de LTP y se obtengan ganancias de LTP coherentes. Por lo tanto, la forma de realización resuelve el problema causado por la formación de tramas, de promedio simple, en la técnica anterior, cuyas ganancias entre sub-tramas son incoherentes, reduce la complejidad de cálculo y reduce los bits para cuantización de ganancias, sin impactar sobre el rendimiento.  
45

En esta forma de realización, la frecuencia fundamental de las sub-tramas después de que se busque la primera sub-trama y por lo tanto, se obtiene la frecuencia fundamental de todas las sub-tramas, con lo que se facilita la eliminación de la correlación a largo plazo en la señal y se facilita la decodificación en el decodificador.

50 Según se ilustra en la Figura 10, un aparato de formación de tramas dado a conocer en una forma de realización de la presente invención, incluye:

55 una unidad de obtención 101, configurada para obtener el orden de predicción de LPC y la frecuencia fundamental de la señal;

una unidad de eliminación de muestras 102, configurada para eliminar las muestras inaplicables a la síntesis de LTP en conformidad con el orden de predicción de LPC y la frecuencia fundamental se obtiene por la unidad de obtención 101 y

60 una unidad de formación de tramas 103, configurada para dividir las muestras restantes de la señal en varias sub-tramas después de que la unidad de eliminación de muestras 102 elimine las muestras inaplicables.

Según se ilustra en la Figura 10, la unidad de formación de tramas 103 incluye:

65 un módulo de determinación del número de sub-tramas 131, configurado para: determinar el número ( $S$ ) de sub-

tramas en la trama a dividir en función de la longitud de trama de señal;

un módulo de asignación de longitudes de sub-tramas 132, configurado para redondear al número entero inferior un cociente de la división de un número por el número S para obtener la longitud de cada una de las primeras S-1 sub-tramas, en donde el número es el número de las muestras restantes de la trama de señal después de que la unidad de eliminación de muestras 102 realiza la eliminación y el valor de S se determina por el módulo de determinación del número de sub-tramas y

un último módulo de determinación de longitud de sub-tramas 133, configurado para sustraer la longitud total de las primeras S-1 sub-tramas desde las muestras restantes de la trama de señal, en donde la diferencia obtenida es la longitud de la S-ésima sub-trama.

La Figura 11 ilustra otra forma de realización, en donde la unidad de eliminación de muestras 102 es el primer módulo de eliminación de muestras 121. El primer módulo de eliminación de muestras 121 está configurado para eliminar las `lpc_orden` muestras en la cabecera de la trama de señal y las T0 muestra siguientes, en donde la unidad de formación de tramas 102 divide la trama en varias sub-tramas.

En otra forma de realización, la unidad de eliminación de muestras 102 es el segundo módulo de eliminación de muestras 122. El segundo módulo de eliminación de muestras 122 está configurado para eliminar una parte de las `lpc_orden` muestras en la cabecera de la trama de señal (esta parte es un número entero aleatorio de muestras y el número entero varía desde 0 a `lpc_orden-1`) y las T0 muestras siguientes, en donde la unidad de formación de tramas 102 asigna la longitud de cada sub-trama.

Según se ilustra en la Figura 12, un aparato de formación de tramas, dado a conocer en esta forma de realización de la presente invención, incluye:

una primera unidad de determinación de frecuencia fundamental de sub-trama 120, configurada para la búsqueda del margen de fluctuación de la frecuencia fundamental de la señal para determinar la frecuencia fundamental de la primera sub-trama en función de la longitud de la primera sub-trama obtenida por el módulo de asignación de longitudes de sub-tramas 132.

La unidad de eliminación de muestras 102 es el tercer módulo de eliminación de muestras 123. El tercer módulo de eliminación de muestras 123 está configurado para eliminar un número entero aleatorio de muestras en la cabecera de la trama de señal y las T[0] muestras siguientes (el número entero varía desde 0 a `lpc_orden`; `lpc_orden` es el orden de predicción de LPC y T[0] es la frecuencia fundamental de la primera sub-trama), en donde la unidad de formación de tramas 102 divide la trama en varias sub-tramas. En algunas formas de realización, la unidad de formación de tramas 102 está configurada también para determinar el punto de inicio y el punto final de cada sub-trama de nuevo en conformidad con la longitud de cada sub-trama.

En el aparato de formación de tramas dado a conocer en esta forma de realización, en conformidad con el orden de predicción de LPC y la frecuencia fundamental obtenida por la unidad de obtención 101, después de que se eliminen las muestras inaplicables a la síntesis de LTP por la unidad de eliminación de muestras 102, la unidad de formación de tramas 103 divide las restantes muestras de la señal en varias sub-tramas. Sin importar si la unidad de eliminación de muestras 102 es el primer módulo de eliminación de muestras 121 o no lo es, el segundo módulo de eliminación de muestras 122 o el tercer módulo de eliminación de muestras 123, el aparato asegura que cada sub-trama después de la división utilice muestras coherentes para la síntesis de LTP y que se obtengan ganancias de LTP coherentes. Por lo tanto, la forma de realización de la invención resuelve el problema causado por la formación de tramas, de promedio simple, en la técnica anterior, cuyas ganancias entre sub-tramas son incoherentes, reduce la complejidad del cálculo y reduce los bits para cuantización de las ganancias, sin impactar sobre el rendimiento.

El método de formación de tramas puesto en práctica por el aparato de formación de tramas, dado a conocer en una forma de realización de la presente invención, se describe además como sigue:

La unidad de obtención 101 obtiene el orden de predicción de LPC y la frecuencia fundamental T0 de la señal. En algunas formas de realización, si la trama de señal se divide de antemano, esta etapa puede ser también: obtener la frecuencia fundamental de la primera sub-trama en lugar de la frecuencia fundamental "T0". Para facilidad de la descripción, esta forma de realización considera T0 a modo de ejemplo.

La unidad de eliminación de muestras 102 elimina las muestras inaplicables a la síntesis de LTP en conformidad con el orden de predicción de LPC y la frecuencia fundamental T0. En algunas formas de realización, el primer módulo de eliminación de muestras 121 elimina las primeras `lpc_orden` muestras en la cabecera de la trama de señal y las T0 muestras siguientes; en otras formas de realización, el segundo módulo de eliminación de muestras 122 elimina un número entero aleatorio de muestras en la cabecera de la trama de señal (el número entero varía desde 0 a `lpc_orden-1`) y las T0 muestras siguientes.

La unidad de formación de tramas 103 divide las restantes muestras de la señal en varias sub-tramas. Más

5 concretamente, el módulo de determinación del número de sub-tramas 131 determina el número (S) de sub-tramas de una trama a dividirse en función de la longitud de la señal. El módulo de asignación de longitud de sub-tramas 132 divide el número de las restantes muestras de la señal por el número S y redondea al número entero inferior el cociente para obtener la longitud de cada una de las primeras S-1 sub-tramas. El último módulo de determinación de longitud de sub-tramas 133 sustrae la longitud total de las primeras S-1 sub-tramas desde las muestras restantes de la trama de señal y obtiene una diferencia como la longitud de la S-ésima sub-trama.

10 Además, la trama vocal puede dividirse por segunda vez. La primera unidad de determinación de la frecuencia fundamental de sub-trama 120 busca la frecuencia fundamental de la primera sub-trama en función de la longitud de la primera sub-trama entre las diversas sub-tramas y determina la frecuencia fundamental T[0] de la primera sub-trama.

15 El tercer módulo de eliminación de muestras 123 elimina las primeras lpc\_orden muestras en la cabecera de la trama de señal y las siguientes T[0] muestras de la primera sub-trama o elimina un número entero aleatorio de muestras en la cabecera de la trama de señal (el número entero varía desde 0 a lpc\_orden) y las T[0] muestras siguientes de la primera sub-trama. A continuación, la unidad de formación de tramas 102 divide la trama por segunda vez. En algunas formas de realización, la unidad de formación de tramas 102 puede determinar el punto de inicio y el punto final de cada sub-trama de nuevo en conformidad con la longitud de cada sub-trama determinada en la primera operación de formación de tramas. En otros escenarios operativos, la unidad de formación de tramas 102 determina el punto de inicio y el punto final de cada sub-trama de nuevo y luego, divide la trama vocal por segunda vez.

20 Los métodos en las formas de realización de la presente invención pueden ponerse en práctica mediante un módulo de software. Cuando se vende o utiliza un producto independiente, el módulo de software puede memorizarse también en un soporte de almacenamiento legible por ordenador. El soporte de almacenamiento puede ser una memoria de solamente lectura, un disco magnético o un disco compacto.

30 Todas las unidades funcionales en las formas de realización de la presente invención pueden integrarse en un módulo de procesamiento o existir de forma independiente, o dos o más de dichas unidades se integran en un módulo. El módulo integrado puede ser hardware o un módulo de software. Cuando se pone en práctica como un módulo de software y se vende o utiliza como un producto independiente, el módulo integrado puede memorizarse también en un soporte de almacenamiento legible por ordenador. El soporte de almacenamiento puede ser una memoria de solamente lectura, un disco magnético o un disco compacto.

35 Lo que antecede es una descripción detallada de un método de formación de tramas y su aparato asociado según la presente invención. Aunque la invención haya sido descrita a través de varias formas de realización a modo de ejemplo, la invención no está limitada a dichas formas de realización.

40

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un soporte de almacenamiento legible por ordenador que comprende códigos de programa informático que, cuando se ejecutan por un procesador informático, hacen que el procesador informático realice las etapas que consisten en:
- 5 obtener (21) una orden de predicción de Codificación de Predicción Lineal, LPC, y una frecuencia fundamental de una señal;
- 10 eliminar el número de muestras de orden de predicción LPC en la cabecera de la señal y el número de muestras de frecuencia fundamental siguiente que sigue al número de muestras de orden de predicción LPC en la cabecera de la señal y
- 15 dividir (23) muestras restantes de la señal en varias sub-tramas para una síntesis de LTP.
2. El soporte de almacenamiento legible por ordenador según la reivindicación 1, en donde la división de las muestras restantes de la señal en varias sub-tramas comprende:
- 20 determinar (53) el número S de sub-tramas a dividir en función de la longitud de la señal;
- dividir (54) el número muestras restantes de la señal por el número S y redondear al número entero inferior el cociente para obtener la longitud de cada una de las primeras S-1 sub-tramas y
- 25 sustraer (55) la longitud total de las primeras S-1 sub-tramas de las muestras restantes de la señal para obtener una diferencia como la longitud de la S-ésima sub-trama.
3. El soporte de almacenamiento legible por ordenador según la reivindicación 1, que comprende la realización de la preformación de tramas antes de obtener la frecuencia fundamental de la señal;
- 30 en donde la obtención de la frecuencia fundamental de la señal es obtener una frecuencia fundamental de la primera sub-trama después de la preformación de tramas.
4. El soporte de almacenamiento legible por ordenador según la reivindicación 3, en donde la preformación de tramas comprende:
- 35 la utilización de una frecuencia fundamental de la señal completa como la frecuencia fundamental de la primera sub-trama para dividir la trama, de forma adaptativa, para obtener la longitud de la primera sub-trama y
- 40 la determinación de la frecuencia fundamental de la primera sub-trama mediante la búsqueda dentro del margen de fluctuación de la frecuencia fundamental de la señal.
5. El soporte de almacenamiento legible por ordenador según la reivindicación 1, después de dividir las muestras restantes de la señal en varias sub-tramas, comprende, además:
- 45 la búsqueda de la frecuencia fundamental de la primera sub-trama en función de la longitud de la primera sub-trama entre las diversas sub-tramas y la determinación de la frecuencia fundamental de la primera sub-trama; y
- 50 la determinación del punto de inicio y del punto final de cada sub-trama de nuevo en función del orden de predicción de LPC, de la frecuencia fundamental de la primera sub-trama y de la longitud de cada sub-trama.
6. El soporte de almacenamiento legible por ordenador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, después de dividir las muestras restantes de la señal en varias sub-tramas, que comprende, además:
- 55 la búsqueda de la frecuencia fundamental de la primera sub-trama en función de la longitud de la primera sub-trama entre las diversas sub-tramas y la determinación de la frecuencia fundamental de la primera sub-trama;
- la eliminación de las muestras inaplicables a la síntesis de LTP de nuevo en función del orden de predicción de LPC y de la frecuencia fundamental de la primera sub-trama y
- 60 la división de las muestras restantes, recientemente obtenidas, de la señal en varias sub-tramas.
7. El soporte de almacenamiento legible por ordenador según la reivindicación 1, después de dividir (143) las muestras restantes de la señal en varias sub-tramas que comprende, además:
- 65 la búsqueda (144) de la frecuencia fundamental de la primera sub-trama en función de la longitud de la primera sub-trama entre las diversas sub-tramas y la determinación de la frecuencia fundamental de la primera sub-trama;

- la determinación (145) del punto de inicio y del punto final de cada sub-trama de nuevo en función del orden de predicción de LPC, de la frecuencia fundamental de la primera sub-trama y de la longitud de cada sub-trama;
- 5 la eliminación de las muestras de la señal que son inaplicables a la síntesis de predicción a largo plazo, LTP, en conformidad con el orden de predicción de LPC y la frecuencia fundamental de la primera sub-trama y
- la división de las muestras restantes, recientemente obtenidas, de la señal en varias sub-tramas.
- 10 8. El soporte de almacenamiento legible por ordenador según la reivindicación 7, en donde la eliminación (142) de las muestras de la señal que son inaplicables a la síntesis de Predicción a Largo Plazo (LTP) de nuevo comprende:
- la eliminación del primer número de muestras del orden de predicción de LPC en la cabecera de la señal y la eliminación de la frecuencia fundamental siguiente del primer número de muestras de sub-trama que sigue al primer
- 15 número de muestras de orden de predicción de LPC en la cabecera de la señal.
9. El soporte de almacenamiento legible por ordenador según la reivindicación 7 u 8, en donde la división de muestras restantes, recientemente obtenidas, de la señal en varias sub-tramas comprende:
- 20 la determinación del número S de sub-tramas a dividir en función de la longitud de la señal;
- la división del número de muestras restantes, recientemente obtenidas, de la señal por el número S y el redondeo al número entero inferior del cociente con el fin de obtener la longitud de cada una de las S-1 primeras sub-tramas y
- 25 la sustracción de la longitud total de las S-1 primeras sub-tramas de las muestras restantes, recientemente obtenidas de la señal con el fin de obtener una diferencia como longitud de la S-ésima sub-trama.

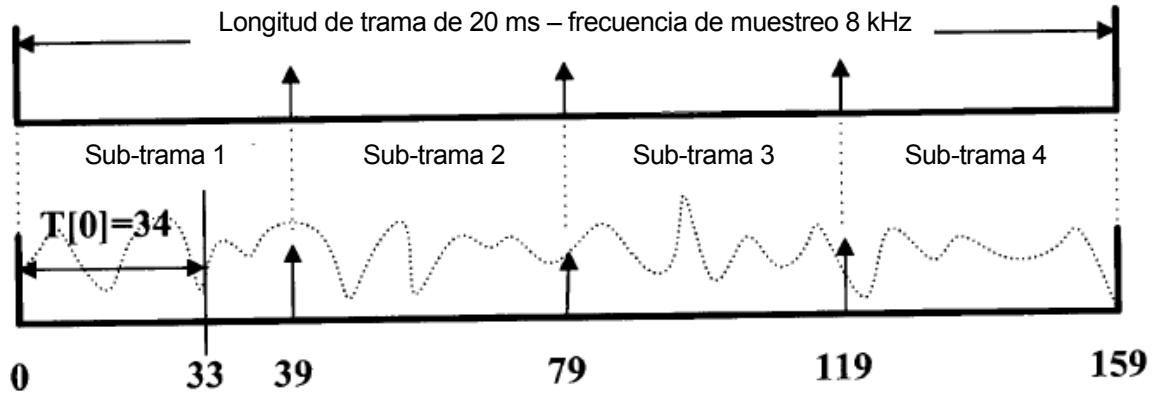


FIG. 1

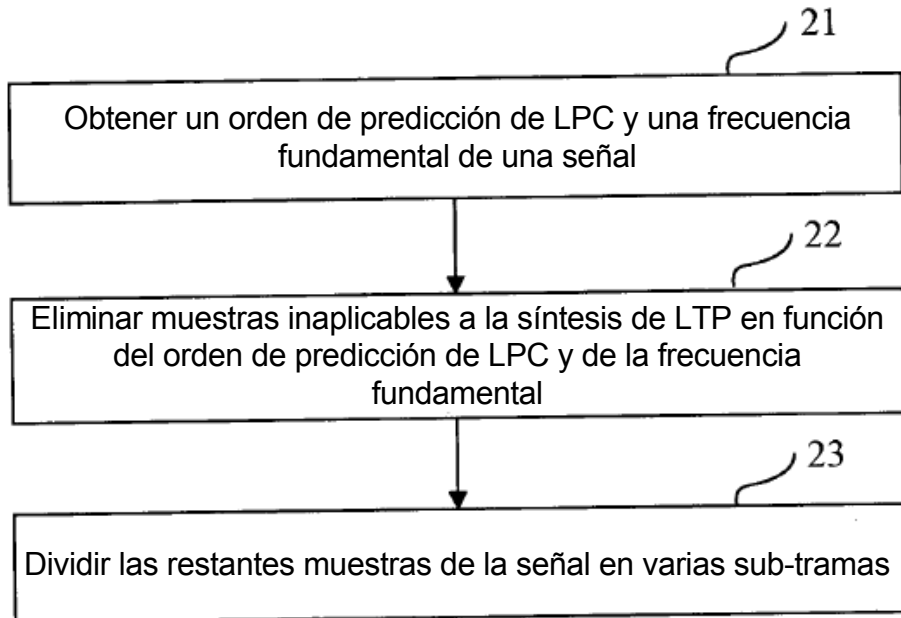


FIG. 2

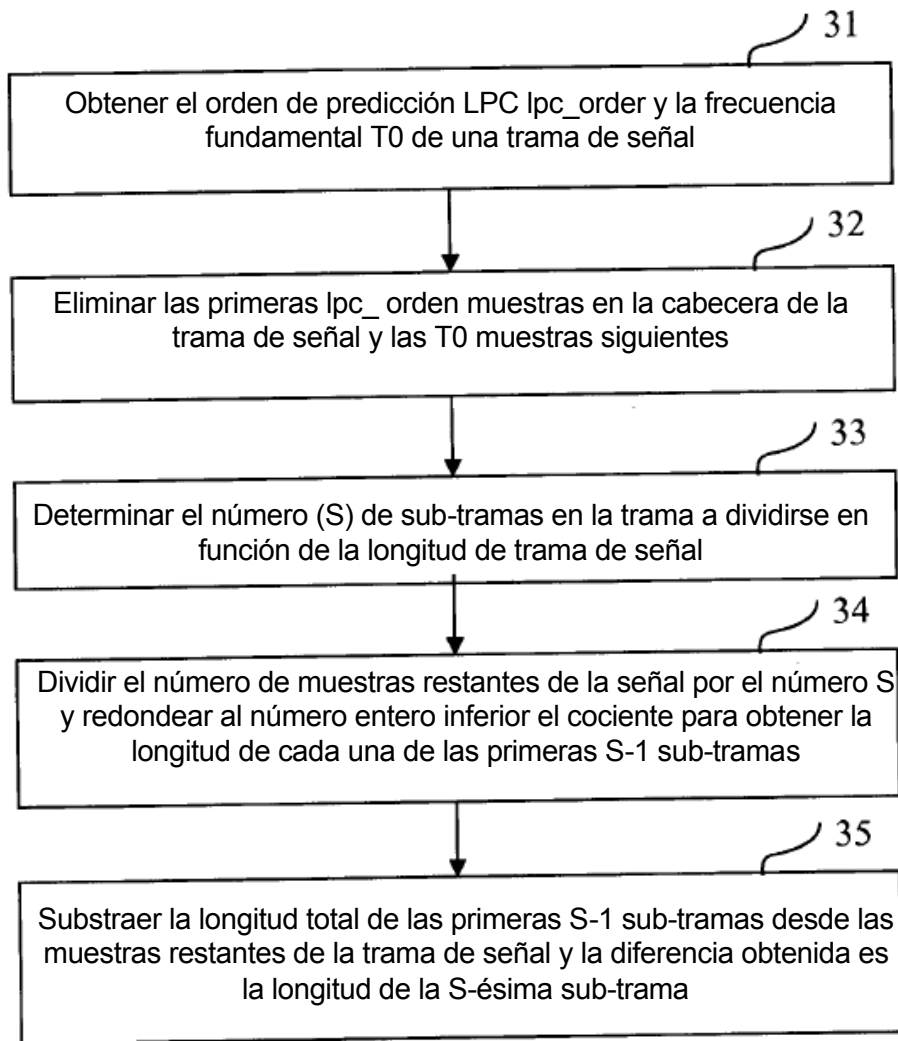


FIG. 3

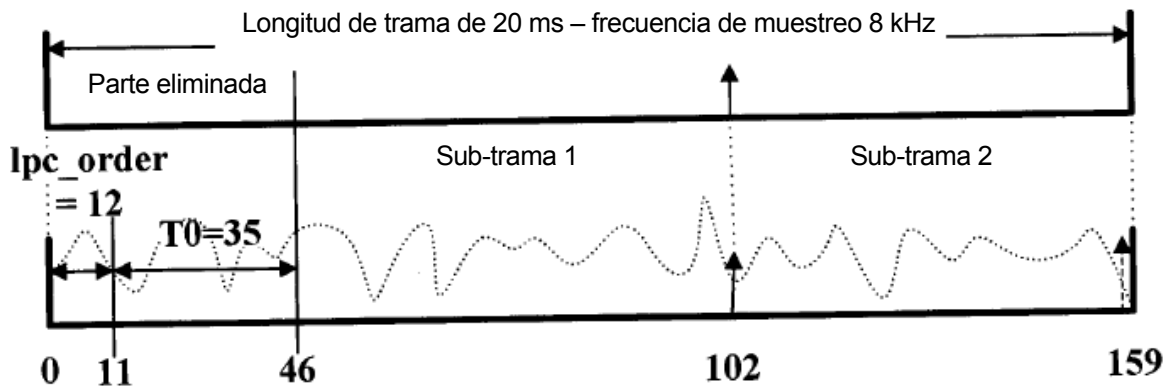


FIG. 4

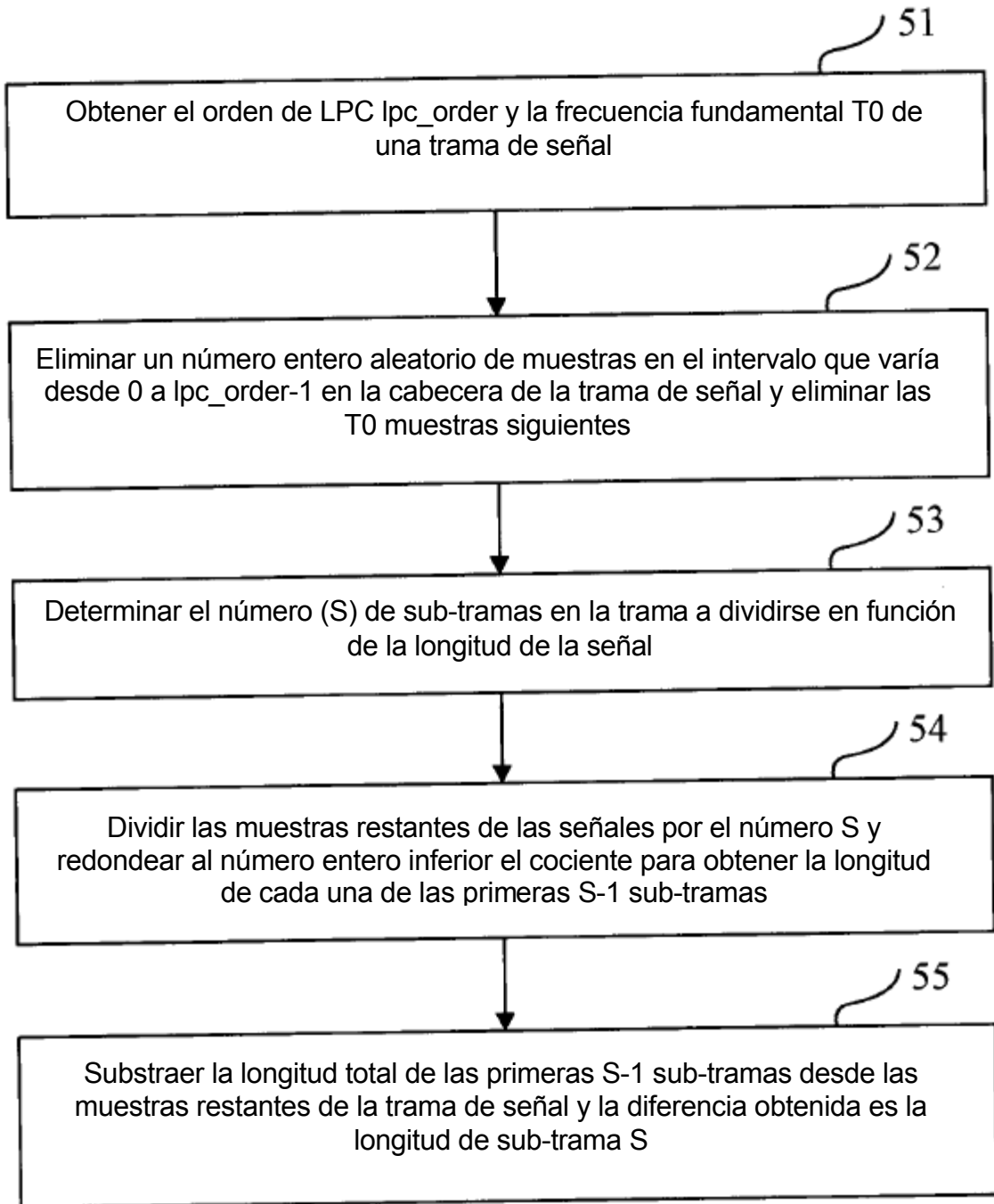


FIG. 5



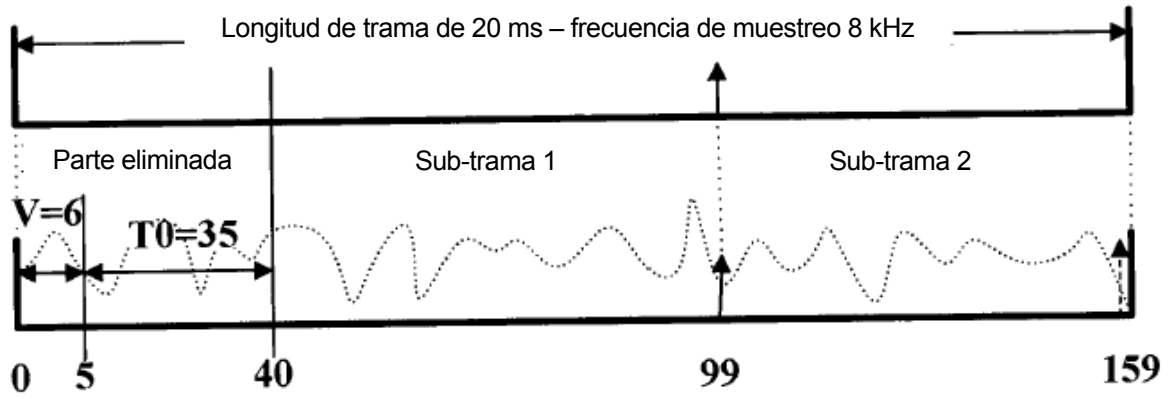


FIG. 6

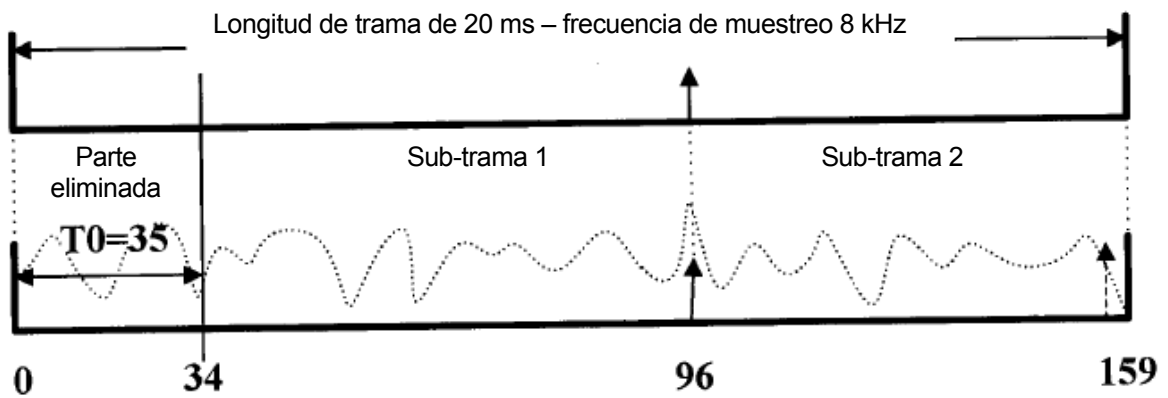


FIG. 7

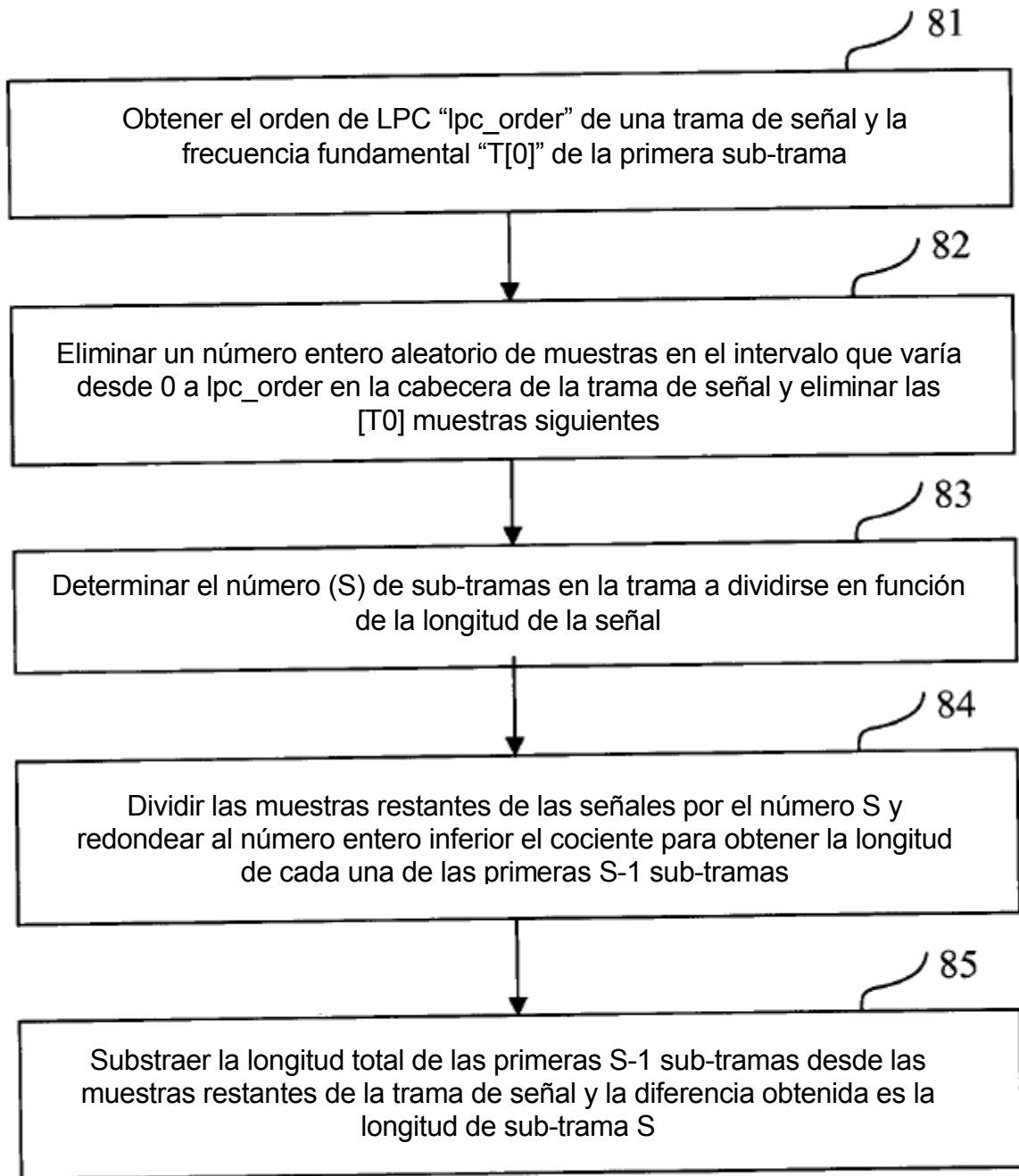


FIG. 8

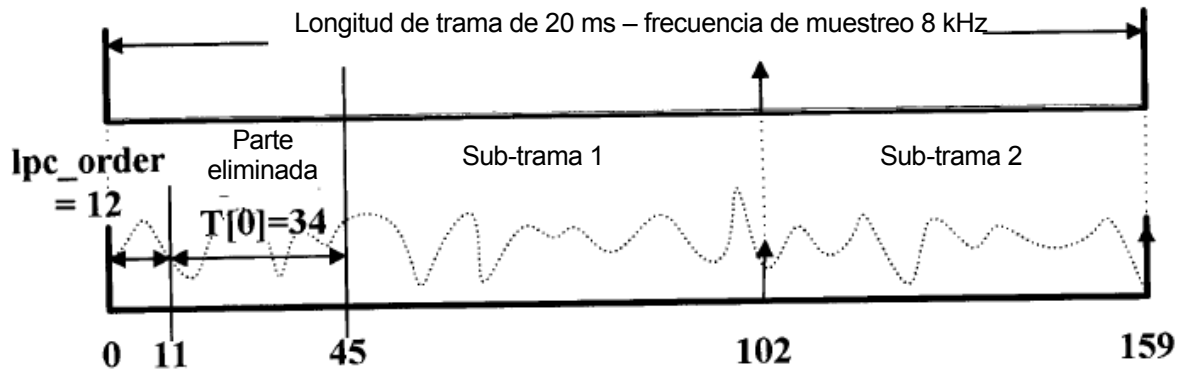


FIG. 9

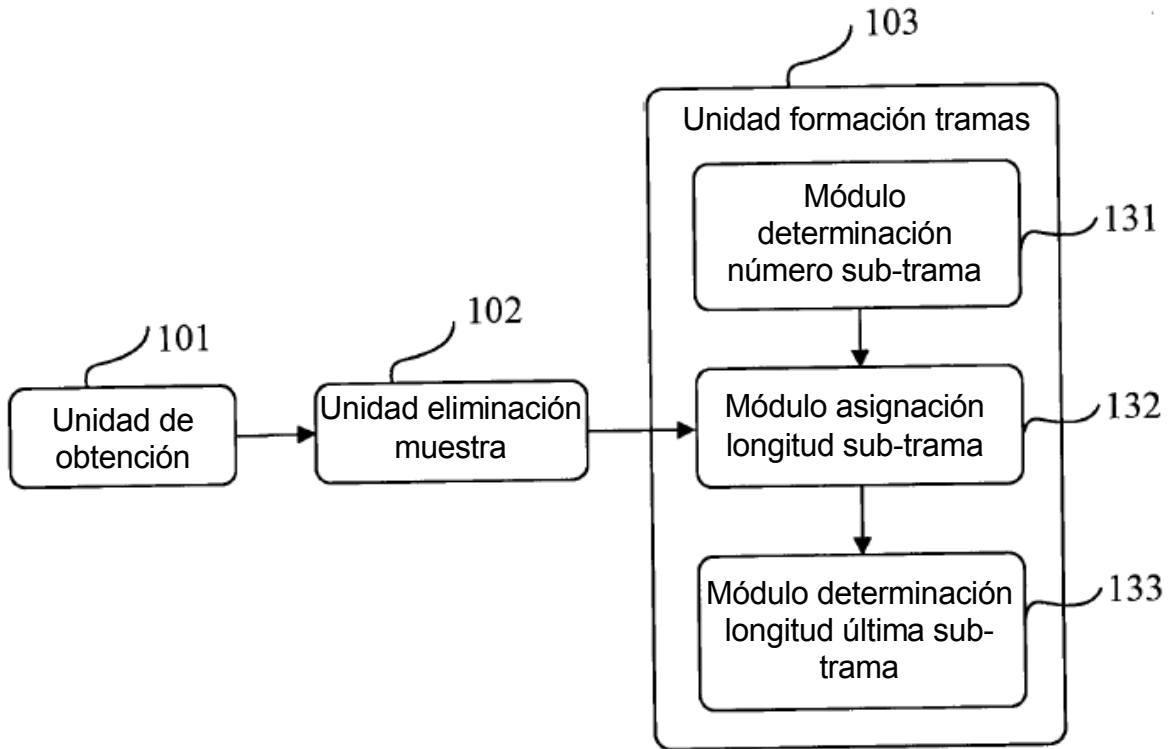


FIG. 10

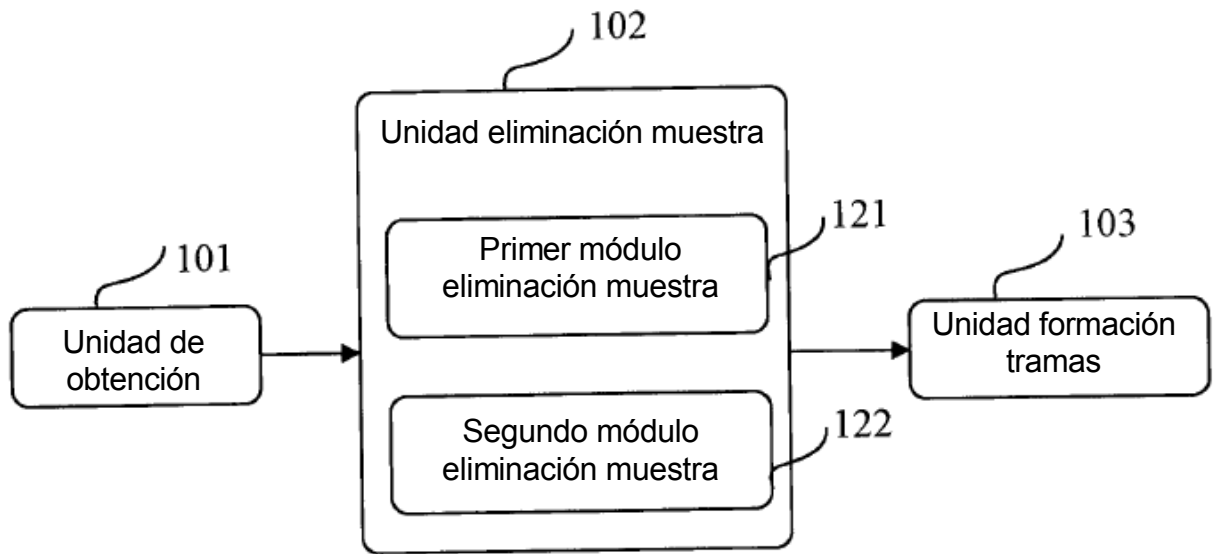


FIG. 11

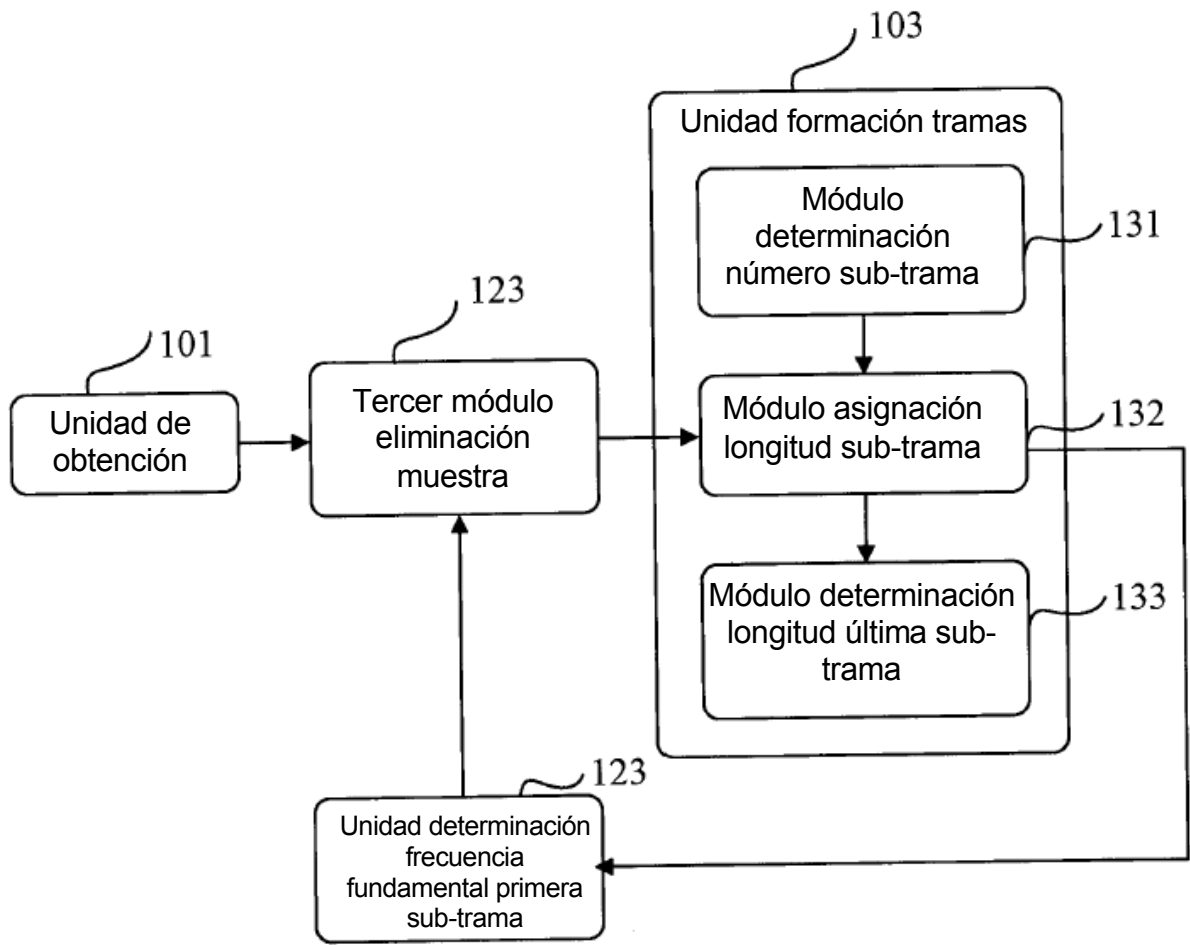


FIG. 12

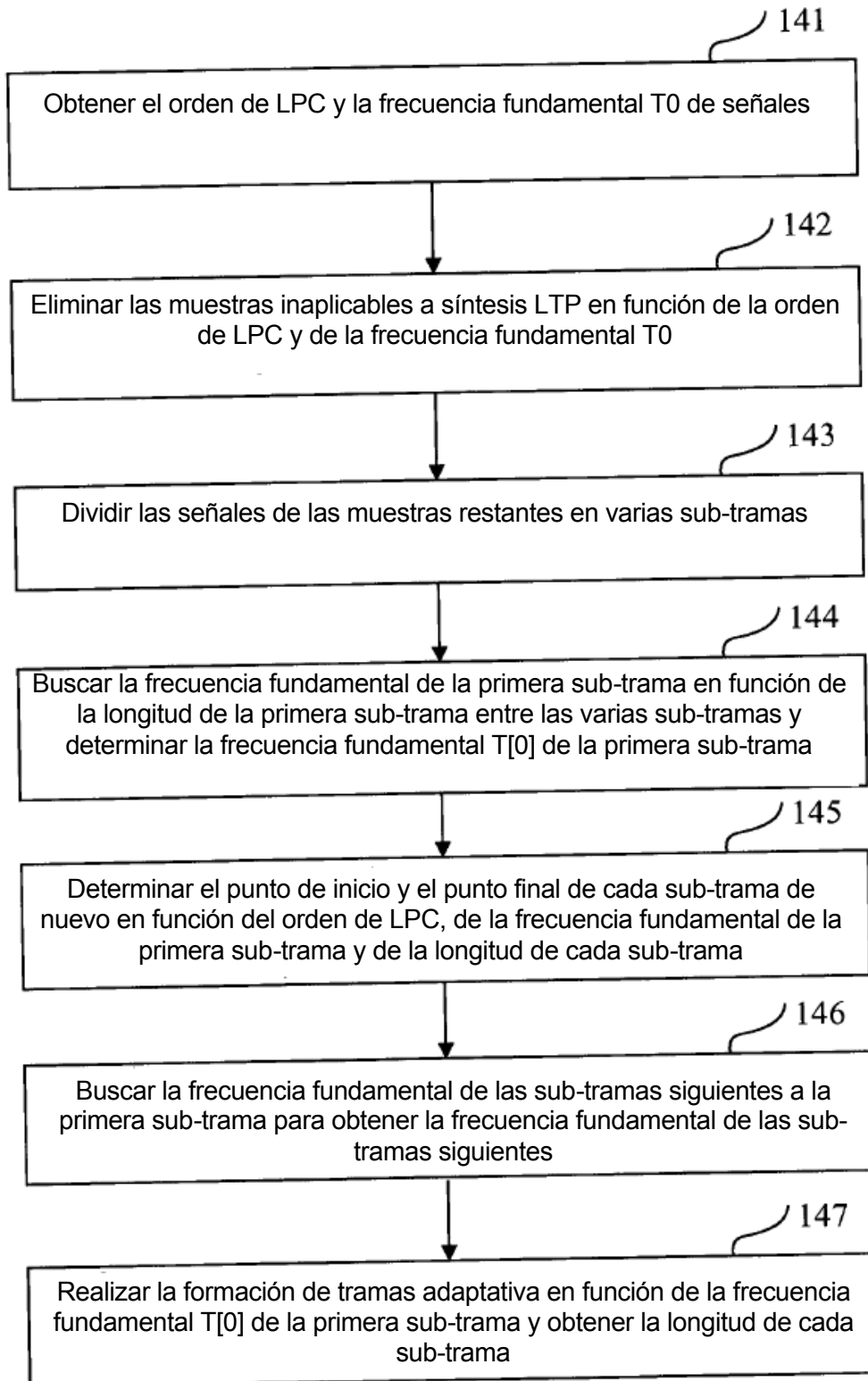


FIG. 13