

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 416**

51 Int. Cl.:

**H03M 7/30** (2006.01)  
**G10L 19/02** (2013.01)  
**G10L 19/093** (2013.01)  
**G10L 19/028** (2013.01)  
**G10L 21/038** (2013.01)  
**H03M 7/40** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2012** **E 21158857 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2024** **EP 3849087**

54 Título: **Dispositivo, método y programa de procesamiento de señales**

30 Prioridad:

**14.01.2011 JP 2011006233**

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

**12.12.2024**

73 Titular/es:

**SONY GROUP CORPORATION (100.0%)**  
**1-7-1 KonanMinato-ku**  
**Tokyo 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

**HATANAKA, MITSUYUKI y**  
**CHINEN, TORU**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 992 416 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

Dispositivo, método y programa de procesamiento de señales

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo, método y programa de procesamiento de señales y, en particular, se refiere a un dispositivo, programa y método de procesamiento de señales que permite obtener audio con una calidad de audio superior en un caso de decodificación/codificación de señales de audio.

10 **Antecedentes de la técnica**

En general, se conocen métodos de codificación de señales de audio tales como HE-AAC (MPEG de alta eficiencia (Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento) 4 AAC (Codificación Avanzada de Audio)) (norma internacional ISO/IEC 14496-3). Con un método de codificación de este tipo, se usa una tecnología de codificación de características de alta frecuencia tal como SBR (replicación de banda espectral) (por ejemplo, hágase referencia a PTL 1).

Según SBR, cuando se codifican señales de audio, se emite la información de SBR para generar componentes de alta frecuencia de la señal de audio (a continuación en la memoria, denominada señal de alta frecuencia) junto con componentes de baja frecuencia de la señal de audio codificada (a continuación en la memoria, señal de baja frecuencia). En el dispositivo de decodificación, mientras se decodifica la señal de baja frecuencia codificada, la señal de alta frecuencia se genera usando la señal de baja frecuencia obtenida por la decodificación y la información de SBR, y así se obtiene la señal de audio compuesta por la señal de baja frecuencia y la señal de alta frecuencia.

Este tipo de información de SBR incluye información de envolvente que representa principalmente una forma de envolvente para las componentes de alta frecuencia, e información de envolvente de ruido que representa la obtención de una señal de ruido añadida durante la generación de las componentes de alta frecuencia en el dispositivo de decodificación.

En este punto, la información de envolvente de ruido incluye información que representa una posición de límite para dividir cada trama de SBR de la señal de ruido incluida en las componentes de alta frecuencia en dos zonas (a continuación en la memoria, denominadas posición de límite de ruido) e información que representa la ganancia de las señales de ruido en cada zona. Por lo tanto, en el dispositivo de decodificación, se realiza un ajuste de ganancia en cada zona dividido por la posición de límite de ruido en una señal de ruido predeterminada basándose en la información de envolvente de ruido para establecer una señal de ruido final. Además, con SBR, también es posible establecer la ganancia en toda la trama de SBR sin dividir la trama de SBR de la señal de ruido en dos zonas.

Cuando se decodifica la señal de audio, el dispositivo de decodificación genera las componentes de alta frecuencia combinando una señal de pseudo alta frecuencia obtenida a partir de la señal de baja frecuencia y la información de envolvente, y la señal de ruido obtenida a partir de la información de envolvente de ruido, y genera la señal de audio a partir de las componentes de alta frecuencia obtenidas y la señal de baja frecuencia.

También, con SBR, se realiza una codificación mediante síntesis de ondas sinusoidales en una señal de audio con una característica de tono alto. Es decir, cuando se generan las componentes de alta frecuencia en el lado de decodificación, se añade una señal de onda sinusoidal de una frecuencia particular a la señal de pseudo alta frecuencia además de la señal de ruido. En este caso, la señal obtenida de la combinación de la señal de pseudo alta frecuencia, la señal de ruido y la señal de onda sinusoidal se establece a la señal de alta frecuencia obtenida como predicción.

Cuando se usa una señal de onda sinusoidal para predecir las componentes de alta frecuencia, se incluye en la información de SBR una información de onda sinusoidal que representa la existencia/no existencia de la señal de onda sinusoidal en la trama de SBR. Específicamente, la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal usada durante la decodificación es la posición de inicio de la trama de SBR o la posición de límite de ruido, y la información de la onda sinusoidal está compuesta de información binaria que representa la existencia/no existencia de una combinación de señales de onda sinusoidal en cada zona de la trama de SBR dividida por la posición de límite de ruido.

De esta manera, la señal de ruido y la señal de onda sinusoidal añadidas a la señal de pseudo alta frecuencia son componentes que son difíciles de reproducir a partir de la información de envolvente dentro de las componentes de alta frecuencia de la señal de audio de origen. Por lo tanto, combinando la señal de ruido y la señal de onda sinusoidal en una posición adecuada en la señal de pseudo alta frecuencia, es posible predecir las componentes de alta frecuencia con mayor precisión y es posible reproducir audio con una mayor calidad de audio realizando una expansión de paso de banda usando las componentes de alta frecuencia obtenidas por predicción.

Lista de citas

Bibliografía de patentes

PTL 1: La publicación de solicitud de patente japonesa no examinada (traducción de solicitud PCT) n.º 2001-521.648US 2005/0.080.621 A1 se refiere a un aparato de decodificación y a un método de decodificación para un sistema de expansión de ancho de banda de audio para generar una señal de audio de banda ancha a partir de una  
 5   señal de audio de banda estrecha añadiendo información adicional que contiene poca información, y se refiere a una tecnología que permite a este sistema proporcionar una reproducción de audio de alta calidad con pocos cálculos.

“A closer look into MPEG-4 High Efficiency AAC” (Welters y col.) explica la replicación de banda espectral (SBR) de MPEG y su integración en el formato de flujo de bits MPEG-4 existente.

## Resumen de la invención

### Problema técnico

15   Sin embargo, cuando se usa una señal de onda sinusoidal para predecir las componentes de alta frecuencia, la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal se establece como la posición de inicio de la trama de SBR o la posición de límite de ruido, lo que puede provocar variaciones en la posición de inicio de aparición de las componentes de onda sinusoidal en la señal de audio original, en algunos casos. Por lo tanto, no es posible reproducir las componentes de alta frecuencia con alta precisión y puede causar degradación en la percepción audible de la  
 20   señal de audio obtenida de la decodificación.

En particular, con SBR, la longitud de trama es fija y no depende de la tasa de muestreo de la señal de audio que se va a codificar, y, por eso, cuando la tasa de muestreo es baja, la duración de tiempo absoluta de una trama se hace más larga. Por esta razón, la cantidad de varianza (diferencia) en el tiempo absoluto entre la posición de inicio de  
 25   aparición de las componentes de la onda sinusoidal en la señal de audio de origen y la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal que se combinará durante la decodificación aumenta, y el ruido de cuantificación se hace perceptible en estas zonas de varianza.

La presente tecnología se ha realizado teniendo en cuenta este tipo de situación para permitir la obtención de audio con una mayor calidad de audio cuando se decodifican señales de audio.

### Solución al problema

La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

### Efectos ventajosos de la invención

Según el primer aspecto y el segundo aspecto de la presente tecnología, se puede obtener audio con una calidad de audio superior cuando se decodifica una señal de audio.

## Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] La Figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de una primera realización de un dispositivo de codificación.

[Fig. 2] La Figura 2 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento de codificación.

[Fig. 3] La Figura 3 es un diagrama que ilustra una posición de inicio de combinación de una señal de onda sinusoidal.

[Fig. 4] La Figura 4 es un diagrama que ilustra una posición de inicio de combinación de una señal de onda sinusoidal.

[Fig. 5] La Figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de la primera realización de un dispositivo de decodificación.

[Fig. 6] La Figura 6 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento de decodificación.

[Fig. 7] La Figura 7 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento para generar la señal de onda sinusoidal.

[Fig. 8] La Figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de otro dispositivo de codificación.

[Fig. 9] La Figura 9 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento de codificación.

[Fig. 10] La Figura 10 es un diagrama que describe una posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal.

[Fig. 11] La Figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de otro dispositivo de decodificación.

[Fig. 12] La Figura 12 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento de decodificación.

[Fig. 13] La Figura 13 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento para generar la señal de onda sinusoidal.

[Fig. 14] La Figura 14 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de otro dispositivo de codificación.

[Fig. 15] La Figura 15 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento de codificación.

[Fig. 16] La Figura 16 es un diagrama que describe una posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal.

[Fig. 17] La Figura 17 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de otro dispositivo de decodificación.

[Fig. 18] La Figura 18 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento de decodificación.

[Fig. 19] La Figura 19 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento para generar la señal de onda sinusoidal.

[Fig. 20] La Figura 20 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de otro dispositivo de codificación.

[Fig. 21] La Figura 21 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento de codificación.

[Fig. 22] La Figura 22 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de otro dispositivo de decodificación.

[Fig. 23] La Figura 23 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento de decodificación.

[Fig. 24] La Figura 24 es un diagrama de flujo que describe un procesamiento para generar la señal de onda sinusoidal.

[Fig. 25] La Figura 25 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de un ordenador.

### Descripción de realizaciones

A continuación en la memoria, se describirán las realizaciones que aplican la presente tecnología con referencia a los dibujos.

<Primera realización>

[Ejemplo de configuración de dispositivo de codificación]

La Figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de una primera realización de un dispositivo de codificación que aplica la presente tecnología.

Un dispositivo 11 de codificación está configurado con un submuestreador 21, una unidad 22 de codificación de baja frecuencia, un filtro 23 de división de paso de banda, una unidad 24 de generación de información de envolvente, una unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido, una unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal y una unidad 27 de generación de flujo de codificación. El dispositivo 11 de codificación codifica y emite una señal de audio de entrada, y la señal de audio introducida en el dispositivo 11 de codificación se suministra al submuestreador 21 y al filtro 23 de división de paso de banda.

El submuestreador 21 extrae la señal de baja frecuencia, que son las componentes de baja frecuencia de la señal de audio, submuestreando la señal de audio de entrada, y la suministra a la unidad 22 de codificación de baja frecuencia y a la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido. Además, a continuación en la memoria, las componentes de banda de frecuencia en o por debajo de una cierta frecuencia de la señal de audio se denominan componentes de baja frecuencia, y las componentes de banda de frecuencia superiores a las componentes de baja frecuencia de la señal de audio se denominan componentes de alta frecuencia.

La unidad 22 de codificación de baja frecuencia codifica la señal de baja frecuencia suministrada desde el submuestreador 21 y la suministra a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

El filtro 23 de división de paso de banda realiza un procesamiento de filtro en la señal de audio de entrada y realiza una división de paso de banda de la señal de audio. Como resultado de esta división de paso de banda, la señal de audio se divide en una señal de múltiples componentes de banda. Además, a continuación en la memoria, cada señal de banda que configura las componentes de alta frecuencia desde dentro de cada señal de banda obtenida por la división de paso de banda se denominará señal de alta frecuencia. El filtro 23 de división de paso de banda suministra la señal de alta frecuencia desde el lado de alta frecuencia de cada banda obtenida por la división de paso de banda

a la unidad 24 de generación de información de envolvente, a la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido y a la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal.

La unidad 24 de generación de información de envolvente genera una información de envolvente que representa una forma de una envolvente (envolvente) para la señal de alta frecuencia de la banda para cada banda en el lado de alta frecuencia basándose en la señal de alta frecuencia suministrada desde el filtro 23 de división de paso de banda, y, a continuación, la suministra a la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido. También, la unidad 24 de generación de información de envolvente está provista de una unidad 41 de codificación, y la unidad 41 de codificación codifica la información de envolvente generada por la unidad 24 de generación de información de envolvente, y la suministra a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

La unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido genera una información de envolvente de ruido mientras recibe información de la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal según sea necesario, basándose en la señal de alta frecuencia del filtro 23 de división de paso de banda y en la información de envolvente de la unidad 24 de generación de información de envolvente.

En este punto, la información de envolvente de ruido es información compuesta por información que representa una posición de límite (posición de límite de ruido) para dividir la señal de ruido incluida en las componentes de alta frecuencia de la señal de audio, e información que representa la ganancia de señal de ruido para cada zona dividida en la posición de límite de ruido. Además, la señal de ruido es una señal previamente determinada.

También, la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido está provista de una unidad 51 de generación de señal, una unidad 52 de cálculo de límite y una unidad 53 de codificación. Cuando se genera información de envolvente de ruido, la unidad 51 de generación de señal predice el lado de alta frecuencia de la señal de audio para cada componente de banda basándose en la señal de baja frecuencia del submuestreador 21 y en la información de envolvente de la unidad 24 de generación de información de envolvente.

La unidad 52 de cálculo de límite determina la posición de límite de ruido usada para dividir la señal de ruido en múltiples zonas basándose en la envolvente de señal de ruido obtenida a partir de la señal de alta frecuencia y en una señal de pseudo alta frecuencia, que es el resultado del lado de alta frecuencia de cada componente de paso de banda predicha durante la generación de la información de envolvente de ruido. La unidad 53 de codificación codifica la información de envolvente de ruido generada por la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido, y la suministra a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

La unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal genera información de onda sinusoidal usada para obtener la señal de onda sinusoidal incluida en la banda para cada banda en el lado de alta frecuencia mientras recibe la información de la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido según sea necesario, basándose en la señal de alta frecuencia suministrada desde el filtro 23 de división de paso de banda.

En este punto, la información de onda sinusoidal es información compuesta por información que representa la existencia/no existencia de una señal de onda sinusoidal incluida en las componentes de alta frecuencia de la señal de audio, e información usada para identificar la posición de inicio de aparición de la señal de onda sinusoidal. Es decir, la información de onda sinusoidal puede ser información compuesta por información que representa la existencia/no existencia de una señal de onda sinusoidal que se combinará con las componentes de pseudo alta frecuencia durante la decodificación de la señal de audio, e información que representa la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal.

También, la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal está provista de una unidad 61 de detección de onda sinusoidal, una unidad 62 de detección de posición y una unidad 63 de codificación. La unidad 61 de detección de onda sinusoidal detecta la existencia/no existencia de las componentes de ondas sinusoidales de la señal de alta frecuencia durante la generación de la información de onda sinusoidal.

Cuando se genera información de onda sinusoidal, la unidad 62 de detección de posición detecta la posición de inicio de combinación que indica dónde debe comenzar la combinación de la señal de onda sinusoidal, es decir, la posición de inicio de aparición de la señal de onda sinusoidal, basándose en la señal de alta frecuencia del filtro 23 de división de paso de banda. La unidad 63 de codificación codifica la información de onda sinusoidal por la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal, y la suministra a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

La unidad 27 de generación de flujo de codificación codifica la señal de baja frecuencia de la unidad 22 de codificación de baja frecuencia, la información de envolvente de la unidad 24 de generación de información de envolvente, la información de envolvente de ruido de la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido y la información de onda sinusoidal de la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal, y emite el flujo de codificación obtenido a partir de esta codificación. Es decir, la señal de baja frecuencia, la información de envolvente, la información de envolvente de ruido y la información de onda sinusoidal se multiplexan en el flujo de codificación.

[Descripción de procesamiento de codificación]

A continuación, se describirá la operación del dispositivo 11 de codificación.

5 Cuando la señal de audio se introduce en el dispositivo 11 de codificación y se le ordena codificar la señal de audio, el dispositivo 11 de codificación realiza el procesamiento de codificación para realizar la codificación de la señal de audio y emite el flujo de codificación obtenido como resultado. A continuación, se describirá el procesamiento de codificación por el dispositivo 11 de codificación con referencia al diagrama de flujo de la Figura 2.

10 En una etapa S11, el submuestreador 21 submuestra la señal de audio de entrada para generar la señal de baja frecuencia y la suministra a la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido y a la unidad 22 de codificación de baja frecuencia.

15 En una etapa S12, la unidad 22 de codificación de baja frecuencia codifica la señal de baja frecuencia suministrada desde el submuestreador 21 y la suministra a la unidad 27 de generación de flujo de codificación. Por ejemplo, la señal de baja frecuencia se codifica mediante un método de codificación tal como MPEG4 AAC, MPEG2 AAC, CELP (predicción lineal excitada por código), TCX (excitación codificada por transformada) o AMR (múltiples tasas adaptativas).

20 En una etapa S13, el filtro 23 de división de paso de banda divide la señal de audio de entrada en bandas, y las componentes de alta frecuencia obtenidas como resultado se suministran a la unidad 24 de generación de información de envolvente a través de la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal. Por ejemplo, las señales de alta frecuencia pueden obtenerse como componentes de alta frecuencia de 64 bandas diferentes.

25 En una etapa S14, la unidad 24 de generación de información de envolvente genera la información de envolvente para cada banda basándose en la señal de alta frecuencia para cada banda suministrada desde el filtro 23 de división de paso de banda. Por ejemplo, la unidad 24 de generación de información de envolvente puede designar una zona compuesta de 32 muestras de la señal de alta frecuencia como una trama y generar la información de envolvente para cada banda por trama.

30 Específicamente, la unidad 24 de generación de información de envolvente obtiene un valor de muestra promedio de dos muestras de la señal de alta frecuencia vecinas en una línea de tiempo en una trama, y este valor promedio se convierte en el nuevo valor de muestra de señal de alta frecuencia. Como resultado, la señal de alta frecuencia de una trama se convierte de una señal de 32 muestras a una señal de 16 muestras.

35 A continuación, la unidad 24 de generación de información de envolvente realiza una codificación de diferencia en la señal de alta frecuencia que ahora tiene 16 muestras, y la información obtenida como resultado se convierte en la información de envolvente. Por ejemplo, la diferencia entre el valor de muestra de dos muestras de señales de alta frecuencia que se procesarán vecinas en una línea de tiempo se obtiene mediante la codificación de diferencia, y esta diferencia se convierte en la información de envolvente. También, la información de envolvente puede estar compuesta por la diferencia entre el valor de muestra de una muestra de la señal de alta frecuencia de la banda a procesar y el valor de muestra de una muestra en una banda adyacente a esa banda, en la misma posición que la banda de señal de alta frecuencia, por ejemplo.

45 La información de envolvente obtenida de esta manera es la información que representa la forma de la envolvente de una trama de la señal de alta frecuencia. La unidad 41 de codificación realiza una codificación de longitud variable, tal como la codificación de Huffman, en la información de envolvente generada, y suministra la información de envolvente codificada a la unidad 27 de generación de flujo de codificación. También, la unidad 24 de generación de información de envolvente suministra la información de envolvente a la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido.

50 Además, a continuación en la memoria, la señal de alta frecuencia continuará describiéndose como aquella procesada en unidades de una trama configurada de 32 muestras. También, a continuación en la memoria, la zona configurada a partir de dos muestras de la señal de alta frecuencia (señal de audio) se denominará una ranura de tiempo.

55 En una etapa S15, la unidad 51 de generación de señal en la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido genera la señal de pseudo alta frecuencia para cada banda en el lado de alta frecuencia basándose en la información de envolvente suministrada desde la unidad 24 de generación de información de envolvente y en la señal de baja frecuencia suministrada desde el submuestreador 21.

60 Por ejemplo, la unidad 51 de generación de señal extrae la zona de una trama de una banda predeterminada de la señal de baja frecuencia y manipula la señal de baja frecuencia extraída en la forma de envolvente representada por la información de envolvente. Es decir, se aumenta o disminuye el valor de muestra de la muestra de la señal de baja frecuencia de manera que la ganancia de posición correspondiente a la muestra se ajuste a la envolvente representada por la información de envolvente, y la señal obtenida como resultado se convierte en la señal de pseudo alta frecuencia.

La señal de pseudo alta frecuencia obtenida de esta manera tiene casi la misma forma de envolvente que la envolvente de la señal de alta frecuencia real representada por la información de envolvente. Es decir, la señal de pseudo alta frecuencia se genera a partir de la señal de baja frecuencia y la información de envolvente.

- 5 En una etapa S16, la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido extrae la diferencia entre la señal de alta frecuencia y la señal de pseudo alta frecuencia para cada banda en el lado de alta frecuencia, y obtiene la envolvente para la señal de ruido (a continuación en la memoria, denominada envolvente de ruido).

10 Además, más específicamente, la envolvente de ruido obtenida en la etapa S16 es una envolvente de ruido virtual. El lado de recepción de la salida del flujo de codificación desde el dispositivo 11 de codificación predice las componentes de alta frecuencia de la señal de audio durante la decodificación de la señal de audio, pero esta predicción se realiza combinando la señal de pseudo alta frecuencia, la señal de ruido y la señal de onda sinusoidal.

15 Es decir, se supone que las componentes de alta frecuencia de la señal de audio real incluyen la señal de pseudo alta frecuencia, la señal de ruido y la señal de onda sinusoidal. En este punto, en la etapa S16, se obtiene la diferencia entre la señal de alta frecuencia y la señal de pseudo alta frecuencia, y esta diferencia debe ser la combinación de la señal de ruido y la señal de onda sinusoidal. Por lo tanto, la diferencia obtenida de esta manera se considera como la envolvente de la señal de ruido que incluye la señal de onda sinusoidal.

20 La unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido suministra la envolvente de ruido virtual para cada banda en el lado de alta frecuencia obtenida como se describió anteriormente a la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal.

25 En una etapa S17, la unidad 61 de detección de onda sinusoidal en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal detecta las componentes de ondas sinusoidales de la señal de alta frecuencia para cada banda basándose en la envolvente de ruido virtual suministrada desde la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido.

30 Por ejemplo, la unidad 61 de detección de onda sinusoidal realiza una conversión de frecuencia en la envolvente de ruido virtual y convierte la envolvente de ruido en componentes de frecuencia. A continuación, cuando hay picos de frecuencia que tienen alta potencia en las componentes de frecuencia obtenidas, la unidad 61 de detección de onda sinusoidal reconoce estas componentes de frecuencia como componentes de onda sinusoidal. Específicamente, cuando la diferencia entre la potencia de la frecuencia bajo observación y la potencia de otras frecuencias circundantes es igual o superior a un umbral predeterminado, la frecuencia bajo observación se reconoce como la componente de onda sinusoidal. La señal de onda sinusoidal para la frecuencia detectada de esta manera se determina como la señal de onda sinusoidal incluida en las componentes de alta frecuencia reales.

40 En una etapa S18, la unidad 62 de detección de posición en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal detecta, para cada banda, la posición de inicio de combinación donde la señal de onda sinusoidal, que es la componente de onda sinusoidal detectada, debe combinarse basándose en la señal de alta frecuencia suministrada desde el filtro 23 de división de paso de banda.

45 Por ejemplo, la unidad 62 de detección de posición obtiene la diferencia entre el valor de muestra promedio de las muestras incluidas en una ranura de tiempo de la señal de alta frecuencia, en unidades de ranuras de tiempo, y el valor de muestra promedio de las muestras incluidas en una ranura de tiempo de la señal de onda sinusoidal detectada. A continuación, la unidad 62 de detección de posición determina la posición de inicio de combinación mirando desde el comienzo de la zona durante una trama como la posición final (posición de inicio de la ranura de tiempo o posición final de la muestra) donde el valor de la diferencia obtenida es igual o superior a un umbral predeterminado. Esta posición de inicio de combinación es la posición de inicio de aparición de la señal de onda sinusoidal incluida en las señales de alta frecuencia reales, a partir de una temporización posterior a la posición de inicio de combinación, debe reducirse la diferencia entre los valores de muestra promedio de la señal de alta frecuencia y la señal de onda sinusoidal.

55 También, para cada banda del lado de alta frecuencia, la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal suministra la información que representa si la onda sinusoidal ha sido detectada o no desde las bandas, la información que representa la frecuencia y potencia de la señal de onda sinusoidal detectada y la posición de inicio de combinación a la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido.

60 En una etapa S19, la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal genera la información de onda sinusoidal para cada banda en el lado de alta frecuencia y la suministra a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

65 Por ejemplo, la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal designa la información compuesta por la información que representa si la señal de onda sinusoidal se ha detectado o no desde la banda de alta frecuencia y la posición de inicio de combinación como la información de onda sinusoidal. También, durante la generación de la información de onda sinusoidal, la unidad 63 de codificación en la unidad 26 de generación de información de onda

sinusoidal realiza la codificación de longitud variable de la información que representa la posición de inicio de combinación.

En este punto, la información que representa si se ha detectado o no la señal de onda sinusoidal es, más específicamente, información que representa qué frecuencia en la banda de alta frecuencia es la componente de onda sinusoidal. Por ejemplo, cuando se detectan múltiples señales de onda sinusoidal de la banda de alta frecuencia, la información usada para identificar las frecuencias de estas señales de onda sinusoidal se designa como la información que representa si se detectaron o no las señales de onda sinusoidal. También, cuando se detectan múltiples señales de onda sinusoidal de la banda de alta frecuencia, se genera información que representa la posición de inicio de combinación para cada señal de onda sinusoidal.

También, cuando no se detecta la componente de onda sinusoidal desde la banda de alta frecuencia, la información de onda sinusoidal compuesta únicamente por información que representa si se ha detectado o no la señal de onda sinusoidal se transmite al lado de decodificación. Es decir, se transmite la información de onda sinusoidal sin incluir información que representa la posición de inicio de combinación.

Además, el dispositivo 11 de codificación puede seleccionar si transmitir o no la información de onda sinusoidal al lado de decodificación por trama. De esta manera, permitiendo que la transmisión de la información de onda sinusoidal sea seleccionable, se aumenta la eficiencia de transferencia del flujo de codificación y, al mismo tiempo, se puede realizar un restablecimiento de la información de tiempo de las componentes de onda sinusoidal. Como resultado, cuando se inicia el procesamiento de decodificación desde una trama arbitraria dentro del flujo en el lado de decodificación del flujo de codificación, se puede iniciar la componente de onda sinusoidal de la trama que incluye la información que representa la posición de inicio de combinación.

Además, como se ilustra en la Figura 3, por ejemplo, la posición de inicio de combinación en el lado de decodificación ha sido convencionalmente la posición de inicio de la trama o la posición de límite de ruido. Además, el eje horizontal de la figura representa la línea de tiempo. También, una flecha FS1 y una flecha FE1 en la Figura 3 representan la posición inicial y la posición final de la trama, respectivamente.

Según el ejemplo de la Figura 3, la posición representada por una flecha N1 es la posición de límite de ruido, y la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal también está en la misma posición que la posición de límite de ruido. Por lo tanto, la señal de onda sinusoidal se combina en una zona desde la posición representada por la flecha N1 hasta la posición final de la trama.

Sin embargo, cuando la posición a la que llega la señal de onda sinusoidal incluida en las componentes de alta frecuencia reales está después de la posición de límite de ruido representada por la flecha N1, por ejemplo, en el lado de decodificación, se añaden componentes de onda sinusoidal innecesarias en el espacio desde la posición de límite de ruido hasta la posición de inicio de aparición de la señal de onda sinusoidal real. En este caso, se produce una sensación audible desagradable en la señal de audio obtenida por la decodificación y no se puede obtener audio con una calidad de audio alta.

Con respecto a esto, como se ilustra en la Figura 4, según el dispositivo 11 de codificación, la posición de inicio de combinación emitida al lado de decodificación no está limitada a ser la misma que la posición de límite de ruido. Además, el eje horizontal de la figura representa la línea de tiempo. También, una flecha FS2 y una flecha FE2 en la Figura 4 representan la posición inicial y la posición final de la trama, respectivamente.

Según el ejemplo de la Figura 4, la posición representada por una flecha N2 representa la posición de límite de ruido. También, la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal es la posición representada por una flecha G1, y esta posición de inicio de combinación es anterior a la posición de límite de ruido. Según este ejemplo, la señal de onda sinusoidal se combina en la zona desde la posición de inicio de combinación representada por la flecha G1 hasta la posición final de la trama.

También, en este caso, la información que representa la duración de tiempo (distancia temporal) desde la posición de inicio de la trama representada por la flecha FS2 hasta la posición de inicio de combinación representada por la flecha G1 se designa como la información que representa la posición de inicio de combinación. En este punto, el tiempo desde el comienzo de la trama hasta la posición de inicio de combinación es un múltiplo entero de la longitud de ranura de tiempo.

De esta manera, especificando la posición de inicio de combinación independientemente de la posición de límite de ruido, se evita la combinación de señales innecesarias durante la decodificación de la señal de audio y se puede obtener audio con una calidad de audio superior.

Además, la información de onda sinusoidal se ha descrito previamente como información generada que representa la posición de inicio de combinación para el lado de alta frecuencia para cada banda, pero la información de onda sinusoidal puede usar un valor representativo de las posiciones de inicio de combinación para estas bandas compartidas para cada banda que configura la alta frecuencia. En un caso de este tipo, por ejemplo, la información



que representa la posición de inicio de combinación para la banda de múltiples bandas que configuran la alta frecuencia que tiene la señal de onda sinusoidal de la mayor potencia se convierte en la información de onda sinusoidal.

5 También, la información que representa la posición de inicio de combinación se ha descrito anteriormente como la información de onda sinusoidal a la que se le ha realizado una codificación de longitud variable, pero la información que representa la posición de inicio de combinación puede no estar codificada.

10 Volviendo a la descripción del diagrama de flujo de la Figura 2, en la etapa S19, se genera la información de la onda sinusoidal y, posteriormente, el procesamiento pasa a una etapa S20.

En una etapa S20, la unidad 52 de cálculo de límite en la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido detecta la posición de límite de ruido para cada banda en el lado de alta frecuencia.

15 Por ejemplo, la unidad 52 de cálculo de límite genera la información de onda sinusoidal incluida en la trama para la banda que configura la alta frecuencia basándose en la información que representa si se ha detectado o no la señal de onda sinusoidal, en la información que representa la frecuencia y en la potencia de la señal de onda sinusoidal, y en la posición de inicio de combinación. Por ejemplo, cuando se detecta la señal de onda sinusoidal, la zona desde el comienzo de la trama hasta la posición de inicio de combinación se designa como zona silenciosa, y la zona desde este punto está compuesta por la componente de onda sinusoidal de una amplitud predeterminada de la frecuencia detectada. En este momento, la amplitud de la señal de onda sinusoidal se determina a partir de la información que representa la potencia de la señal de onda sinusoidal suministrada desde la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal. También, cuando no se detecta la señal de onda sinusoidal, la amplitud de la señal de onda sinusoidal se establece a cero.

25 A continuación, la unidad 52 de cálculo de límite resta la señal de onda sinusoidal obtenida de esta manera de la envolvente de ruido virtual obtenida en una etapa S16 para obtener la envolvente de ruido final. A continuación, la unidad 52 de cálculo de límite determina la posición de límite de ruido según la distribución de la ganancia de la envolvente de ruido final.

30 Es decir, la unidad 52 de cálculo de límite divide la trama en dos zonas según sea necesario basándose en la distribución de la ganancia de la envolvente de ruido final. Específicamente, cuando la ganancia de envolvente de ruido es casi el mismo valor para toda la trama de la banda que se está procesando, no se realiza la división de la trama. Es decir, no existe ninguna posición de límite de ruido.

35 También, cuando hay una gran diferencia en la distribución de ganancia de la envolvente de ruido en una posición predeterminada en la trama para la zona anterior a esta posición y la zona posterior a esta posición, esta posición se convierte en la posición de límite de ruido. Además, la posición de límite del ruido se designa como la posición de límite de ranura de tiempo.

40 En una etapa S21, la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido genera la información de envolvente de ruido para cada banda en el lado de alta frecuencia y la suministra a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

45 Por ejemplo, la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido designa la información de envolvente de ruido como la información compuesta por la posición de límite de ruido y la ganancia de señal de ruido en cada zona en la trama dividida por esta posición de límite de ruido. En este momento, la unidad 53 de codificación realiza una codificación de la información que representa la posición de límite de ruido y una codificación de longitud variable de la información que representa la ganancia para cada zona dividida.

50 En este punto, la ganancia de cada zona dividida es el valor de ganancia promedio de la envolvente de ruido en estas zonas, por ejemplo. Es decir, la trama que se está procesando se divide en dos zonas por la posición de límite de ruido. En este caso, la ganancia para la zona desde el comienzo de la trama hasta la posición de límite de ruido es el valor de ganancia promedio para cada posición de la envolvente de ruido final en esta zona.

55 En una etapa S22, la unidad 27 de generación de flujo de codificación codifica la señal de baja frecuencia de la unidad 22 de codificación de baja frecuencia, la información de envolvente de la unidad 24 de generación de información de envolvente, la información de envolvente de ruido de la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido y la información de onda sinusoidal de la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal, y genera el flujo de codificación. A continuación, la unidad 27 de generación de flujo de codificación transmite el flujo de codificación obtenido del dispositivo de codificación al dispositivo de decodificación, etc., y el procesamiento de codificación termina.

60 De esta manera, el dispositivo 11 de codificación genera y emite el flujo de codificación compuesto por la señal de baja frecuencia, la información de envolvente, la información de envolvente de ruido y la información de onda sinusoidal. En este momento, detectándose una posición de inicio de combinación más precisa de la señal de onda

sinusoidal y generando la información de onda sinusoidal que incluye esta posición de inicio de combinación, se puede realizar una combinación de señal de onda sinusoidal más precisa en el lado de decodificación de la señal de audio, lo que da como resultado la obtención de audio con una calidad de audio superior.

Además, la señal de baja frecuencia generada por el submuestreador 21 se ha descrito anteriormente como suministrada a la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido, pero la señal de baja frecuencia suministrada a la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido puede ser una señal de baja frecuencia obtenida por división de las bandas por el filtro 23 de división de paso de banda. También, la señal de baja frecuencia codificada por la unidad 22 de codificación de baja frecuencia se obtiene mediante decodificación, pero ésta también puede suministrarse a la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido.

[Ejemplo de configuración de un dispositivo de decodificación]

A continuación, se describirá un dispositivo de decodificación que recibe la salida del flujo de codificación desde el dispositivo 11 de codificación en la Figura 1 y obtiene la señal de audio del flujo de codificación. Este tipo de dispositivo de decodificación está configurado como se ilustra en la Figura 5, por ejemplo.

Un dispositivo 91 de decodificación en la Figura 5 está configurado con una unidad 101 de decodificación de flujo de codificación, una unidad 102 de decodificación de baja frecuencia, una unidad 103 de decodificación de información de envolvente, una unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido, una unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal y un filtro 106 de combinación de paso de banda.

La unidad 101 de decodificación de flujo de codificación recibe y decodifica el flujo de codificación transmitido desde el dispositivo 11 de codificación. Es decir, la unidad 101 de decodificación de flujo de codificación multiplexa inversamente el flujo de codificación, y la señal de baja frecuencia, la información de envolvente, la información de envolvente de ruido y la información de onda sinusoidal obtenida como resultado se suministran a la unidad 102 de decodificación de baja frecuencia, la unidad 103 de decodificación de información de envolvente, la unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido y la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal, respectivamente.

La unidad 102 de decodificación de baja frecuencia decodifica la señal de baja frecuencia suministrada desde la unidad 101 de decodificación de flujo de codificación, y la suministra a la unidad 103 de decodificación de información de envolvente y al filtro 106 de combinación de paso de banda.

La unidad 103 de decodificación de información de envolvente decodifica la información de envolvente suministrada desde la unidad 101 de decodificación de flujo de codificación, y también suministra la información de envolvente decodificada a la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal. También, la unidad 103 de decodificación de información de envolvente está provista de una unidad 121 de generación, y la unidad 121 de generación genera información de envolvente y la señal de pseudo alta frecuencia basándose en la señal de baja frecuencia de la unidad 102 de decodificación de baja frecuencia, y la suministra al filtro 106 de combinación de paso de banda.

La unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido decodifica la información de envolvente de ruido suministrada desde la unidad 101 de decodificación de flujo de codificación. También, la unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido está provista de una unidad 131 de generación, y la unidad 131 de generación genera la señal de ruido basándose en la información de envolvente de ruido, y la suministra al filtro 106 de combinación de paso de banda.

La unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal decodifica la información de onda sinusoidal suministrada desde la unidad 101 de decodificación de flujo de codificación. También, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal está provista de una unidad 141 de generación, y la unidad 141 de generación genera la señal de onda sinusoidal basándose en la información de onda sinusoidal y en la información de envolvente de la unidad 103 de decodificación de información de envolvente, y la suministra al filtro 106 de combinación de paso de banda.

El filtro 106 de combinación de paso de banda combina las bandas de la señal de baja frecuencia de la unidad 102 de decodificación de baja frecuencia, la señal de pseudo alta frecuencia de la unidad 103 de decodificación de información de envolvente, la señal de ruido de la unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido y la señal de onda sinusoidal de la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal para generar la señal de audio. El filtro 106 de combinación de paso de banda emite la señal obtenida de la combinación de las bandas como la señal de audio decodificada a una unidad de reproducción descendente o similar.

[Descripción de procesamiento de decodificación]

Cuando el flujo de codificación del dispositivo 11 de codificación se transmite al dispositivo 91 de decodificación ilustrado en la Figura 5, el dispositivo 91 de decodificación realiza el procesamiento de decodificación en unidades de

tramas para decodificar la señal de audio. A continuación, se describirá el procesamiento de decodificación realizado por el dispositivo 91 de decodificación con referencia a la Figura 6.

En una etapa 51, la unidad 101 de decodificación de flujo de codificación decodifica el flujo de codificación recibido desde el dispositivo 11 de codificación, y suministra la señal de baja frecuencia, la información de envolvente, la información de envolvente de ruido y la información de onda sinusoidal obtenida como resultado a la unidad 102 de decodificación de baja frecuencia a través de la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal.

En una etapa S52, la unidad 102 de decodificación de baja frecuencia decodificó la señal de baja frecuencia de la unidad 101 de decodificación de flujo de codificación, y la suministra a la unidad 103 de decodificación de información de envolvente y al filtro 106 de combinación de paso de banda.

En una etapa S53, la unidad 103 de decodificación de información de envolvente decodifica la información de envolvente de la unidad 101 de decodificación de flujo de codificación. También, la unidad 103 de decodificación de información de envolvente suministra la información de envolvente decodificada a la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal.

En una etapa S54, la unidad 121 de generación en la unidad 103 de decodificación de información de envolvente genera la señal de pseudo alta frecuencia para cada banda en el lado de alta frecuencia, basándose en la señal de baja frecuencia de la unidad 102 de decodificación de baja frecuencia, y la suministra al filtro 106 de combinación de paso de banda. Por ejemplo, la unidad 121 de generación genera la señal de pseudo alta frecuencia extrayendo la zona de una trama con respecto a una banda predeterminada de la señal de baja frecuencia, y aumentando o disminuyendo la señal de baja frecuencia de modo que el valor de muestra de la muestra de señal de baja frecuencia extraída coincida con la ganancia de la posición en la envolvente representada por la información de envolvente correspondiente a esta muestra.

En una etapa S55, la unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido decodifica la información de envolvente de ruido de la unidad 101 de decodificación de flujo de codificación.

En una etapa S56, la unidad 131 de generación en la unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido genera la señal de ruido para cada banda en el lado de alta frecuencia, basándose en la información de envolvente de ruido, y la suministra al filtro 106 de combinación de paso de banda. Es decir, la unidad 131 de generación genera la señal de ruido ajustando la ganancia para cada zona de una señal predeterminada que ha sido dividida en zonas por la posición de límite de ruido representada por la información de envolvente de ruido de modo que la ganancia de esta señal coincida con la ganancia representada por la información de envolvente de ruido.

En una etapa S57, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal decodifica la información de onda sinusoidal de la unidad 101 de decodificación de flujo de codificación. Por ejemplo, la información que representa la posición de inicio de combinación incluida en la información de la onda sinusoidal se decodifica según sea necesario.

En una etapa S58, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal realiza el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal para generar la señal de onda sinusoidal para cada banda en el lado de alta frecuencia, y la suministra al filtro 106 de combinación de paso de banda. Además, los detalles del procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal se describirán más adelante.

En una etapa S59, el filtro 106 de combinación de paso de banda combina las bandas de la señal de baja frecuencia de la unidad 102 de decodificación de baja frecuencia, la señal de pseudo alta frecuencia de la unidad 103 de decodificación de información de envolvente, la señal de ruido de la unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido y la señal de onda sinusoidal de la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal.

Es decir, la señal de audio se genera realizando la combinación de bandas añadiendo las muestras en cada temporización de la señal de baja frecuencia, la señal de pseudo alta frecuencia para cada banda, la señal de ruido para cada banda y la señal de onda sinusoidal para cada banda introducidas desde la unidad 102 de decodificación de baja frecuencia a través de la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal. En este punto, la señal compuesta por la señal de pseudo alta frecuencia, la señal de ruido y la señal de onda sinusoidal es la componente de alta frecuencia obtenida por predicción.

Cuando la señal de audio ha sido obtenida por la combinación de bandas, el filtro 106 de combinación de paso de banda emite esta señal de audio a una unidad de reproducción descendente o similar, y el procesamiento de decodificación termina. Este procesamiento de decodificación se realiza por trama, y a medida que se introduce la siguiente trama del flujo de codificación, el dispositivo 91 de decodificación realiza el procesamiento de decodificación en esta trama del flujo de codificación.

De esta manera, el dispositivo 91 de decodificación predice las componentes de alta frecuencia basándose en la señal de baja frecuencia, en la información de envolvente, en la información de envolvente de ruido y en la información de onda sinusoidal, y genera la señal de audio expandiendo las bandas de la señal de alta frecuencia obtenida por

predicción y la señal de baja frecuencia decodificada. En este momento, usando la información de onda sinusoidal que representa una posición de inicio de combinación más precisa de la señal de onda sinusoidal, se puede realizar una combinación de señal de onda sinusoidal más precisa y, de este modo, se puede obtener audio con una calidad de audio superior.

[Descripción del procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal]

A continuación, se describirá el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal correspondiente a la etapa S58 del procesamiento de la Figura 6 con referencia al diagrama de flujo de la Figura 7.

En una etapa S81, la unidad 141 de generación en la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal determina si la temporización de inicio para el procesamiento de combinación de señales de onda sinusoidal ha transcurrido basándose en la posición de inicio de combinación y en la información incluida en la información de onda sinusoidal que representa si se ha detectado o no la señal de onda sinusoidal.

Por ejemplo, la unidad 141 de generación genera la señal de onda sinusoidal como la componente de onda sinusoidal que configura la componente de alta frecuencia designando el comienzo de la trama como la posición de inicio de aparición y el final de la trama como la posición final de aparición.

En este punto, la frecuencia de la señal de onda sinusoidal designada como la componente de onda sinusoidal que configura la componente de alta frecuencia se identifica mediante la información incluida en la información de onda sinusoidal que representa si se ha detectado o no la señal de onda sinusoidal. También, la amplitud de la frecuencia de la señal de onda sinusoidal identificada por la información de onda sinusoidal se identifica de la información de envolvente suministrada desde la unidad 103 de decodificación de información de envolvente a través de la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal. Por ejemplo, la unidad 141 de generación convierte la información de envolvente en frecuencias y obtiene la amplitud de la señal de onda sinusoidal basándose en la potencia de la frecuencia de la señal de onda sinusoidal de entre la potencia de todas las frecuencias obtenidas como resultado.

A continuación, la unidad 141 de generación selecciona la muestra en la posición de inicio de la ranura de tiempo de una trama de la señal de onda sinusoidal como la muestra (ranura de tiempo) que se procesará en orden desde el comienzo de la trama. A continuación, la unidad 141 de generación determina si la posición de muestra seleccionada es o no la posición de muestra representada por la posición de inicio de combinación, es decir, la temporización en la que debe iniciarse la combinación de la señal de onda sinusoidal. Por ejemplo, cuando la información incluida en la información de la onda sinusoidal indica que no se ha detectado la señal de la onda sinusoidal, se continuará determinando que no ha transcurrido la temporización de inicio del procesamiento de combinación de la onda sinusoidal.

Cuando se ha determinado que la temporización de inicio no ha transcurrido en la etapa S81, en una etapa S82, la unidad 141 de generación desplaza la señal de onda sinusoidal generada hacia atrás en una línea de tiempo en una ranura de tiempo. Como resultado, la posición de inicio de aparición de la señal de onda sinusoidal se desplaza hacia atrás en una línea de tiempo. Cuando se realiza el desplazamiento de la señal de onda sinusoidal, la onda sinusoidal aún no ha aparecido en la zona de ranura de tiempo que se va a procesar, y, por lo tanto, la señal de onda sinusoidal no se emite desde la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal al filtro 106 de combinación de paso de banda.

En una etapa S83, la unidad 141 de generación determina si se ha alcanzado o no el final de una trama. Por ejemplo, cuando se está procesando la zona de la última ranura de tiempo que configura la trama, es decir, cuando se han procesado todas las ranuras de tiempo de la trama, se determina que se ha alcanzado el final de la trama.

Cuando se ha determinado que no se ha alcanzado el final de la trama en la etapa S83, se selecciona la siguiente ranura de tiempo como la que se va a procesar, el procesamiento vuelve a la etapa S81 y se repite el procesamiento descrito anteriormente. En este caso, el procesamiento de desplazamiento, etc., se realiza en la señal de onda sinusoidal ya generada.

Por el contrario, cuando se ha determinado que se ha alcanzado el final de la trama en la etapa S83, el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal termina y, posteriormente, el procesamiento continúa a una etapa S59 en la Figura 6. En este caso, el resultado es que no se realiza la combinación de señales de onda sinusoidal.

También, cuando se ha determinado que la posición de inicio del procesamiento de combinación de ondas sinusoidales ha pasado en la etapa S81, en una etapa S84, la unidad 141 de generación realiza el procesamiento de combinación de ondas sinusoidales. Es decir, la unidad 141 de generación emite al filtro 106 de combinación de paso de banda el valor de muestra que configura la ranura de tiempo que se está procesando de la señal de onda sinusoidal que ha sido procesada por desplazamiento arbitrario. Como resultado, el valor de muestra de la muestra de la señal de onda sinusoidal de salida se combina con la señal de baja frecuencia como la componente de onda sinusoidal que configura la componente de alta frecuencia.

En una etapa S85, la unidad 141 de generación determina si se ha alcanzado o no el final de una trama. Por ejemplo, cuando se está procesando la zona de la última ranura de tiempo que configura la trama, es decir, cuando se han procesado todas las ranuras de tiempo de la trama, se determina que se ha alcanzado el final de la trama.

Cuando se ha determinado que no se ha alcanzado el final de la trama en la etapa S85, se selecciona la siguiente ranura de tiempo como la que se va a procesar, el procesamiento vuelve a la etapa S84 y se repite el procesamiento descrito anteriormente. Por el contrario, cuando se ha determinado que se ha alcanzado el final de la trama en la etapa S85, el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal termina y, posteriormente, el procesamiento continúa a la etapa S59 en la Figura 6.

De esta manera, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal desplaza la posición de inicio de aparición de la señal de onda sinusoidal a la posición de inicio de combinación basándose en la información de onda sinusoidal, y emite la señal de onda sinusoidal desplazada. Como resultado, la combinación de la onda sinusoidal se inicia en una posición más precisa en una trama, por lo que se puede obtener un audio con una calidad de audio superior.

<Segunda realización>

[Ejemplo de configuración de dispositivo de codificación]

Aunque se ha descrito anteriormente que la posición de inicio de combinación que representa el tiempo (número de muestras) desde la posición de inicio de la trama hasta la posición en la que debe iniciarse la combinación de la señal de onda sinusoidal está incluida en la información de onda sinusoidal, se puede incluir información de la diferencia entre la posición de inicio de combinación y la posición de límite de ruido.

En este caso, el dispositivo de codificación está configurado como se ilustra en la Figura 8. Además, los componentes de la Figura 8 que corresponden a aquellos de la Figura 1 tienen los mismos números de referencia, por lo que sus descripciones se omitirán según sea apropiado. Un dispositivo 171 de codificación en la Figura 8 y el dispositivo 11 de codificación son diferentes en que una unidad 181 de cálculo de diferencia está recientemente provista en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal del dispositivo 171 de codificación, y, por lo tanto, son iguales con respecto a otros componentes.

La unidad 181 de cálculo de diferencia en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal calcula la diferencia entre la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal detectada por la unidad 62 de detección de posición y la posición de límite de ruido. La unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal suministra información compuesta por la información de diferencia que representa la diferencia con la posición de límite de ruido calculada por la unidad 181 de cálculo de diferencia y la información que representa si la señal de onda sinusoidal ha sido detectada o no a la unidad 27 de generación de flujo de codificación como información de onda sinusoidal.

[Descripción de procesamiento de codificación]

A continuación, se describirá el procesamiento de codificación realizado por el dispositivo 171 de codificación con referencia al diagrama de flujo de la Figura 9. Además, el procesamiento de la etapa S111 a la etapa S118 es el mismo que el de la etapa S11 a la etapa S18 en la Figura 2, y, por lo tanto se omite su descripción.

En una etapa S119, la unidad 52 de cálculo de límite en la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido detecta la posición de límite de ruido para cada banda en el lado de alta frecuencia. A continuación, en una etapa S20, la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido genera la información de envolvente de ruido para cada banda en el lado de alta frecuencia y la suministra a la unidad 27 de generación de flujo de codificación. Además, en la etapa S119 y la etapa S120, se realiza el mismo procesamiento que en la etapa S20 y la etapa S21 en la Figura 2.

En una etapa S121, la unidad 181 de cálculo de diferencia en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal calcula la diferencia entre la posición de límite de ruido y la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal detectada por la unidad 62 de detección de posición.

Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 10, el tiempo (número de muestras) desde la posición de inicio de combinación de ondas sinusoidales hasta la posición de límite de ruido se calcula como la diferencia. Además, el eje horizontal de la figura representa la línea de tiempo. También, una flecha FS11 y una flecha FE11 en la Figura 10 representan la posición inicial y la posición final de la trama, respectivamente.

Según el ejemplo de la Figura 10, la posición representada por una flecha N11 en la trama representa la posición de límite de ruido. También, la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal es la posición representada por una flecha G11, y la posición de inicio de combinación está colocada antes de la posición de límite

de ruido. Por lo tanto, la señal de onda sinusoidal se combina en la zona desde la posición de inicio de combinación representada por la flecha G11 hasta la posición final de la trama.

Según este ejemplo, la duración de tiempo (distancia temporal) desde la posición de inicio de combinación representada por la flecha G11 hasta la posición de límite de ruido representada por la flecha N11 se designa como la información de diferencia con la posición de límite de ruido. En este punto, el tiempo desde la posición de inicio de combinación hasta la posición de límite de ruido es un múltiplo entero de la longitud de ranura de tiempo.

Usando la información de diferencia que representa el tiempo desde la posición de inicio de combinación hasta la posición de límite de ruido obtenida de esta manera, también se puede identificar una posición de inicio de combinación más precisa en el lado de decodificación de la señal de audio, y, por lo tanto, se puede obtener audio con una calidad de audio superior.

Volviendo a la descripción del diagrama de flujo de la Figura 9, después de que se obtiene la información de diferencia con la posición de límite de ruido en la etapa S121, el procesamiento continúa a una etapa S122.

En una etapa S122, la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal genera la información de onda sinusoidal para cada banda en el lado de alta frecuencia y la suministra a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

Por ejemplo, la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal designa la información compuesta por la información que representa si la onda sinusoidal ha sido detectada o no desde la banda de alta frecuencia y la información de diferencia entre la posición de inicio de combinación y la posición de límite de ruido como la información de onda sinusoidal. En este momento, la unidad 63 de codificación en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal realiza la codificación de longitud variable de la información de diferencia con la posición de límite de ruido. La unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal suministra la información de onda sinusoidal compuesta por la información de diferencia procesada por la codificación de longitud variable y la información que representa si la señal de onda sinusoidal ha sido detectada o no a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

Después de que se genera la información de onda sinusoidal, se realiza el procesamiento en una etapa S123 y termina el procesamiento de codificación, y como el procesamiento en la etapa S123 es el mismo que el procesamiento en la etapa S22 en la Figura 2, se omite su descripción.

Como se describió anteriormente, el dispositivo 171 de codificación genera y emite el flujo de codificación compuesto por la señal de baja frecuencia, la información de envolvente, la información de envolvente de ruido y la información de onda sinusoidal. En este momento, detectando una posición de inicio de combinación más precisa de la señal de onda sinusoidal y generando información de onda sinusoidal que incluye la información de diferencia usada para identificar esta posición de inicio de combinación, se puede realizar una combinación más precisa de la señal de onda sinusoidal durante la decodificación y, por lo tanto, se puede obtener como resultado audio con una calidad de audio superior.

[Ejemplo de configuración de un dispositivo de decodificación]

También, un dispositivo de decodificación que recibe el flujo de codificación transmitido desde el dispositivo 171 de codificación y obtiene la señal de audio del flujo de codificación está configurado como se ilustra en la Figura 11. Además, los componentes de la Figura 11 que corresponden a aquellos de la Figura 5 tienen los mismos números de referencia, por lo que sus descripciones se omitirán según sea apropiado. Un dispositivo 211 de decodificación en la Figura 11 y el dispositivo 91 de decodificación son diferentes en que una unidad 221 de cálculo de posición está recientemente provista en la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal del dispositivo 211 de decodificación, y, por lo tanto, son iguales con respecto a otros componentes.

La unidad 221 de cálculo de posición en el dispositivo 211 de decodificación calcula la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal a partir de la información de diferencia obtenida de la información de onda sinusoidal y la posición de límite de ruido suministrada desde la unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido.

[Descripción de procesamiento de decodificación]

A continuación, se describirá el procesamiento de decodificación realizado por el dispositivo 211 de decodificación con referencia al diagrama de flujo de la Figura 12. Obsérvese que, el procesamiento de la etapa S151 a la etapa S157 es el mismo que el procesamiento de la etapa S51 a la etapa S57 en la Figura 6, por lo que se omiten sus descripciones. Sin embargo, en la etapa S155, la unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido suministra la información que representa la posición de límite de ruido incluida en la información de envolvente de ruido obtenida de la decodificación a la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal.

En una etapa S158, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal realiza el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal, genera la señal de onda sinusoidal para cada banda en el lado de alta frecuencia, y la suministra al filtro 106 de combinación de paso de banda. Además, se describirán más adelante detalles del procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal.

Después de que se ha realizado el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal, se realiza el procesamiento en una etapa S159 y termina el procesamiento de decodificación, y como el procesamiento en la etapa S159 es el mismo que la etapa S59 en la Figura 6, se omitirá su descripción.

[Descripción de procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal]

También, en la etapa S158 de la Figura 12, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal realiza el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal ilustrado en la Figura 13. A continuación, se describirá el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal correspondiente al procesamiento en la etapa S158 con referencia al diagrama de flujo de la Figura 13.

En una etapa S181, la unidad 221 de cálculo de posición en la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal calcula la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal a partir de la posición de límite de ruido suministrada desde la unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido y la información de diferencia obtenida a partir de la información de onda sinusoidal. Es decir, la diferencia de tiempo entre la posición de inicio de combinación y la posición del límite de ruido se resta del tiempo desde la posición de inicio de la trama que se está procesando hasta la posición de límite de ruido, se obtiene el tiempo desde la posición de inicio de la trama hasta la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal, y se identifica la temporización (muestra) de la posición de inicio de combinación.

Después de que se calcula la posición de inicio de combinación, se realiza el procesamiento de una etapa S182 a una etapa S186, y termina el procesamiento de generación de la señal de onda sinusoidal, y como este procesamiento es el mismo que el procesamiento de la etapa S81 a la etapa S85 en la Figura 7, se omiten sus descripciones. Después de que el procesamiento de generación de la señal de onda sinusoidal termina de esta manera, el procesamiento pasa a una etapa S159 en la Figura 12.

De esta manera, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal calcula una posición de inicio de combinación más precisa de la señal de onda sinusoidal a partir de la información de diferencia incluida en la señal de información de onda sinusoidal y la posición de límite de ruido. Como resultado, la combinación de la señal de onda sinusoidal se inicia en una posición más precisa en una trama, por lo que se puede obtener un audio con una calidad de audio superior.

<Tercera realización>

[Ejemplo de configuración de dispositivo de codificación]

Aunque la segunda realización se ha descrito anteriormente con un ejemplo en el que la información de diferencia entre la posición de inicio de combinación y la posición de límite de ruido está incluida en la información de onda sinusoidal, se puede incluir información de la diferencia entre la posición de pico de la posición de inicio de combinación y la envolvente de la señal de alta frecuencia.

En este caso, el dispositivo de codificación está configurado como se ilustra en la Figura 14. Además, los componentes de la Figura 14 que corresponden a aquellos de la Figura 1 tienen los mismos números de referencia, por lo que sus descripciones se omitirán según sea apropiado. Un dispositivo 251 de codificación en la Figura 14 y el dispositivo 11 de codificación son diferentes en que una unidad 261 de detección de pico y una unidad 262 de cálculo de diferencia están recientemente provistas en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal del dispositivo 251 de codificación, y, por lo tanto, son iguales con respecto a otros componentes.

Según el dispositivo 251 de codificación, la información de envolvente suministrada desde la unidad 24 de generación de información de envolvente a la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido también se suministra desde la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido a la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal. La unidad 261 de detección de pico detecta la posición de pico de la envolvente de señal de alta frecuencia basándose en la información de envolvente suministrada desde la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido.

La unidad 262 de cálculo de diferencia calcula la diferencia entre la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal detectada por la unidad 62 de detección de posición y la posición de pico de la envolvente de la señal de alta frecuencia. La unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal suministra la información compuesta por la información de diferencia que representa la diferencia con la posición de pico calculada por la unidad 262 de cálculo de diferencia y la información que representa si la señal de onda sinusoidal ha sido detectada o no a la unidad 27 de generación de flujo de codificación como información de onda sinusoidal.

[Descripción de procesamiento de codificación]

A continuación, se describirá el procesamiento de codificación realizado por el dispositivo 251 de codificación con referencia al diagrama de flujo de la Figura 15. Además, el procesamiento de la etapa S211 a la etapa S218 es el mismo que el de la etapa S11 a la etapa S18 en la Figura 2, y, por lo tanto, se omite su descripción. Sin embargo, en la etapa S214, la información de envolvente generada también se suministra a la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal desde la unidad 24 de generación de información de envolvente a través de la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido.

En una etapa S219, la unidad 261 de detección de pico en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal detecta la posición de pico de la envolvente de señal de alta frecuencia basándose en la información de envolvente suministrada desde la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido. Por ejemplo, la posición donde la ganancia de la envolvente de señal de alta frecuencia representada por la información de envolvente está en un máximo se detecta como la posición de pico de la envolvente de señal de alta frecuencia.

En una etapa S220, la unidad 262 de cálculo de diferencia calcula, para cada banda en el lado de alta frecuencia, la diferencia entre la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal detectada por la unidad 62 de detección de posición y la posición de pico de la envolvente detectada por la unidad 261 de detección de pico.

Por ejemplo, como se ilustra en la figura 16, el tiempo (número de muestras) desde la posición de inicio de combinación de ondas sinusoidales hasta la posición de pico se calcula como la diferencia. Además, el eje horizontal de la figura representa la línea de tiempo. También, una flecha FS21 y una flecha FE21 en la Figura 16 representan la posición inicial y la posición final de la trama, respectivamente.

Según el ejemplo de la Figura 16, la envolvente de la señal de alta frecuencia está representada por una línea de puntos y la posición representada por una flecha P1 en la trama representa la posición de pico de esta envolvente. También, la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal es la posición representada por una flecha G21, y la posición de inicio de combinación está colocada antes de la posición de pico de la envolvente. Durante la decodificación, la señal de onda sinusoidal se combina en la zona desde la posición de inicio de combinación representada por la flecha G21 hasta la posición final de la trama.

Según este ejemplo, la duración de tiempo (distancia temporal) desde la posición de inicio de combinación representada por la flecha G21 hasta la posición de pico de la envolvente de señal de alta frecuencia representada por la flecha P1 se designa como la diferencia con la posición de pico. En este punto, el tiempo desde la posición de inicio de combinación hasta la posición de pico es un múltiplo entero de la longitud de ranura de tiempo.

Usando la información de diferencia que representa el tiempo desde la posición de inicio de combinación hasta la posición de pico obtenida de esta manera, se puede identificar una posición de inicio de combinación más precisa durante la decodificación de la señal de audio, y, por lo tanto, se puede obtener audio con una calidad de audio superior.

Volviendo a la descripción del diagrama de flujo de la Figura 15, después de que se obtiene la información de diferencia con la posición de pico en la etapa S220, el procesamiento continúa a una etapa S221.

En la etapa S221, la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal genera la información de onda sinusoidal para cada banda en el lado de alta frecuencia y la suministra a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

Por ejemplo, la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal designa la información compuesta por la información que representa si la onda sinusoidal ha sido detectada o no desde la banda de alta frecuencia y la información de diferencia entre la posición de inicio de combinación y la posición de pico como la información de onda sinusoidal. En este momento, la unidad 63 de codificación en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal realiza la codificación de longitud variable de la información de diferencia con la posición de pico. La unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal suministra la información de onda sinusoidal compuesta por la información de diferencia procesada por la codificación de longitud variable y la información que representa si la señal de onda sinusoidal ha sido detectada o no a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

Después de que se genera la información de onda sinusoidal, se realiza el procesamiento en una etapa S222 a una etapa S224 y termina el procesamiento de codificación, y como este procesamiento es el mismo que el procesamiento en la etapa S20 a la etapa S22 en la Figura 2, se omite su descripción.

Como se describió anteriormente, el dispositivo 251 de codificación genera y emite el flujo de codificación compuesto por la señal de baja frecuencia, la información de envolvente, la información de envolvente de ruido y la información de onda sinusoidal. En este momento, detectando una posición de inicio de combinación más precisa de la señal de onda sinusoidal y generando información de onda sinusoidal que incluye la información de diferencia usada para



identificar esta posición de inicio de combinación, se puede realizar una combinación más precisa de la señal de onda sinusoidal durante la decodificación y, por lo tanto, se puede obtener como resultado audio con una calidad de audio superior.

5 [Ejemplo de configuración de un dispositivo de decodificación]

También, un dispositivo de decodificación que recibe el flujo de codificación transmitido desde el dispositivo 251 de codificación y obtiene la señal de audio del flujo de codificación está configurado como se ilustra en la Figura 17. Además, los componentes de la Figura 17 que corresponden a aquellos de la Figura 5 tienen los mismos números de referencia, por lo que sus descripciones se omitirán según sea apropiado. Un dispositivo 301 de decodificación en la

10 Figura 17 y el dispositivo 91 de decodificación son diferentes en que una unidad 311 de cálculo de posición está recientemente provista en la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal del dispositivo 301 de decodificación, y, por lo tanto, son iguales con respecto a otros componentes.

15 La unidad 311 de cálculo de posición en el dispositivo 301 de decodificación calcula la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal a partir de la información de diferencia obtenida de la información de onda sinusoidal y la información de envolvente suministrada desde la unidad 103 de decodificación de información de envolvente.

20 [Descripción de procesamiento de decodificación]

A continuación, se describirá el procesamiento de decodificación realizado por el dispositivo 301 de decodificación con referencia al diagrama de flujo de la Figura 18. Además, el procesamiento de una etapa S251 a una etapa S257 es el mismo que el de la etapa S51 a la etapa S57 en la Figura 6, y, por lo tanto, se omite su descripción.

25 En una etapa S258, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal realiza el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal, genera la señal de onda sinusoidal para cada banda en el lado de alta frecuencia, y la suministra al filtro 106 de combinación de paso de banda. Además, se describirán más adelante detalles del procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal.

30 Después de que se ha realizado el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal, se realiza el procesamiento en una etapa S259 y termina el procesamiento de decodificación, y como el procesamiento en la etapa S259 es el mismo que la etapa S59 en la Figura 6, se omite su descripción.

35 [Descripción de procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal]

También, en la etapa S258 de la Figura 18, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal realiza el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal ilustrado en la Figura 19. A continuación, se describirá el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal correspondiente al procesamiento en la etapa S258 con

40 referencia al diagrama de flujo de la Figura 19.

En una etapa S281, la unidad 311 de cálculo de posición en la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal calcula la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal a partir de la información de envolvente suministrada desde la unidad 103 de decodificación de información de envolvente y la información de

45 diferencia obtenida a partir de la información de onda sinusoidal.

Es decir, la posición donde la ganancia de la envolvente de señal de alta frecuencia representada en la información de envolvente es máxima se calcula por la unidad 311 de cálculo de posición como la posición de pico de la envolvente de señal de alta frecuencia. A continuación, la unidad 311 de cálculo de posición resta la diferencia en el tiempo entre la posición de inicio de combinación y se resta la posición de pico del tiempo desde la posición de inicio de la trama que se está procesando hasta la posición de pico, se identifica el tiempo desde la posición de inicio de la trama hasta la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal, y la temporización (muestra) de la posición de inicio de combinación.

50 Después de que se calcula la posición de inicio de combinación, se realiza el procesamiento de una etapa S282 a una etapa S286, y termina el procesamiento de generación de la señal de onda sinusoidal, y como este procesamiento es el mismo que el procesamiento de la etapa S81 a la etapa S85 en la Figura 7, se omiten sus descripciones. Después de que el procesamiento de generación de la señal de onda sinusoidal termina de esta manera, el procesamiento pasa a una etapa S259 en la Figura 18.

60 De esta manera, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal calcula una posición de inicio de combinación más precisa de la señal de onda sinusoidal a partir de la información de diferencia incluida en la señal de información de onda sinusoidal y la posición de pico de la envolvente de la señal de alta frecuencia. Como resultado, la combinación de la señal de onda sinusoidal se inicia en una posición más precisa en una trama, por lo que se puede

65 obtener un audio con una calidad de audio superior.

Además, aunque se ha descrito anteriormente un ejemplo en el que la detección de la posición de pico de la envolvente se realiza en el lado del dispositivo 301 de decodificación, la información que representa la posición de pico puede incluirse en la información de la onda sinusoidal. En este caso, la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal en el dispositivo 251 de codificación genera la información de onda sinusoidal que incluye la información que representa la posición de pico, y la unidad 311 de cálculo de posición en el dispositivo 301 de decodificación calcula la posición de inicio de combinación a partir de la información de diferencia y la información que representa la posición de pico incluida en la información de onda sinusoidal.

<Cuarta realización>

[Ejemplo de configuración de dispositivo de codificación]

Aunque se ha descrito anteriormente un ejemplo en el que la información de onda sinusoidal incluía un tipo de información determinada previamente entre la posición de inicio de combinación, la información de diferencia con la posición del límite de ruido o la información de diferencia con la posición de pico, la información entre estas con la cantidad de codificación más pequeña se puede seleccionar para incluirla en la información de onda sinusoidal.

En este caso, el dispositivo de codificación está configurado como se ilustra en la Figura 20, por ejemplo. Además, los componentes de la Figura 20 que corresponden a aquellos de la Figura 1 o la Figura 14 tienen los mismos números de referencia, por lo que sus descripciones se omitirán según sea apropiado. Un dispositivo 341 de codificación en la Figura 20 y el dispositivo 11 de codificación en la Figura 1 son diferentes en que una unidad 261 de detección de pico, una unidad 351 de cálculo de diferencia y una unidad 352 de selección están recientemente provistas en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal del dispositivo 341 de codificación, y, por lo tanto, son iguales con respecto a otros componentes.

Según el dispositivo 341 de codificación, la información de envolvente suministrada desde la unidad 24 de generación de información de envolvente a la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido también se suministra desde la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido a la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal, y la unidad 261 de detección de pico detecta la posición de pico de la envolvente de señal de alta frecuencia basándose en la información de envolvente.

La unidad 351 de cálculo de diferencia calcula la diferencia entre la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal detectada por la unidad 62 de detección de posición y la posición de pico de la envolvente de la señal de alta frecuencia. La unidad 351 de cálculo de diferencia también calcula la diferencia entre la posición de inicio de combinación y la posición de límite de ruido.

La unidad 352 de selección selecciona la información que dará como resultado la cantidad de codificación más pequeña después de la codificación de longitud variable entre la posición de inicio de combinación, la información de diferencia con la posición de pico o la información de diferencia con la posición de límite de ruido. La unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal suministra la información compuesta por la información que representa el resultado de la selección por la unidad 352 de selección, la información seleccionada por la unidad 352 de selección y la información que representa si se ha detectado o no la señal de onda sinusoidal, a la unidad 27 de generación de flujo de codificación como información de onda sinusoidal.

[Descripción de procesamiento de codificación]

A continuación, se describirá el procesamiento de codificación realizado por el dispositivo 341 de codificación con referencia al diagrama de flujo de la Figura 21. Además, el procesamiento de la etapa S311 a la etapa S321 es el mismo que el de la etapa S111 a la etapa S121 en la Figura 9, y, por lo tanto, se omite su descripción.

Sin embargo, en la etapa S321, la unidad 351 de cálculo de diferencia en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal calcula la diferencia entre la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal detectada por la unidad 62 de detección de posición y la posición de límite de ruido para cada banda en el lado de alta frecuencia. También, en la etapa S314, la información de envolvente generada también se suministra a la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal desde la unidad 24 de generación de información de envolvente a través de la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido.

En una etapa S322, la unidad 261 de detección de pico en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal detecta, para cada banda en el lado de alta frecuencia, la posición de pico de la envolvente de señal de alta frecuencia basándose en la información de envolvente suministrada desde la unidad 25 de generación de información de envolvente de ruido.

En una etapa S323, la unidad 351 de cálculo de diferencia calcula, para cada banda en el lado de alta frecuencia, la diferencia entre la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal detectada por la unidad 62 de detección de posición y la posición de pico de la envolvente detectada por la unidad 261 de detección de pico.

Además, el mismo procesamiento en la etapa S219 y la etapa S220 de la Figura 15 se realiza en la etapa S322 y la etapa S323.

En una etapa S324, la unidad 352 de selección selecciona, para cada banda en el lado de alta frecuencia, la información que dará como resultado la cantidad de codificación más pequeña después de la codificación de longitud variable entre la posición de inicio de combinación, la información de diferencia entre la posición de inicio de combinación y la posición de pico, o la información de diferencia entre la posición de inicio de combinación y la posición de límite de ruido. A continuación, la unidad 352 de selección genera la información de selección que representa el resultado de esta selección. En este momento, únicamente se puede calcular y comparar la cantidad de codificación de la posición de inicio de combinación o similar, o se puede procesar la posición de inicio de combinación real o información similar mediante la codificación de longitud variable, y se puede comparar esta cantidad de codificación.

En la etapa S325, la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal genera la información de onda sinusoidal para cada banda en el lado de alta frecuencia y la suministra a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

Específicamente, la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal designa la información compuesta por la información que representa si la señal de onda sinusoidal se ha detectado o no desde la banda de alta frecuencia, la información de selección y la información que representa la información de selección como la información de onda sinusoidal. En este momento, la unidad 63 de codificación en la unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal realiza la codificación de longitud variable de la información de selección y de la información que representa la información de selección. La unidad 26 de generación de información de onda sinusoidal suministra la información de onda sinusoidal compuesta por la información de selección y la información que representa la información de selección procesada por la codificación de longitud variable y la información que representa si la señal de onda sinusoidal ha sido detectada o no a la unidad 27 de generación de flujo de codificación.

Por ejemplo, cuando la información que representa la información de selección es la información de diferencia entre la posición de inicio de combinación y la posición de pico, la información compuesta por la información de selección, la información de diferencia con la posición de pico y la información que representa si se ha detectado o no la señal de onda sinusoidal se designa como información de onda sinusoidal. De esta manera, generando la información de onda sinusoidal que incluye la información con la cantidad de codificación más pequeña que identifica la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal, se puede reducir aún más la cantidad de codificación del flujo de codificación.

Después de que se genera la información de onda sinusoidal, se realiza el procesamiento en una etapa S326 y termina el procesamiento de codificación, y como este procesamiento es el mismo que el procesamiento en la etapa S224 en la Figura 15, se omite su descripción.

Como se describió anteriormente, el dispositivo 341 de codificación genera y emite el flujo de codificación compuesto por la señal de baja frecuencia, la información de envolvente, la información de envolvente de ruido y la información de onda sinusoidal. En este momento, generando la información de onda sinusoidal que incluye la información con la cantidad de codificación más pequeña de entre la información que identifica la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal, se puede reducir la cantidad de datos del flujo de codificación que se va a transferir y, al mismo tiempo, se puede realizar una combinación más precisa de la señal de onda sinusoidal durante la decodificación en el lado de decodificación de la señal de audio. Como resultado, se puede obtener audio con una calidad superior.

[Ejemplo de configuración de un dispositivo de decodificación]

También, un dispositivo de decodificación que recibe el flujo de codificación transmitido desde el dispositivo 341 de codificación y obtiene la señal de audio del flujo de codificación está configurado como se ilustra en la Figura 22, por ejemplo. Además, los componentes de la Figura 22 que corresponden a aquellos de la Figura 5 tienen los mismos números de referencia, por lo que sus descripciones se omitirán según sea apropiado. Un dispositivo 381 de decodificación en la Figura 22 y el dispositivo 91 de decodificación son diferentes en que una unidad 391 de cálculo de posición está recientemente provista en la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal del dispositivo 381 de decodificación, y, por lo tanto, son iguales con respecto a otros componentes.

La unidad 391 de cálculo de posición en el dispositivo 381 de decodificación calcula la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal a partir de la información de diferencia con la posición de pico o de la información de diferencia con la posición del límite de ruido obtenida a partir de la información de onda sinusoidal, dependiendo de la información de selección incluida en la información de onda sinusoidal.

[Descripción de procesamiento de decodificación]

A continuación, se describirá el procesamiento de decodificación realizado por el dispositivo 381 de decodificación con referencia al diagrama de flujo de la Figura 23. Además, el procesamiento de una etapa S351 a una etapa S356 es el mismo que el de la etapa S51 a la etapa S56 en la Figura 6, y, por lo tanto, se omite su descripción.

Sin embargo, en la etapa 355, la unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido suministra la información que representa la posición de límite de ruido incluida en la información de envolvente de ruido obtenida mediante la decodificación a la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal.

En una etapa S357, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal decodifica la información de onda sinusoidal de la unidad 101 de decodificación de flujo de codificación. Por ejemplo, se decodifica la información de selección incluida en la información de onda sinusoidal y la información usada para obtener la posición de inicio de combinación identificada por la información de selección.

En una etapa S358, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal realiza el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal, genera la señal de onda sinusoidal para cada banda en el lado de alta frecuencia, y la suministra al filtro 106 de combinación de paso de banda. Además, se describirán más adelante detalles del procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal.

Después de que se ha realizado el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal, se realiza el procesamiento en una etapa S359 y termina el procesamiento de decodificación, y como el procesamiento en la etapa S359 es el mismo que la etapa S59 en la Figura 6, se omite su descripción.

[Descripción de procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal]

También, en la etapa S358 de la Figura 23, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal realiza el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal ilustrado en la Figura 24. A continuación, se describirá el procesamiento de generación de señal de onda sinusoidal correspondiente al procesamiento en la etapa S358 con referencia al diagrama de flujo de la Figura 24.

En una etapa S381, la unidad 391 de cálculo de posición determina si la información usada para obtener la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal representada por la información de selección es o no la información que realmente representa la posición de inicio de combinación. Es decir, se determina si la posición de inicio de combinación está incluida o no en la información de la onda sinusoidal.

En el caso de que en la etapa S381 se determine que la información representada por la información de selección es la información que representa la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal, el procesamiento continúa a una etapa S385.

A la inversa, en el caso de que en la etapa S381 se determine que la información representada por la información de selección es la información que representa la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal, el procesamiento continúa a una etapa S382.

En la etapa S382, la unidad 391 de cálculo de posición determina si la información usada para obtener la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal representada por la información de selección es o no la información de diferencia entre la posición de inicio de combinación y la posición de límite de ruido. Es decir, se determina si la información de diferencia con la posición de límite de ruido está incluida o no en la información de onda sinusoidal.

Cuando se determina que la información representada por la información de selección es la información de diferencia con la posición de límite de ruido, el procesamiento continúa a una etapa S383.

En la etapa S383, la unidad 391 de cálculo de posición en la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal calcula la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal a partir de la posición de límite de ruido suministrada desde la unidad 104 de decodificación de información de envolvente de ruido y la información de diferencia con la posición de límite de ruido obtenida a partir de la información de onda sinusoidal. Después de que se calcula la posición de inicio de combinación, el procesamiento continúa a la etapa S385.

También, cuando se determina que la información representada por la información de selección no es la información de diferencia con la posición del límite de ruido en la etapa S382, es decir, cuando la información representada por la información de selección es la información de diferencia entre la posición de inicio de combinación y la posición de pico, el procesamiento continúa a una etapa S384.

En la etapa S384, la unidad 391 de cálculo de posición en la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal calcula la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal a partir de la información de envolvente suministrada desde la unidad 103 de decodificación de información de envolvente y la información de diferencia con la posición de pico de la envolvente de la señal de alta frecuencia obtenida a partir de la información de onda sinusoidal.

Es decir, la unidad 391 de cálculo de posición detecta la posición donde la ganancia en la envolvente de señal de alta frecuencia representada por la información de envolvente está en un máximo como la posición de pico de la envolvente de señal de alta frecuencia. A continuación, la unidad 391 de cálculo de posición resta la diferencia en tiempo entre la posición de inicio de combinación y la posición de pico del tiempo desde la posición de inicio de la trama que se va a procesar hasta la posición de pico, obtiene el tiempo desde la posición de inicio de la trama hasta la posición de inicio de combinación de la señal de onda sinusoidal, e identifica la temporización (muestra) de la posición de inicio de combinación. Después de que se calcula la posición de inicio de combinación, el procesamiento continúa a la etapa 5385.

Después de que se determina que la información representada por la información de selección es la información que representa la posición de inicio de combinación en la etapa S381, o se calcula la posición de inicio de combinación en la etapa S383, o se calcula la posición de inicio de combinación en la etapa S384, el procesamiento continúa a la etapa S385. A continuación, se realiza el procesamiento de la etapa S382 a una etapa S389, y termina el procesamiento de generación de la señal de onda sinusoidal, y como este procesamiento es el mismo que el procesamiento de la etapa S81 a la etapa S85 en la Figura 7, se omiten sus descripciones. Después de que el procesamiento de generación de la señal de onda sinusoidal termina de esta manera, el procesamiento pasa a una etapa S359 en la Figura 23.

De esta manera, la unidad 105 de decodificación de información de onda sinusoidal identifica la información incluida en la información de onda sinusoidal a partir de la información de selección y calcula arbitrariamente una posición de inicio de combinación más precisa de la señal de onda sinusoidal según el resultado de esta memoria descriptiva. Como resultado, la combinación de la señal de onda sinusoidal se inicia en una posición más precisa en una trama, por lo que se puede obtener un audio con una calidad de audio superior.

La serie de procesamiento previamente descrito puede ser ejecutada por hardware o puede ser ejecutada por software. Cuando la serie de procesamiento se ejecuta mediante software, se puede instalar un programa que configura este software en un ordenador construido con hardware especializado, o bien instalando diversos programas desde un medio de grabación de programa en un ordenador personal de propósito general, por ejemplo, que pueda ejecutar diversas funciones.

La Figura 25 es un diagrama en bloque que ilustra un ejemplo de configuración de hardware informático para ejecutar la serie de procesamiento descrita anteriormente como un programa.

Una CPU 501, una ROM (memoria de sólo lectura) 502 y una RAM (memoria de acceso aleatorio) 503 están conectadas entre sí en el ordenador mediante un bus 504.

También, una interfaz 505 de entrada/salida está conectada al bus 504. Los dispositivos conectados a la interfaz 505 de entrada/salida incluyen una unidad 506 de entrada compuesta por un teclado, un ratón, un micrófono, etc., una unidad 507 de salida compuesta por una pantalla, un altavoz, etc., una unidad 508 de grabación compuesta por un disco duro, una memoria no volátil, etc., una unidad 509 de comunicación compuesta por una interfaz de red, etc., y una unidad 510 para accionar un disco magnético, un disco óptico, un disco magneto-óptico o un medio extraíble 511 tal como una memoria semiconductora.

Según el ordenador configurado de esta manera, la CPU 501 carga y ejecuta el programa instalado en la unidad 508 de grabación en la RAM 503 a través de la interfaz 505 de entrada/salida y el bus 504, por ejemplo, para realizar la serie de procesamiento anteriormente descrito.

El programa ejecutado por el ordenador (CPU 501) puede grabarse en el medio extraíble 511, que es una forma de medio empaquetado configurado de, por ejemplo, un disco magnético (incluyendo un disquete), un disco óptico (tal como un CD-ROM (disco compacto de memoria de sólo lectura) o un DVD (disco versátil digital)), un disco magneto-óptico, o una memoria semiconductora, etc., o puede suministrarse a través de un medio de transmisión alámbrico o inalámbrico tal como una red de área local, Internet o una difusión de satélite digital.

También, el programa se puede instalar en la unidad 508 de grabación a través de la interfaz 505 de entrada/salida instalando el medio 511 de grabación extraíble en la unidad 510. También, el programa puede instalarse en la unidad 508 de grabación después de recibirse por la unidad 509 de comunicación a través del medio de transferencia alámbrico o inalámbrico. También, el programa puede instalarse previamente en la ROM 502 o en la unidad 508 de grabación.

Además, el programa ejecutado por el ordenador puede realizar el procesamiento en orden de secuencia de tiempo como se describe en la presente memoria descriptiva, puede realizar el procesamiento en paralelo o en una temporización necesaria, tal como cuando se realiza una llamada.

Además, las realizaciones de la tecnología preestablecida no están limitadas a las realizaciones descritas anteriormente, y pueden ocurrir diversas modificaciones en la medida en que estén dentro del alcance de la presente tecnología tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Lista de signos de referencia

	11	dispositivo de codificación
5	22	unidad de codificación de baja frecuencia
	24	unidad de generación de información de envolvente
	25	unidad de generación de información de envolvente de ruido
10	26	unidad de generación de información de onda sinusoidal
	52	unidad de cálculo de límite
15	61	unidad de detección de onda sinusoidal
	62	unidad de detección de posición
	91	dispositivo de decodificación
20	102	unidad de decodificación de baja frecuencia
	103	unidad de decodificación de información de envolvente
25	104	unidad de decodificación de información de envolvente de ruido
	105	unidad de decodificación de información de onda sinusoidal
	141	unidad de generación
30	181	unidad de cálculo de diferencia
	221	unidad de cálculo de posición
35	261	unidad de detección de pico
	262	unidad de cálculo de diferencia
	311	unidad de detección de posición
40	351	unidad de cálculo de diferencia
	352	unidad de selección
45	391	unidad de cálculo de posición

# REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (91) de procesamiento de señales, que comprende:

5 una unidad (101) de extracción que extrae una componente de baja frecuencia de una señal de audio, información de envolvente que representa una envolvente de una componente de alta frecuencia de la señal de audio, información de envolvente de ruido que comprende información que representa una posición de límite de una pluralidad de zonas en las que se dividen las señales de ruido incluidas en la componente de alta frecuencia e información que representa la ganancia de las señales de ruido en cada zona, e información de onda sinusoidal que incluye información que representa una distancia en el tiempo desde una posición de inicio de una trama de la componente de alta frecuencia hasta una posición de inicio de aparición de una componente de onda sinusoidal incluida en la componente de alta frecuencia, en donde la posición de inicio para la componente de onda sinusoidal es independiente de la posición de límite para las señales de ruido y sirve para especificar una frecuencia y una posición de aparición de la componente de onda sinusoidal;

10 una unidad (103) de generación de pseudo alta frecuencia que decodifica la información de envolvente y genera una señal de pseudo alta frecuencia que configura la componente de alta frecuencia basándose en una señal de baja frecuencia, siendo la señal de baja frecuencia la componente de baja frecuencia;

15 una unidad (104) de decodificación de información de envolvente de ruido que decodifica la información de envolvente de ruido y genera una señal de ruido basándose en la información de envolvente de ruido ajustando la ganancia para cada zona para que coincida con la ganancia representada por la información de envolvente de ruido para esa zona;

20 una unidad (105) de generación de onda sinusoidal que genera, basándose en la información de onda sinusoidal y en la información de envolvente decodificada, una señal de onda sinusoidal que está a una frecuencia representada por la información de onda sinusoidal y en la que se establece la posición de inicio de aparición especificada a partir de la información de onda sinusoidal como posición de inicio; y

25 una unidad (106) de combinación que combina la señal de baja frecuencia, la señal de pseudo alta frecuencia, la señal de ruido y la señal de onda sinusoidal para generar una señal de audio.

2. Un método de procesamiento de señales para controlar un dispositivo (91) de procesamiento de señales, comprendiendo el método las etapas de:

35 extraer una componente de baja frecuencia de una señal de audio, información de envolvente que representa una envolvente de una componente de alta frecuencia de la señal de audio, información de envolvente de ruido que comprende información que representa una posición de límite de una pluralidad de zonas en las que se dividen las señales de ruido incluidas en la componente de alta frecuencia e información que representa la ganancia de las señales de ruido en cada zona, e información de onda sinusoidal que incluye información que representa una distancia en el tiempo desde una posición de inicio de una trama de la componente de alta frecuencia hasta una posición de inicio de aparición de una componente de onda sinusoidal incluida en la componente de alta frecuencia, en donde la posición de inicio para la componente de onda sinusoidal es independiente de la posición de límite para las señales de ruido y sirve para especificar una frecuencia y una posición de aparición de la componente de onda sinusoidal;

40 decodificar la información de envolvente y generar una señal de pseudo alta frecuencia que configura la componente de alta frecuencia basándose en una señal de baja frecuencia, siendo la señal de baja frecuencia la componente de baja frecuencia;

45 decodificar la información de envolvente de ruido y genera una señal de ruido basándose en la información de envolvente de ruido ajustando la ganancia para cada zona para que coincida con la ganancia representada por la información de envolvente de ruido para esa zona;

50 generar, basándose en la información de onda sinusoidal y en la información de envolvente decodificada, una señal de onda sinusoidal que está a una frecuencia representada por la información de onda sinusoidal y en la que se establece la posición de inicio de aparición especificada a partir de la información de onda sinusoidal como posición de inicio; y

55 combinar la señal de baja frecuencia, la señal de pseudo alta frecuencia, la señal de ruido y la señal de onda sinusoidal para generar una señal de audio.

3. Un programa que ejecuta un procesamiento en un ordenador, incluyendo el procesamiento las etapas de:

60 extraer una componente de baja frecuencia de una señal de audio, información de envolvente que representa una envolvente de una componente de alta frecuencia de la señal de audio, información de envolvente de ruido que comprende información que representa una posición de límite de una pluralidad de zonas en las que se dividen las señales de ruido incluidas en la

- 5 componente de alta frecuencia e información que representa la ganancia de las señales de ruido en cada zona, e información de onda sinusoidal que incluye información que representa una distancia en el tiempo desde una posición de inicio de una trama de la componente de alta frecuencia hasta una posición de inicio de aparición de una componente de onda sinusoidal incluida en la componente de alta frecuencia, en donde la posición de inicio para la componente de onda sinusoidal es independiente de la posición de límite para las señales de ruido y sirve para especificar una frecuencia y una posición de aparición de la componente de onda sinusoidal;
- 10 decodificar la información de envolvente y generar una señal de pseudo alta frecuencia que configura la componente de alta frecuencia basándose en una señal de baja frecuencia, siendo la señal de baja frecuencia la componente de baja frecuencia;
- 15 decodificar la información de envolvente de ruido y genera una señal de ruido basándose en la información de envolvente de ruido ajustando la ganancia para cada zona para que coincida con la ganancia representada por la información de envolvente de ruido para esa zona;
- 20 generar, basándose en la información de onda sinusoidal y en la información de envolvente decodificada, una señal de onda sinusoidal que está a una frecuencia representada por la información de onda sinusoidal y en la que se establece la posición de inicio de aparición especificada a partir de la información de onda sinusoidal como posición de inicio; y combinar la señal de baja frecuencia, la señal de pseudo alta frecuencia, la señal de ruido y la señal de onda sinusoidal para generar una señal de audio.
4. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un ordenador, hacen que el ordenador efectúe el procesamiento según la reivindicación 3.



Figura 1

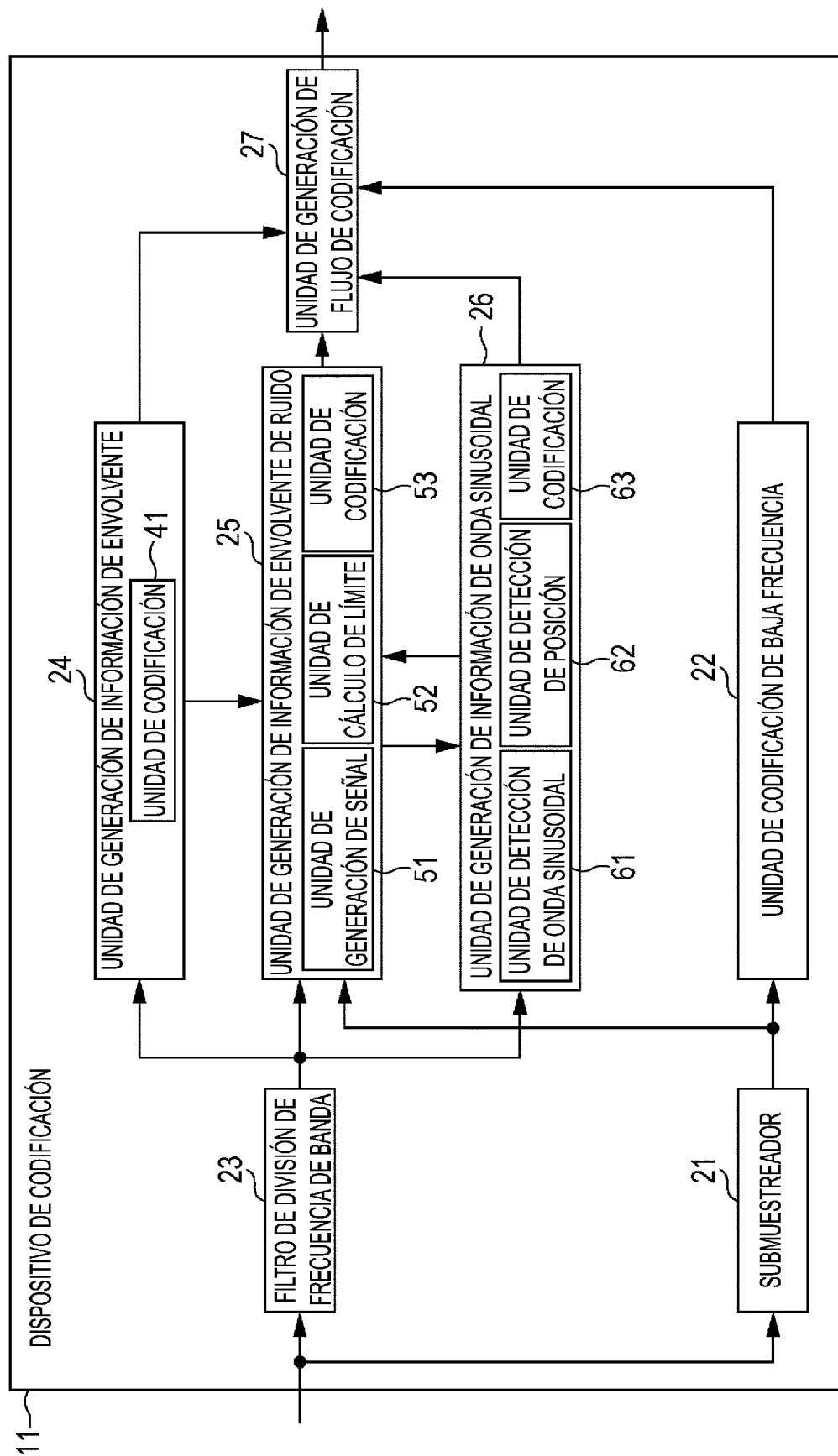


Figura 2



Figura 3

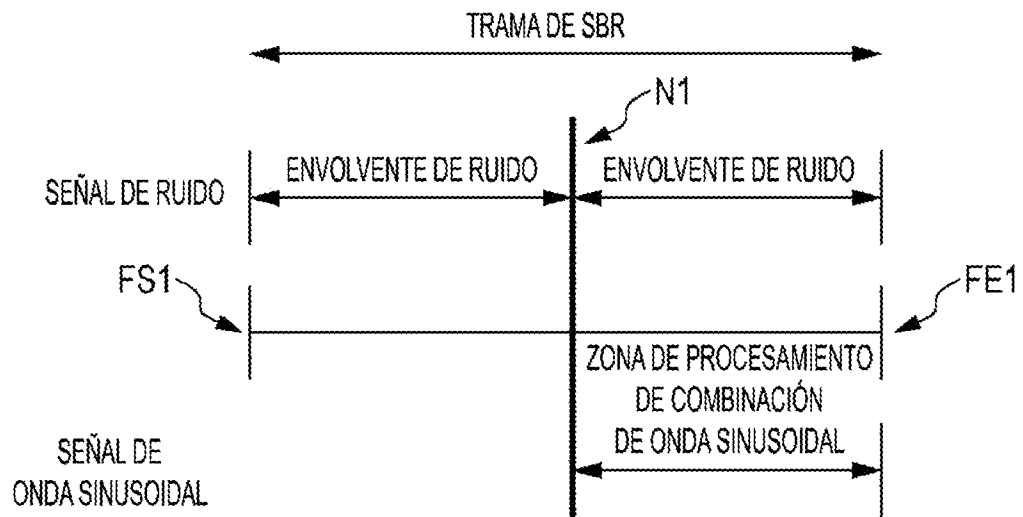


Figura 4

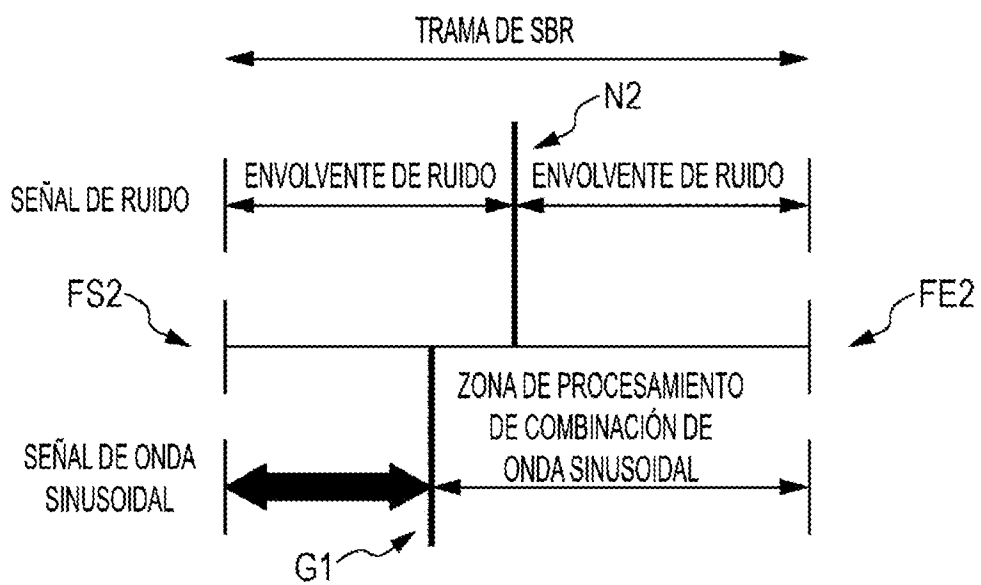


Figura 5

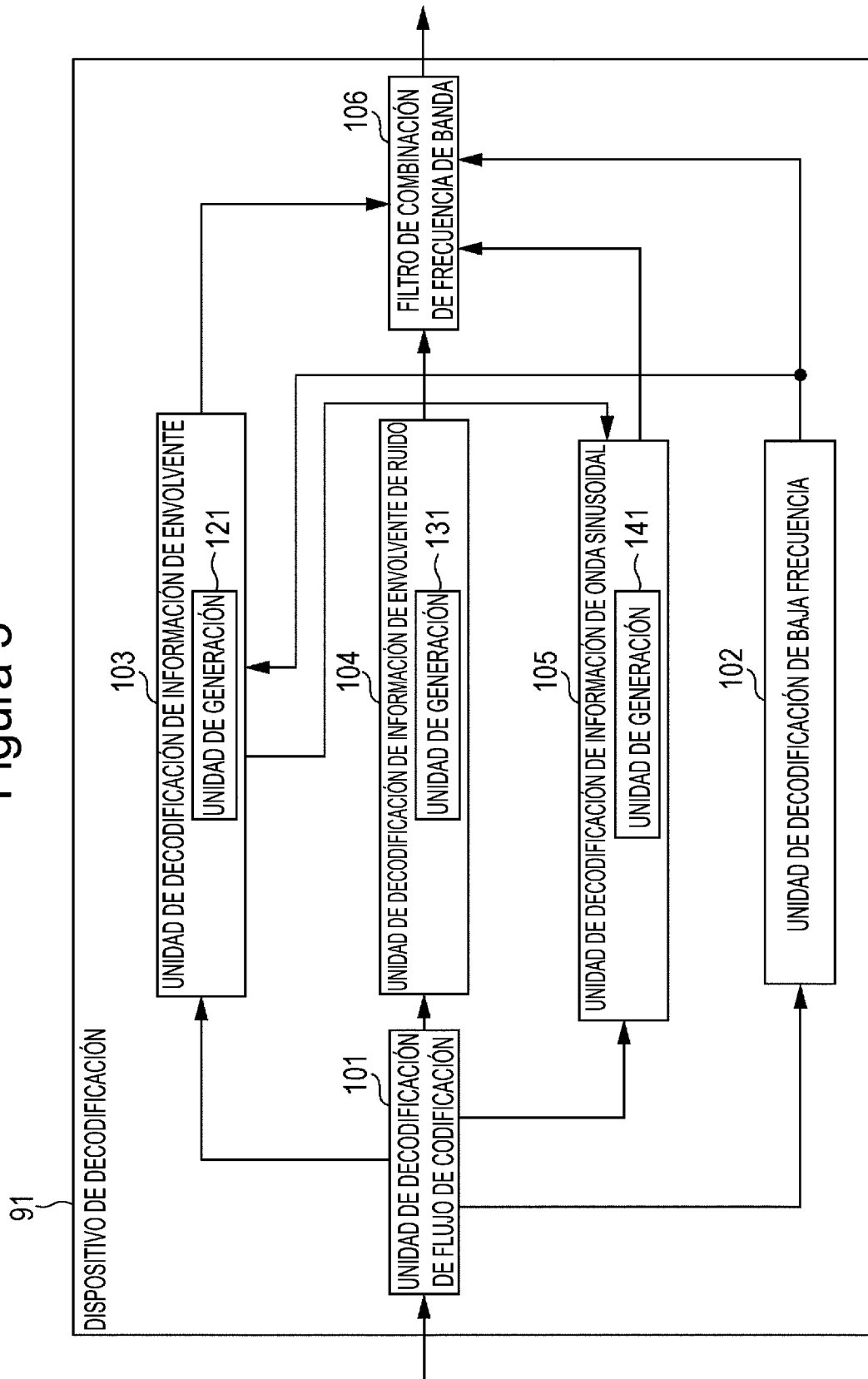


Figura 6

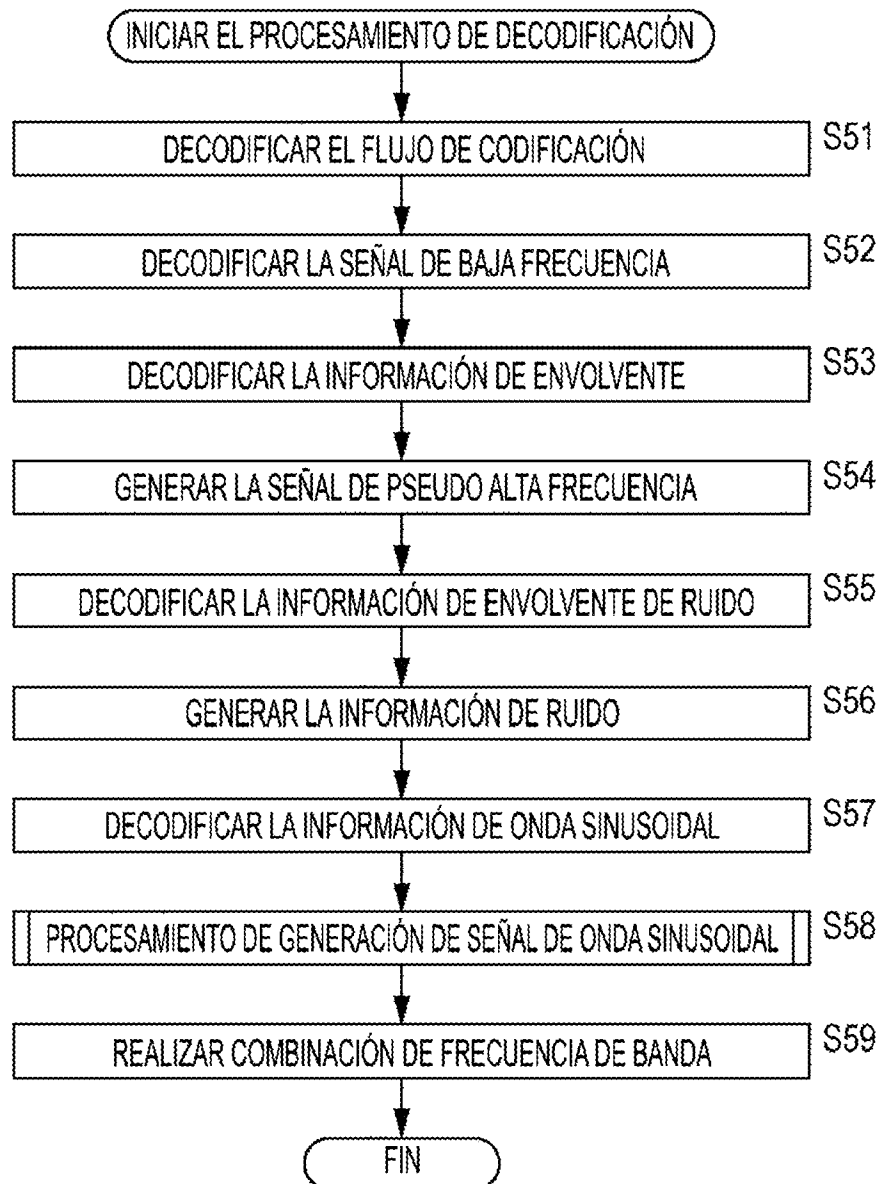


Figura 7

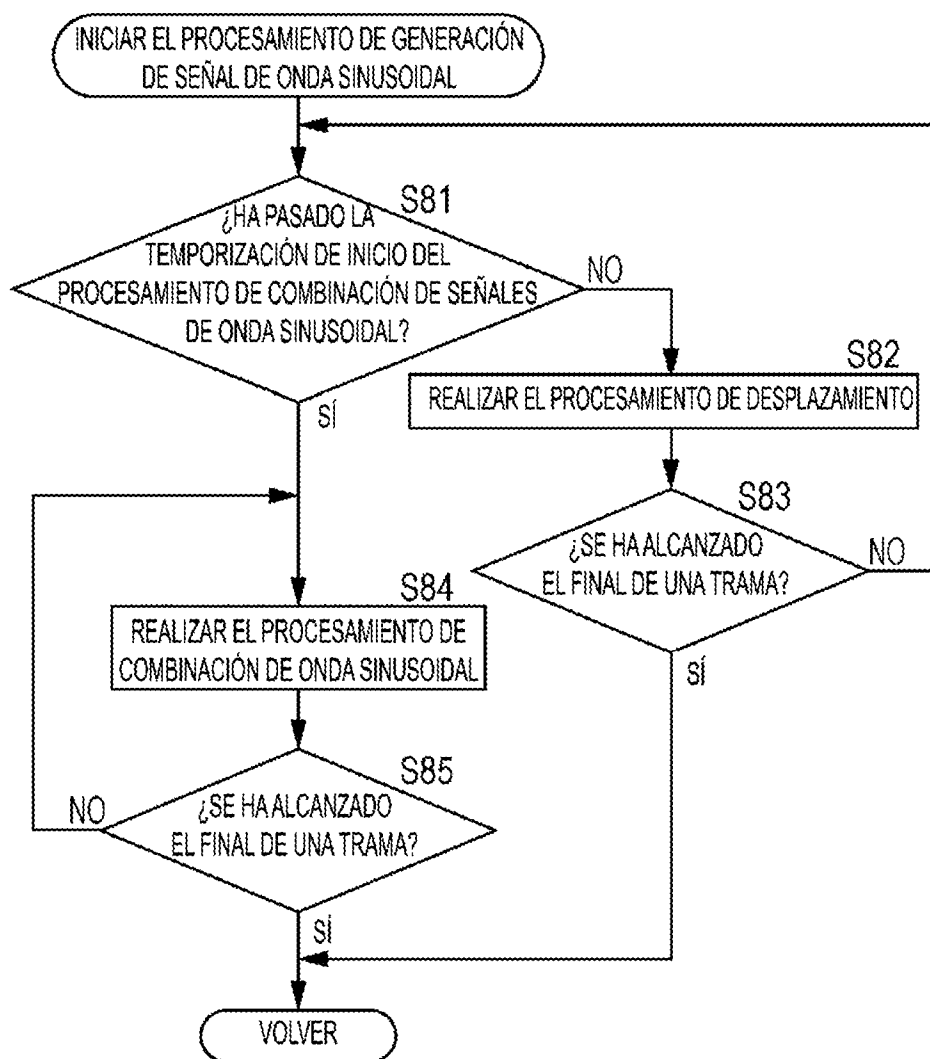


Figura 8

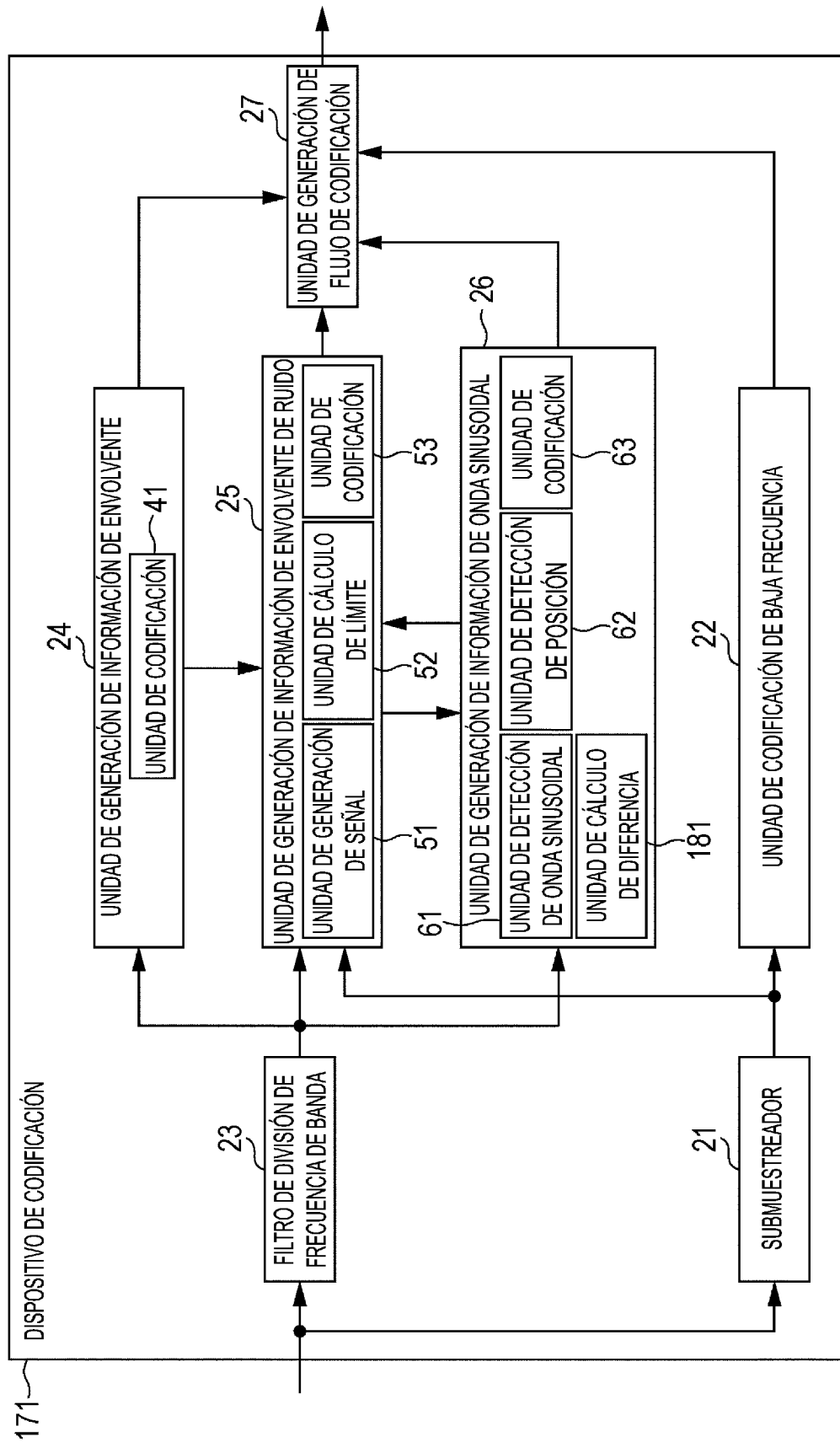


Figura 9

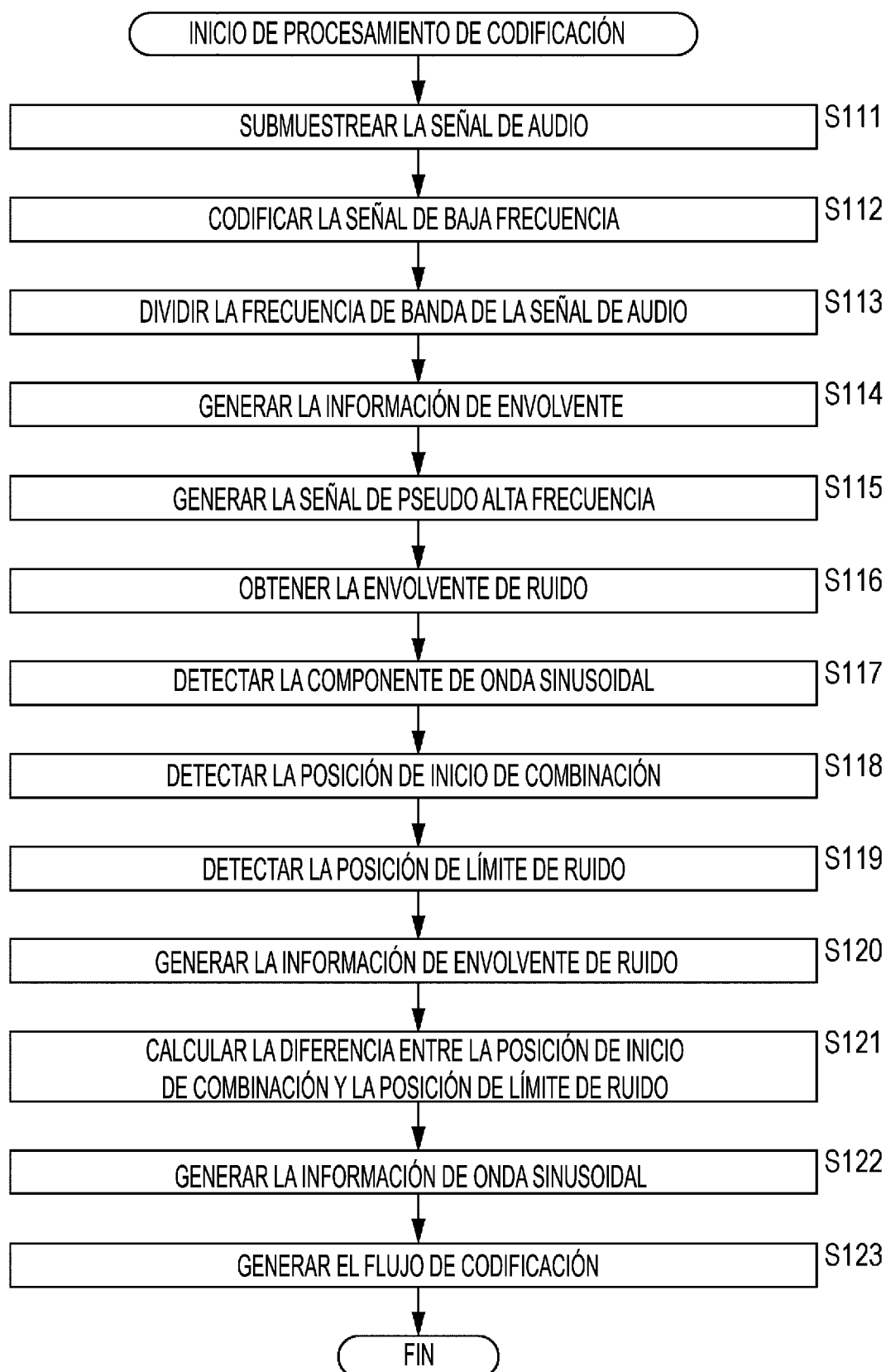




Figura 10

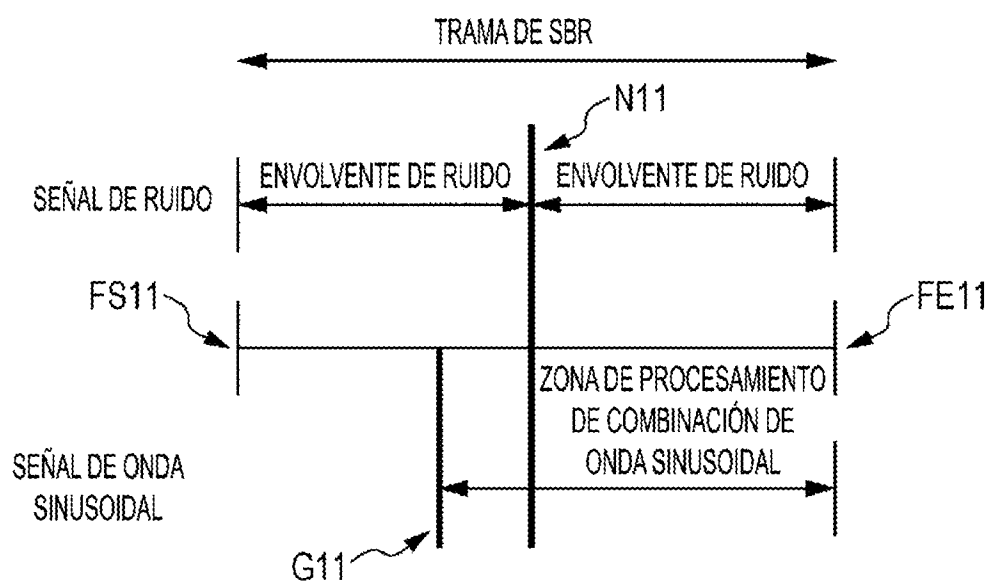


Figura 11

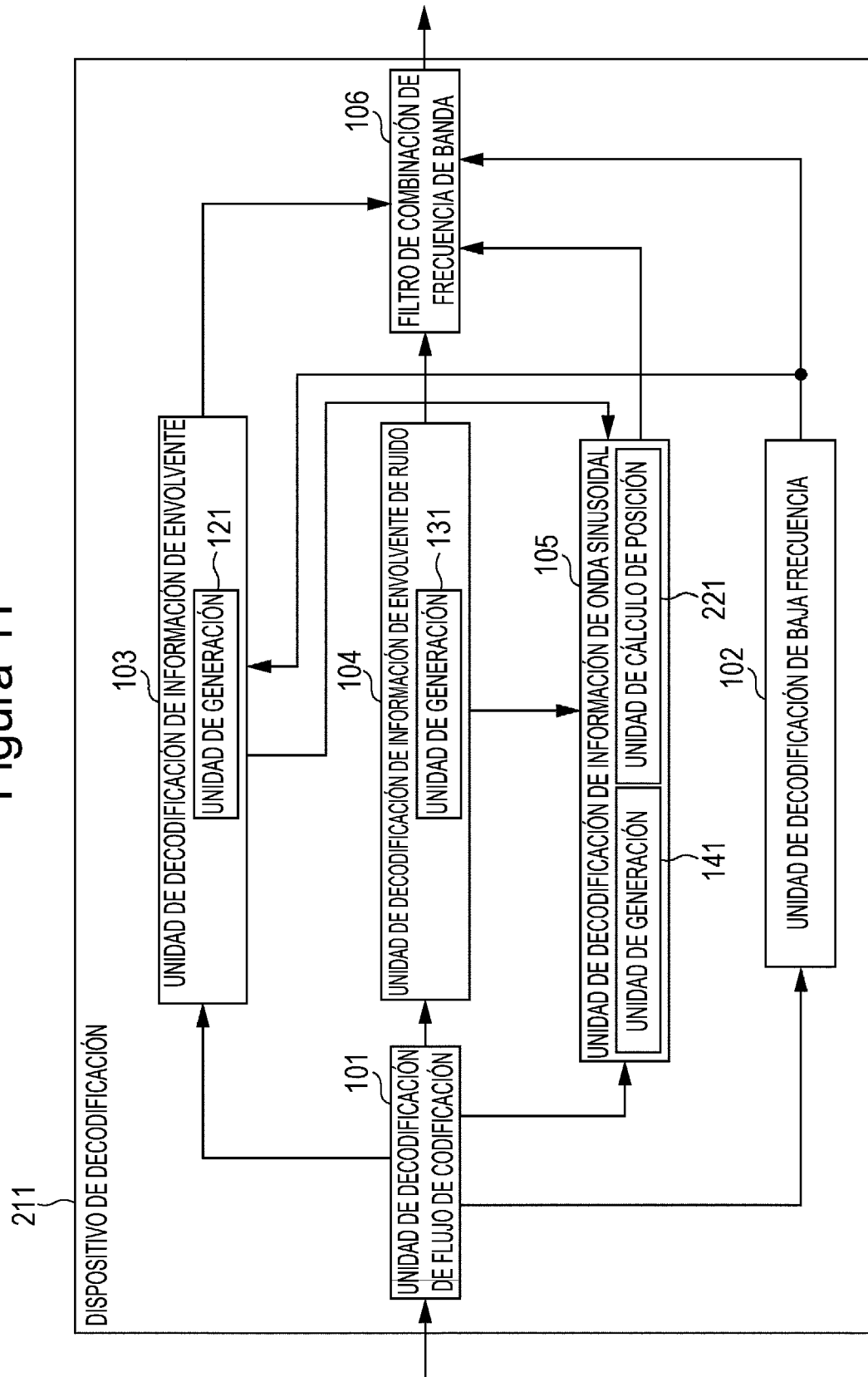


Figura 12



Figura 13

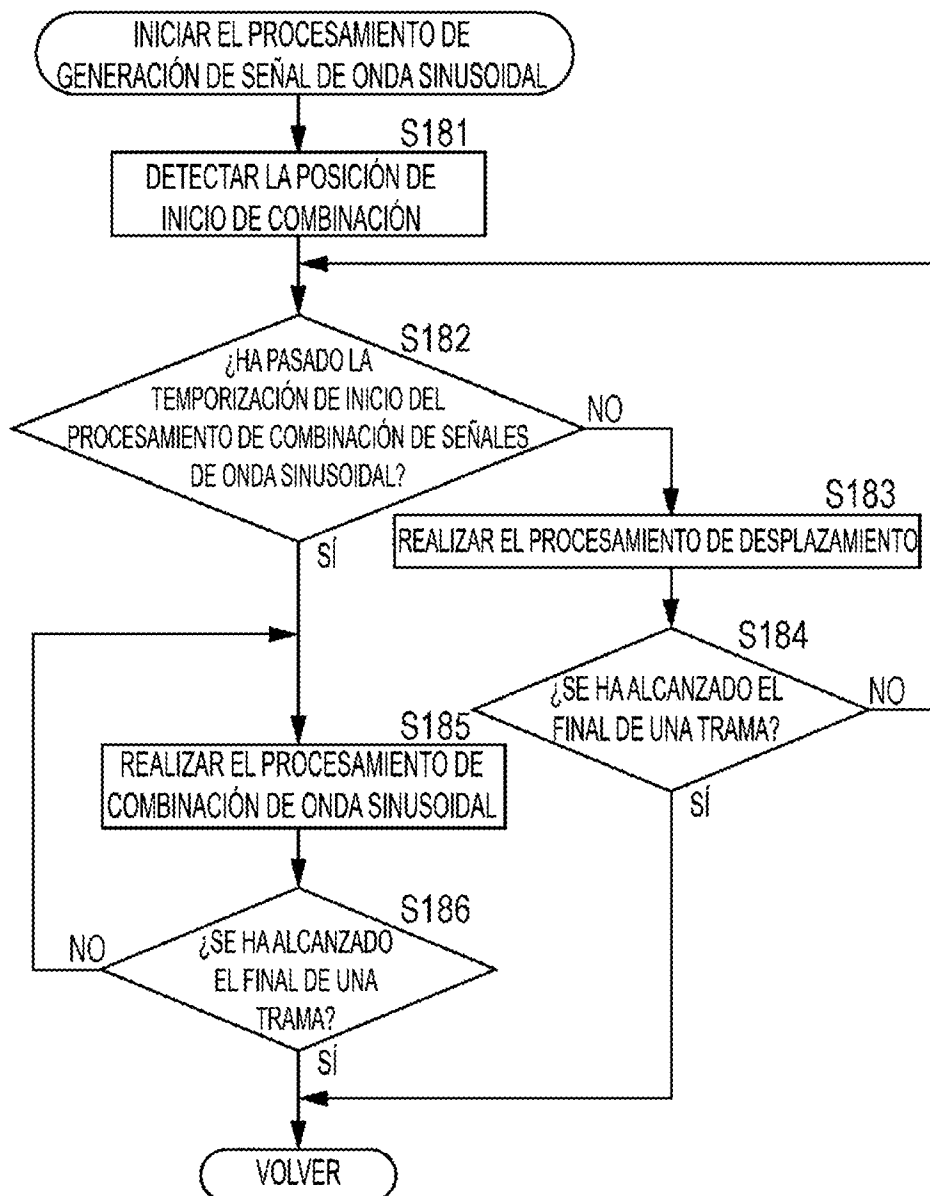


Figura 14

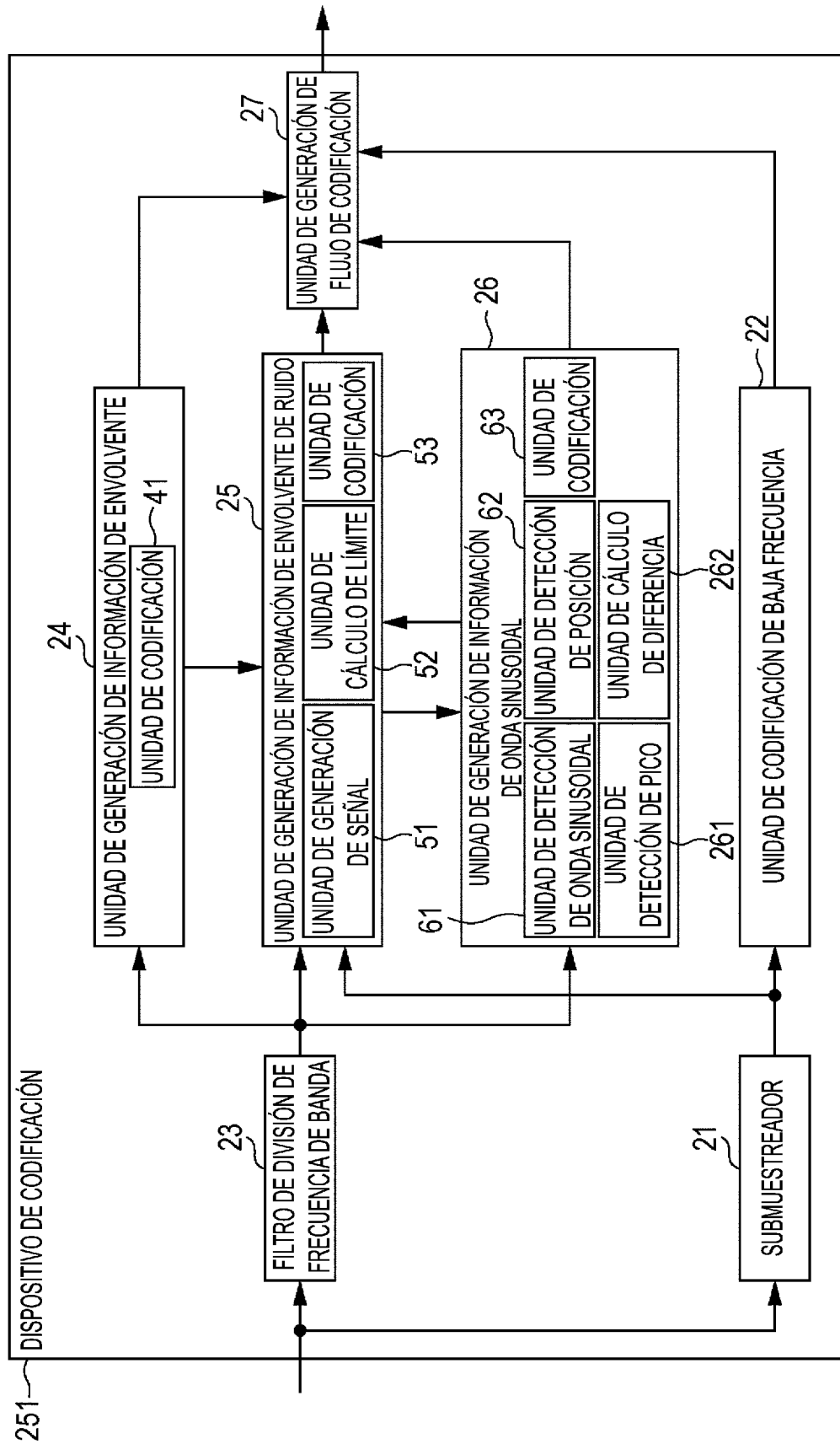


Figura 15

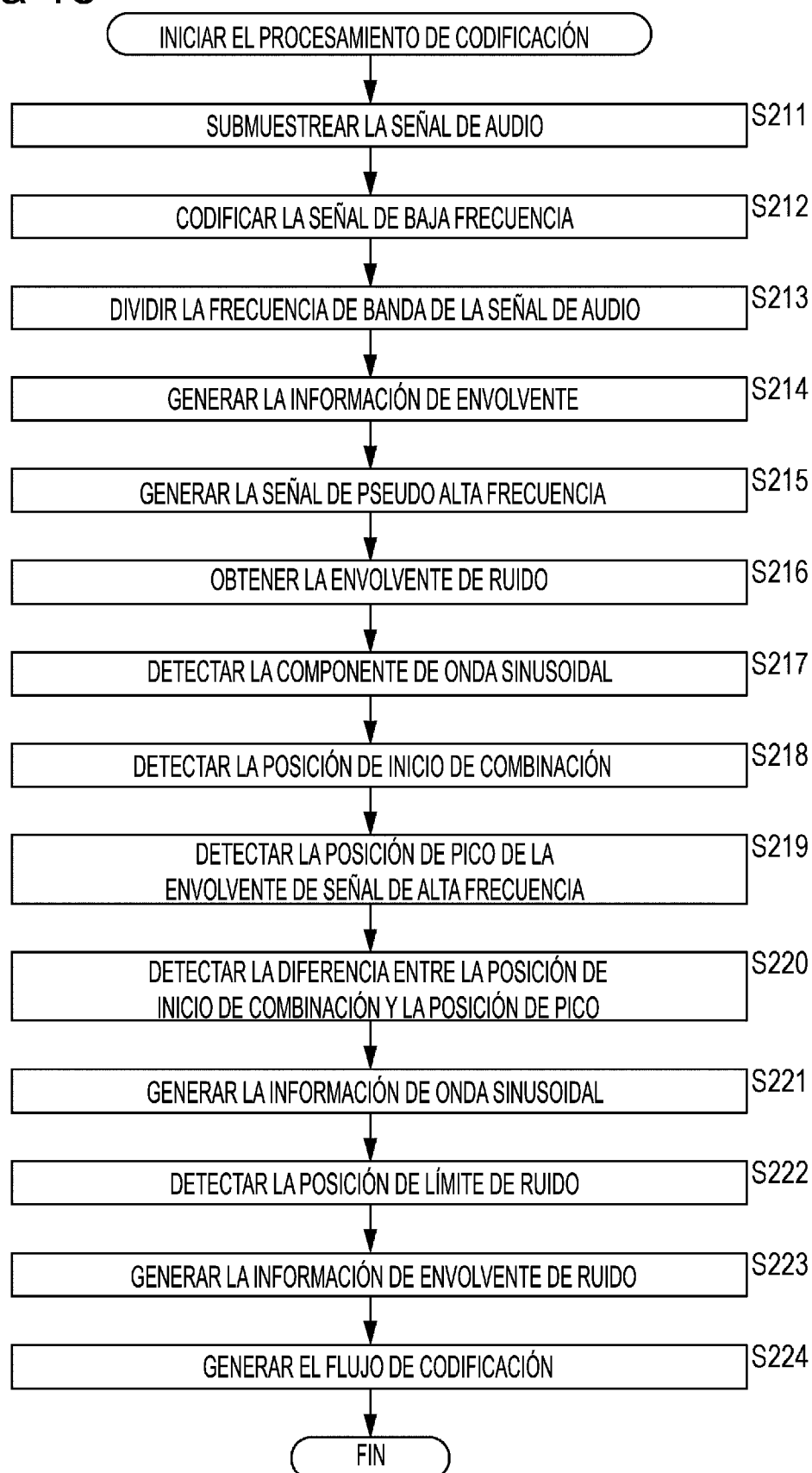


Figura 16

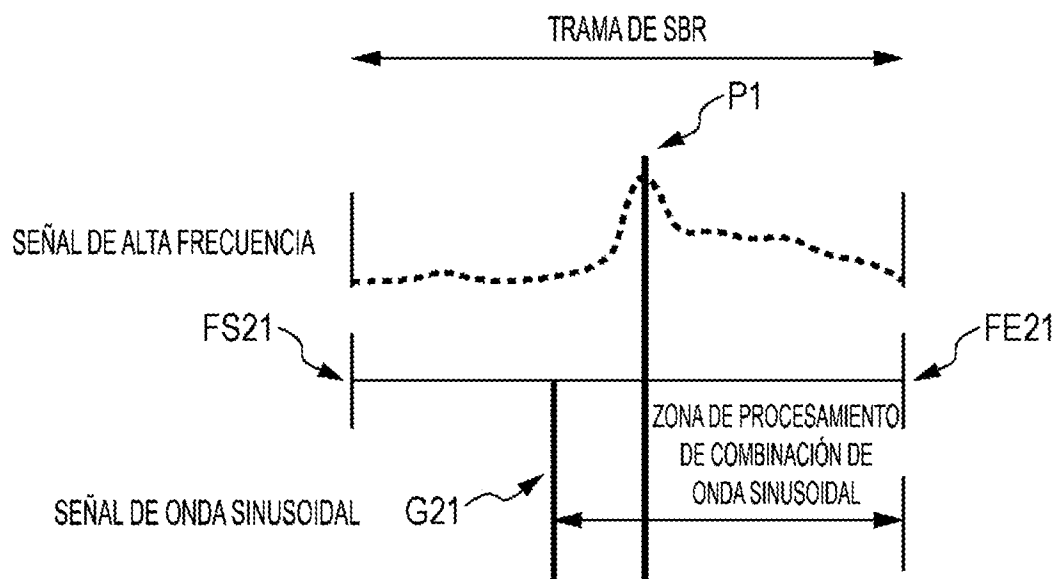


Figura 17

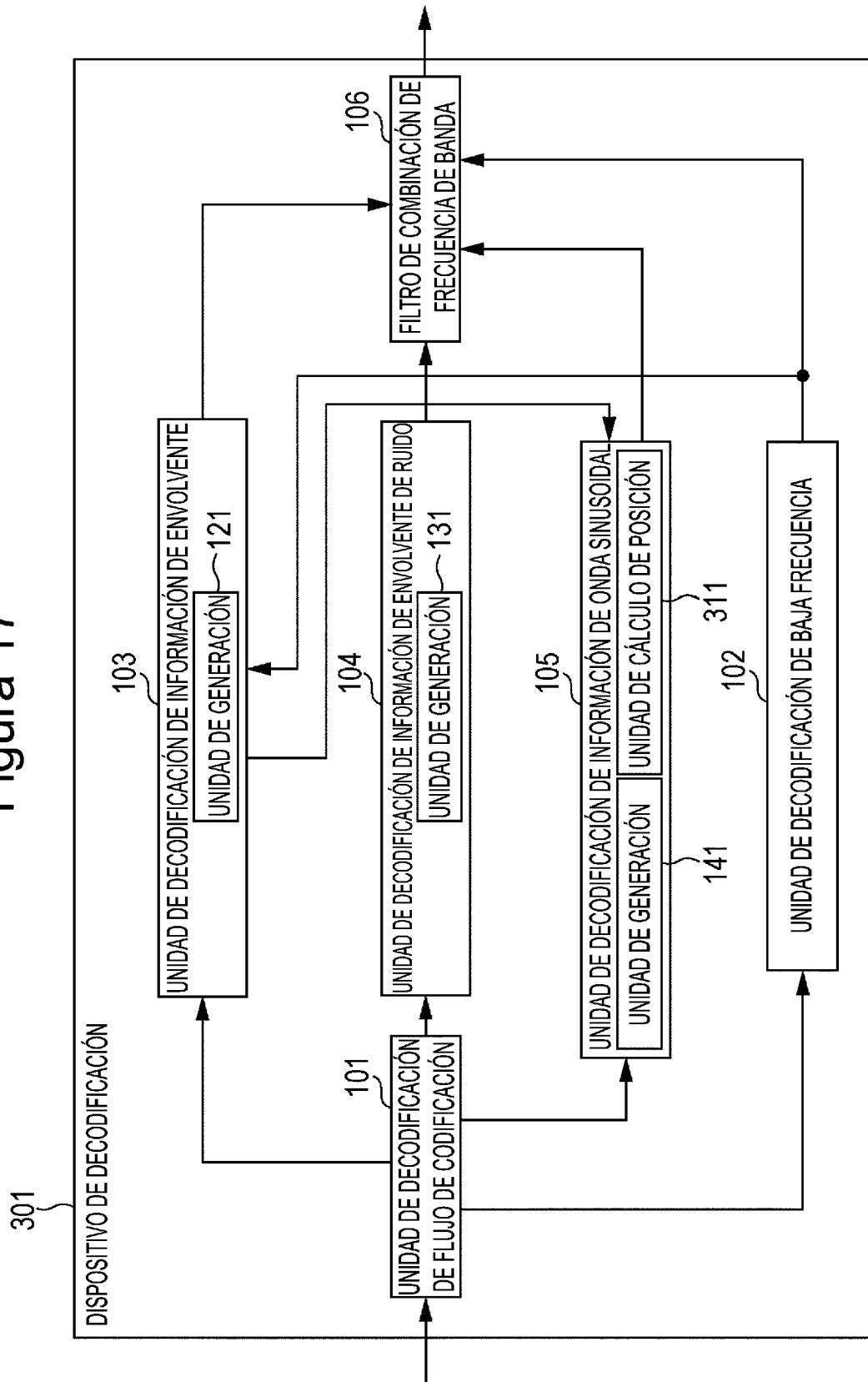




Figura 18



Figura 19

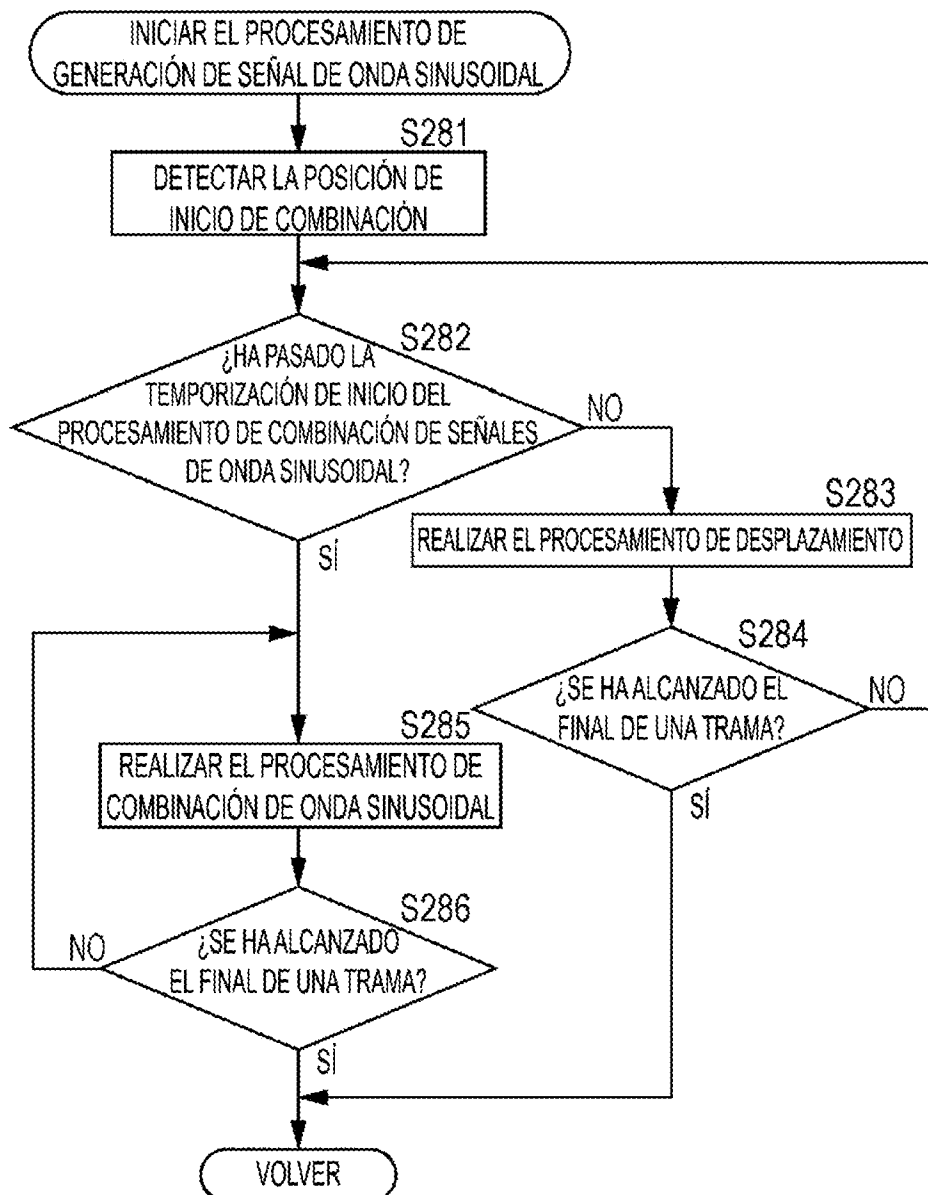


Figura 20

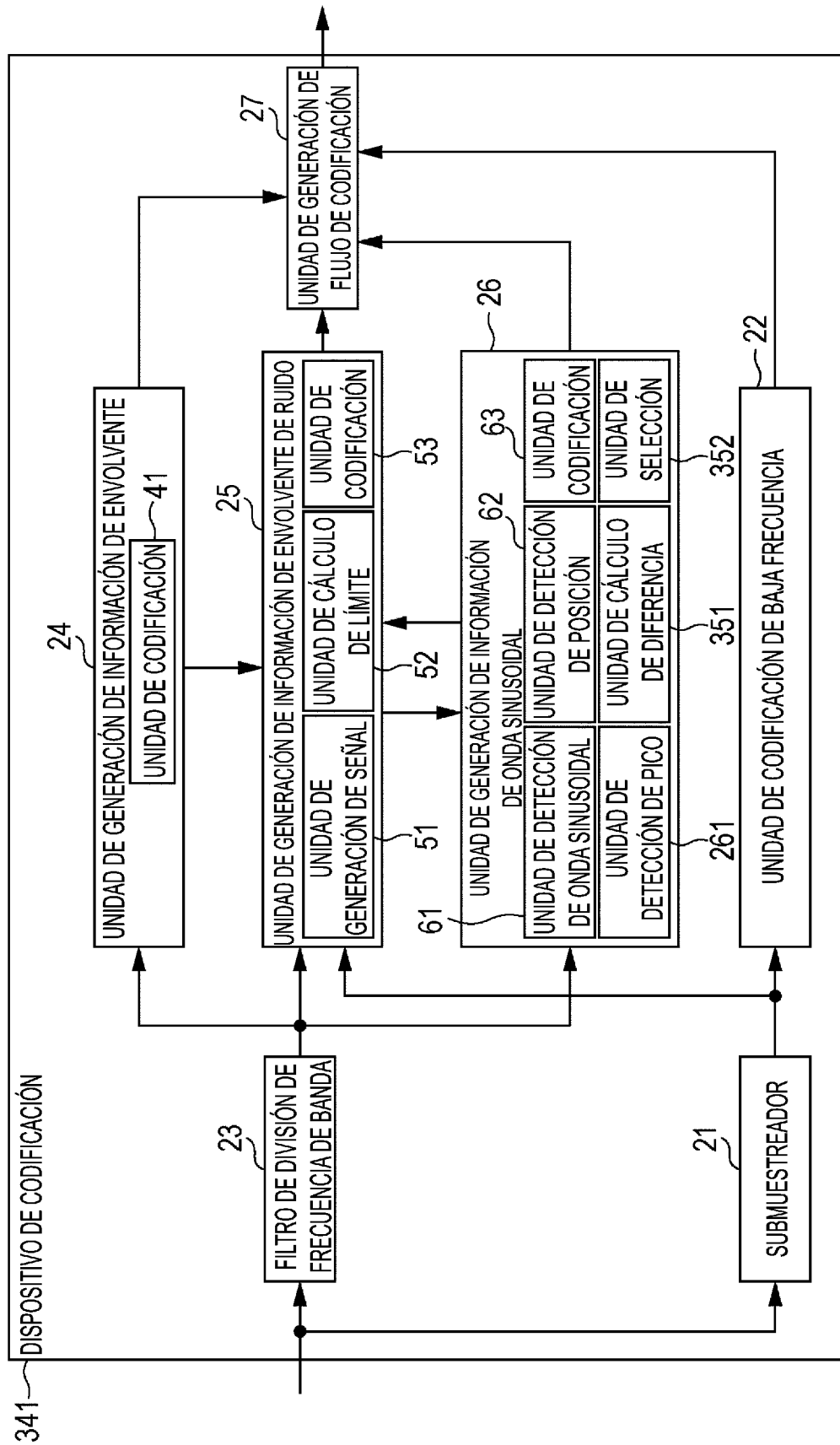


Figura 21

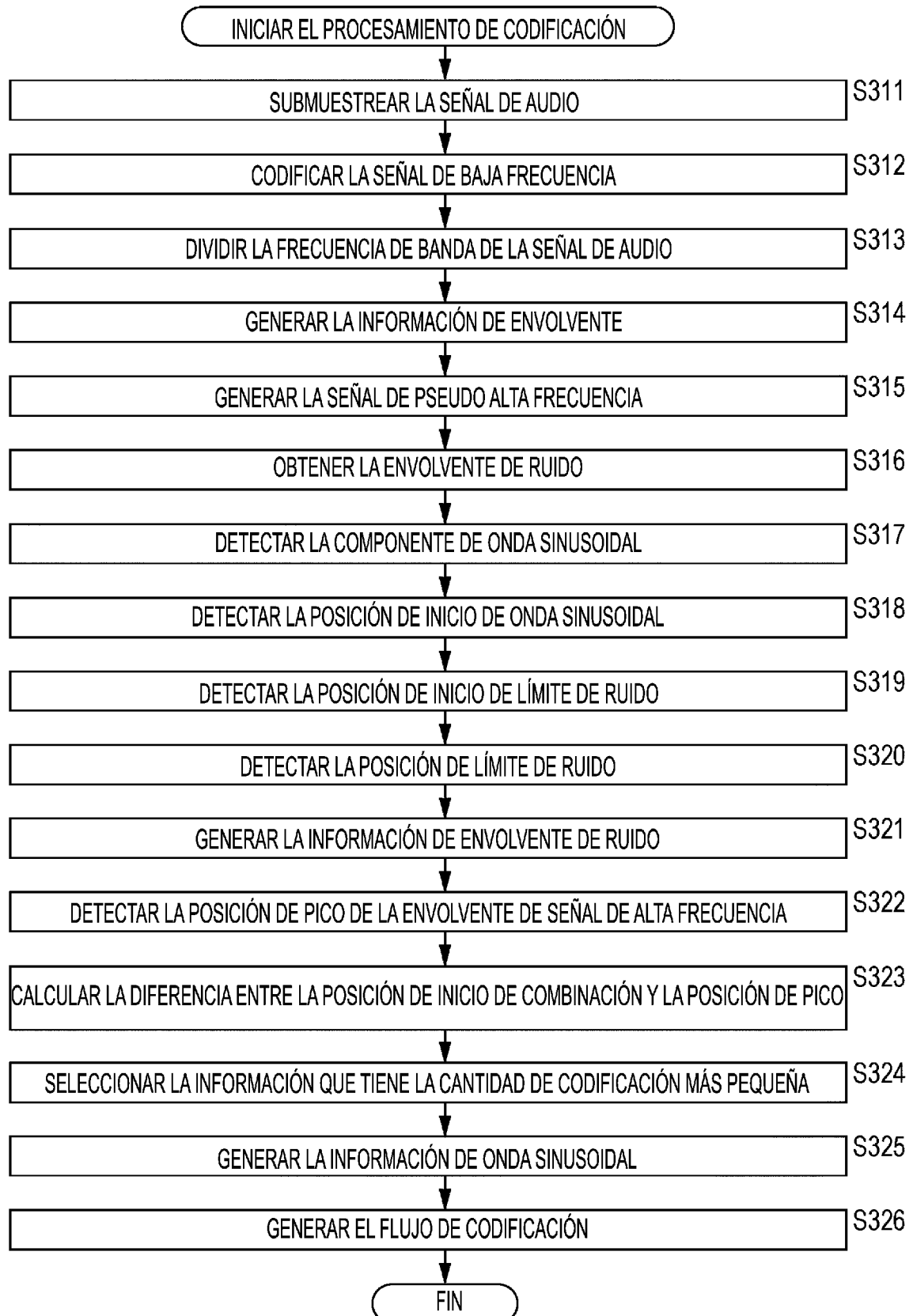


Figura 22

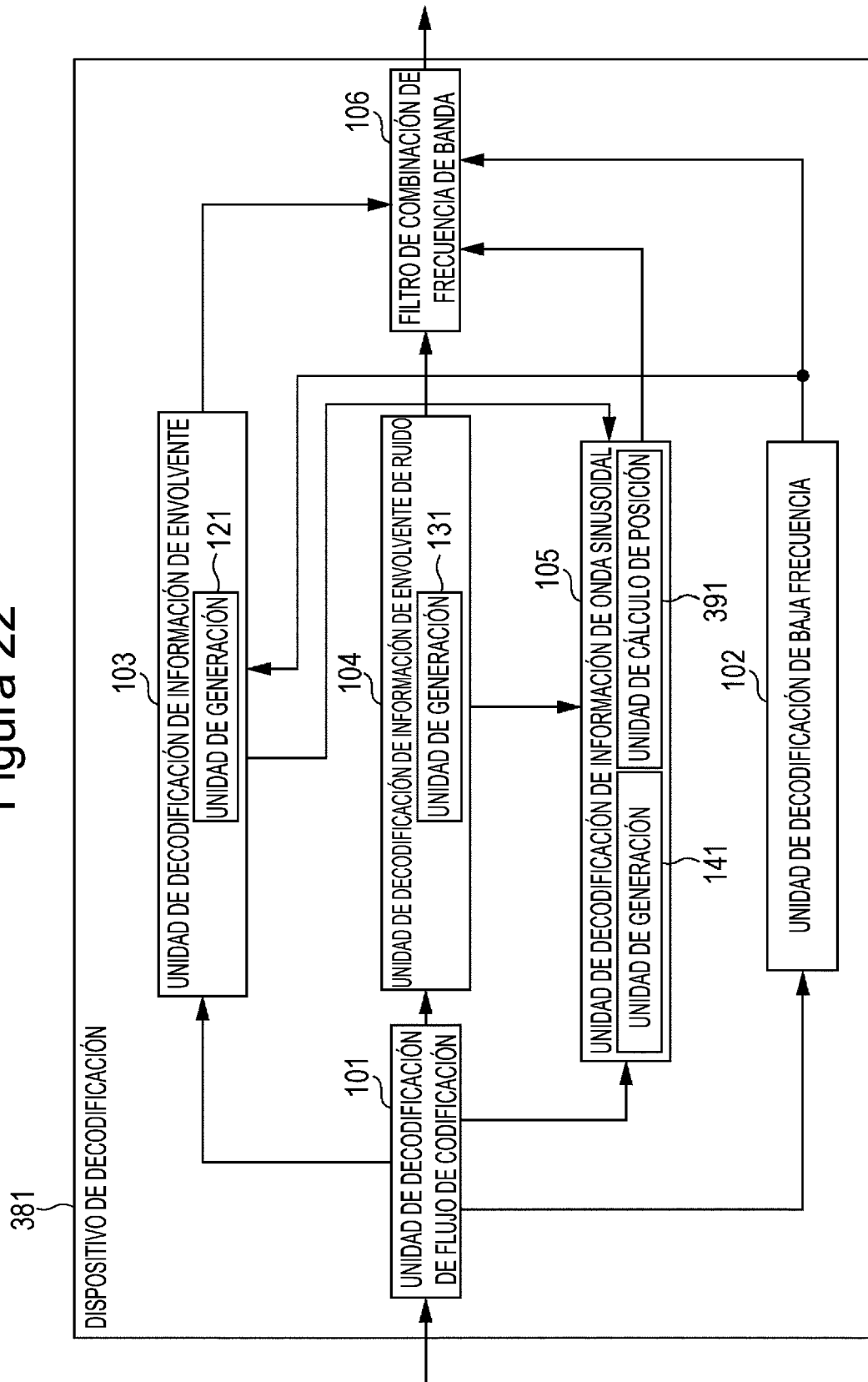


Figura 23

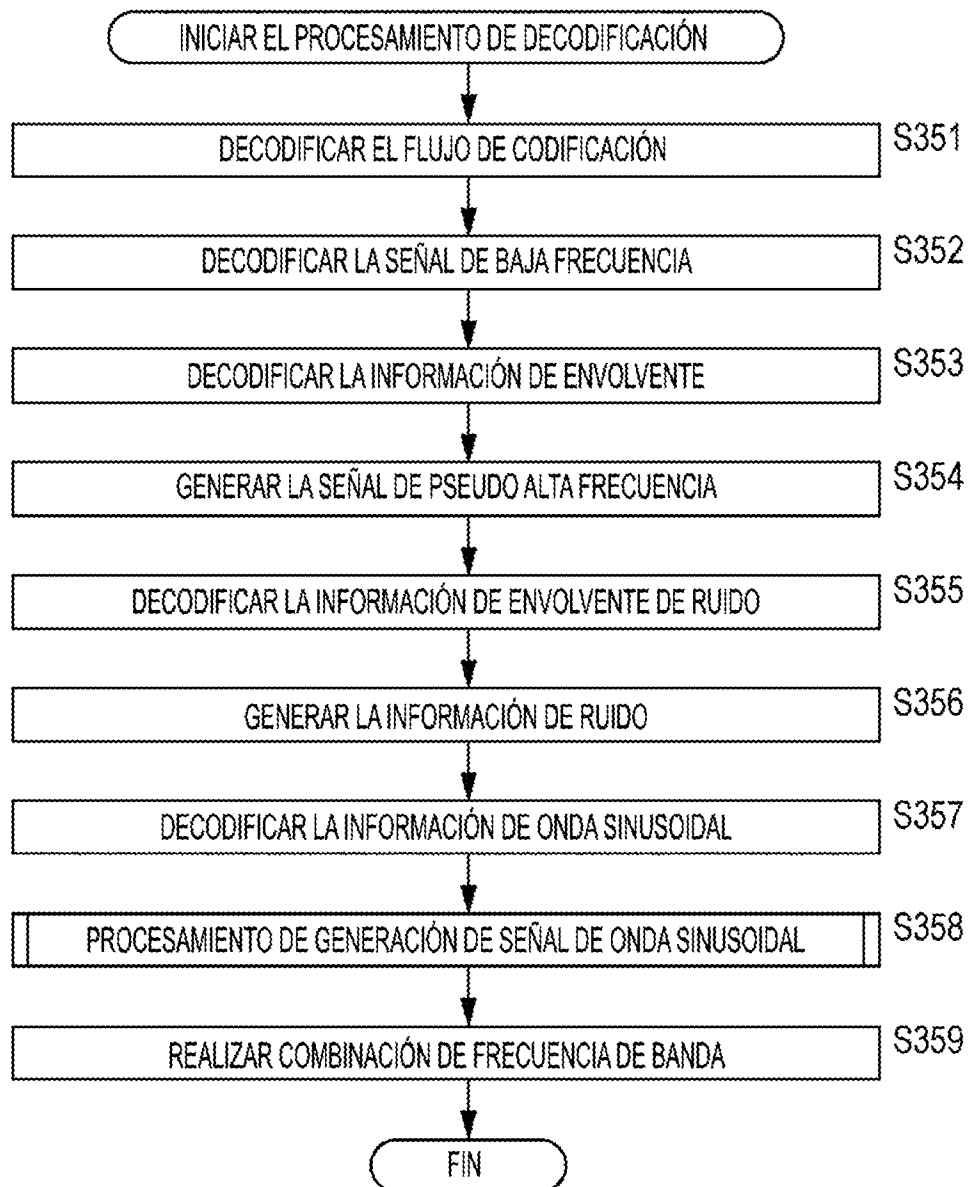


Figura 24

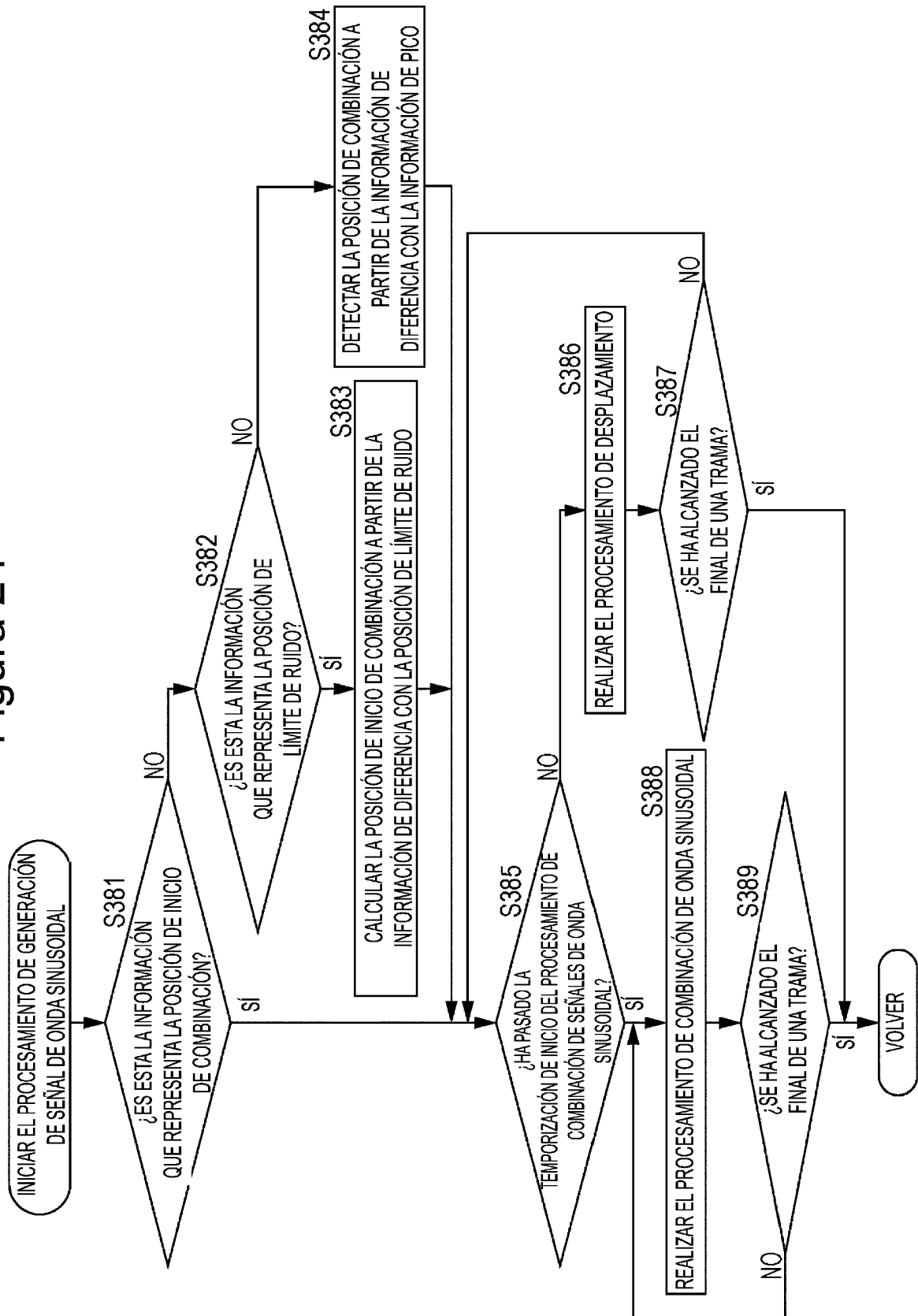


Figura 25

