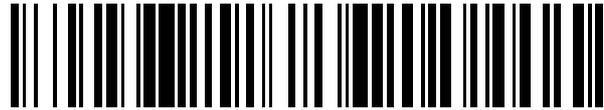


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 722**

51 Int. Cl.:

**G10L 19/20** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2009 E 09717694 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 2259254**

54 Título: **Método y aparato para procesar una señal de audio**

30 Prioridad:

**04.03.2008 US 33715**  
**07.07.2008 US 78762**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.06.2014**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)**  
**20, Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu**  
**Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, HYUN KOOK;**  
**YOON, SUNG YONG;**  
**KIM, DONG SOO y**  
**LIM, JAE HYUN**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 464 722 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Método y aparato para procesar una señal de audio.

**5 Antecedentes de la invención**

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un aparato de procesamiento de señales de audio para codificar y decodificar varios tipos de señales de audio de manera eficaz, y a un método para ello.

Exposición de la técnica relacionada

15 En general, las tecnologías de codificación se clasifican convencionalmente en dos tipos, tales como los codificadores de audio perceptuales y los codificadores basados en la predicción lineal. Por ejemplo, el codificador de audio perceptual, optimizado para música, adopta un esquema en el que se reduce el tamaño de la información en un proceso de codificación usando el principio del enmascaramiento, el cual constituye una teoría de sicoacústica auditiva humana, sobre un eje de frecuencia. Por el contrario, el codificador basado en la predicción lineal, optimizado para el habla, adopta un esquema en el que se reduce el tamaño de la información modelando la vocalización del habla sobre un eje de tiempo.

20 No obstante, cada una de las tecnologías descritas anteriormente presenta un buen rendimiento sobre cada señal de audio optimizada (por ejemplo, una señal de habla, una señal de música), pero no consigue proporcionar un rendimiento uniforme sobre una señal de audio generada a partir de una mezcla complicada de diferentes tipos de señales de audio o señales de habla y música juntas.

25 En la técnica anterior, el documento EP 1 278 184 A2 da a conocer un códec híbrido que proporciona codificación por transformada para señales musicales y utiliza un filtro de síntesis de LP con Predicción Lineal, común, para señales tanto de habla como musicales.

**30 Sumario de la invención**

35 Por lo tanto, la presente invención se refiere a un método de procesamiento de una señal de audio según se reivindica en las reivindicaciones 1 y 13, y a un aparato para el mismo según se reivindica en las reivindicaciones 7 y 14, que sustancialmente eliminan uno o más de los problemas debidos a limitaciones y desventajas de las anterioridades.

40 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato para procesar una señal de audio y un método para ello, mediante los cuales se pueden comprimir y/o reconstruir tipos diferentes de señales de audio con una mayor eficiencia.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un esquema de codificación de audio adecuado para características de una señal de audio.

45 En la descripción que se proporciona a continuación, se expondrán características y ventajas adicionales de la invención, y las mismas, en parte, resultarán evidentes a partir de la descripción, o se pueden asimilar poniendo en práctica la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención se materializarán y obtendrán por medio de la estructura indicada particularmente en la descripción redactada y en las reivindicaciones de la misma, así como en los dibujos adjuntos.

50 Para lograr estas y otras ventajas y, de acuerdo con el objetivo de la presente invención, según se materializa y describe ampliamente, un método de procesamiento de una señal de audio según la presente invención incluye las etapas de identificar si un tipo de codificación de la señal de audio es un tipo de codificación de señales musicales usando información de un primer tipo, si el tipo de codificación de la señal de audio no es el tipo de codificación de señales musicales, identificar si el tipo de codificación de la señal de audio es un tipo de codificación de señales de habla o un tipo de codificación de señales mixtas usando información de un segundo tipo, si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales mixtas, extraer datos espectrales y un coeficiente de predicción lineal a partir de la señal de audio, generar una señal residual para predicción lineal llevando a cabo una conversión de frecuencia inversa sobre los datos espectrales, reconstruir la señal de audio llevando a cabo una codificación de predicción lineal sobre el coeficiente de predicción lineal y la señal residual, y reconstruir una señal de región de alta frecuencia usando una señal de base de extensión correspondiente a una región parcial de la señal de audio reconstruida e información de extensión de banda.

65 Para lograr adicionalmente estas y otras ventajas y de acuerdo con el objetivo de la presente invención, un aparato para procesar una señal de audio incluye un demultiplexor que extrae información de un primer tipo e información de un segundo tipo a partir de un flujo continuo de bits, una unidad de determinación de decodificador que identifica si

un tipo de codificación de la señal de audio es un tipo de codificación de señales musicales usando información del primer tipo, de manera que, si el tipo de codificación de la señal de audio no es el tipo de codificación de señales musicales, el decodificador identifica si el tipo de codificación de la señal de audio es un tipo de codificación de señales de habla o un tipo de codificación de señales mixtas usando información del segundo tipo, determinando a continuación el decodificador un esquema de decodificación, una unidad de extracción de información, si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales mixtas, que extrae datos espectrales y un coeficiente de predicción lineal a partir de la señal de audio, una unidad de transformación de frecuencias que genera una señal residual para predicción lineal llevando a cabo una conversión de frecuencia inversa sobre los datos espectrales, una unidad de predicción lineal que reconstruye la señal de audio llevando a cabo una codificación de predicción lineal sobre el coeficiente de predicción lineal y la señal residual, y una unidad de decodificación de extensión de ancho de banda que reconstruye una señal de región de alta frecuencia usando una señal de base de extensión correspondiente a una región parcial de la señal de audio reconstruida e información de extensión de banda.

Preferentemente, la señal de audio incluye una pluralidad de subtramas y en donde la información del segundo tipo existe por una unidad de la subtrama.

Preferentemente, un ancho de banda de la señal de región de alta frecuencia no es igual al de la señal de base de extensión. Preferentemente, la información de extensión de banda incluye por lo menos uno de un rango de filtro aplicado a la señal de audio reconstruida, una frecuencia de inicio de la señal de base de extensión y una frecuencia final de la señal de base de extensión.

Preferentemente, si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales musicales, la señal de audio comprende una señal en el dominio de la frecuencia, en donde si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales de habla, la señal de audio comprende una señal en el dominio del tiempo, y en donde si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales mixtas, la señal de audio comprende una señal en el dominio de MDCT.

Preferentemente, la extracción del coeficiente de predicción lineal incluye extraer un modo de coeficiente de predicción lineal y extraer el coeficiente de predicción lineal que tiene un tamaño de bits variable correspondiente al modo extraído del coeficiente de predicción lineal.

Debe apreciarse que tanto la anterior descripción general como la siguiente descripción detallada son ejemplificativas y explicativas, y están destinadas a proporcionar una explicación adicional de la invención según se reivindica.

### Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan a la presente memoria descriptiva formando parte de la misma, ilustran formas de realización de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los fundamentos de la invención.

En los dibujos:

la figura 1 es un diagrama de bloques de un aparato de codificación de audio según una forma de realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama de bloques de un aparato de codificación de audio según otra forma de realización de la presente invención;

la figura 3 es un diagrama de bloques detallado de una unidad de preprocesamiento de ancho de banda 150 según una forma de realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de flujo para un método de codificación de una señal de audio usando información del tipo de audio según una forma de realización de la presente invención;

la figura 5 es un diagrama para un ejemplo de una estructura de un flujo continuo de bits de audio codificado según la presente invención;

la figura 6 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación de audio según una forma de realización de la presente invención;

la figura 7 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación de audio según otra forma de realización de la presente invención;

la figura 8 es un diagrama de bloques detallado de una unidad de extensión de ancho de banda 250 según una

forma de realización de la presente invención;

la figura 9 es un diagrama para una configuración de un producto implementado con un aparato de decodificación de audio según una forma de realización de la presente invención;

la figura 10 es un diagrama para un ejemplo de relaciones entre productos implementados con un aparato de decodificación de audio según una forma de realización de la presente invención; y

la figura 11 es un diagrama de flujo para un método de decodificación de audio según una forma de realización de la presente invención.

**Descripción detallada de la invención**

A continuación se hace referencia con mayor a las formas de realización preferidas de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos.

En la presente invención, la terminología de la misma se puede considerar con las siguientes referencias. En primer lugar, "codificación" se puede considerar ocasionalmente como codificación o decodificación. Información es una terminología que incluye valores, parámetros, coeficientes, elementos y similares.

En relación con la presente invención, "señal de audio" en la presente invención se diferencia conceptualmente con respecto a señal de vídeo. Además, la señal de audio indica todas las señales que se pueden identificar auditivamente en la reproducción. Por lo tanto, las señales de audio se pueden clasificar en una señal de habla principalmente pertinente para la vocalización humana o una señal similar a la señal de habla (en lo sucesivo en la presente denominada "señal de habla"), una señal musical pertinente principalmente para un ruido y sonido mecánicos o una señal similar a la señal musical (en lo sucesivo en la presente denominada "señal musical"), y una "señal mixta" generada a partir del mezclado de la señal de habla y la señal musical entre sí. La presente invención pretende proporcionar un aparato para codificar/decodificar los anteriores tres tipos de señales de audio, y un método para ello con el fin de codificar/decodificar las señales de audio de manera que resulten adecuadas para las características de las señales de audio. Sin embargo, las señales de audio se clasifican únicamente para la descripción de la presente invención. Además, es evidente que la idea técnica de la presente invención se puede aplicar de forma idéntica a un caso en el que la señal de audio se clasifica de acuerdo con un método diferente.

La figura 1 es un diagrama de bloques de un aparato de codificación de audio según una forma de realización preferida de la presente invención. En particular, la figura 1 muestra un proceso de clasificación de una señal de audio introducida, de acuerdo con una referencia preestablecida, y de codificación a continuación de la señal de audio clasificada seleccionando un esquema de codificación de audio adecuado para la señal de audio correspondiente.

Haciendo referencia a la figura 1, un aparato de codificación de audio según una forma de realización preferida de la presente invención incluye una unidad de clasificación de señales (detector de actividad sonora) 100 que clasifica una señal de audio introducida, en un tipo de una señal de habla, una señal musical o una señal mixta de habla y música analizando una característica de la señal de audio introducida, una unidad de modelado de predicción lineal 110 que codifica la señal de habla del tipo de señal determinado por la unidad de clasificación de señales 100, una unidad de modelo sicoacústico 120 que codifica la señal musical, y una unidad de modelado de señales mixtas 130 que codifica la señal mixta de habla y música. Además, el aparato de codificación de audio puede incluir además una unidad de conmutación 101 configurada para seleccionar un esquema de codificación adecuado para la señal de audio clasificada por la unidad de clasificación de señales 100. La unidad de conmutación 101 se hace funcionar usando información de tipo de codificación de señales de audio (por ejemplo, información del primer tipo e información del segundo tipo, las cuales se explicarán detalladamente en referencia a la figura 2 y la figura 3) generada por la unidad de clasificación de señales 100 en forma de una señal de control. Por otra parte, la unidad de modelado de señales mixtas 130 puede incluir una unidad de predicción lineal 131, una unidad de extracción de señales residuales 132 y una unidad de transformación de frecuencias 133. En la siguiente descripción, se explican detalladamente los elementos respectivos mostrados en la figura 1.

En primer lugar, la unidad de clasificación de señales 100 clasifica un tipo de una señal de audio introducida, y a continuación genera una señal de control para seleccionar un esquema de codificación de audio adecuado para el tipo clasificado. Por ejemplo, la unidad de clasificación de señales 100 lleva a cabo una clasificación en función de si una señal de audio introducida es una señal musical, una señal de habla o una señal mixta de habla y musical. De este modo, el tipo de la señal de audio introducida se clasifica para seleccionar un esquema de codificación óptimo por cada tipo de señal de audio, a partir de esquemas de codificación de audio que se describirán a continuación. Por lo tanto, la unidad de clasificación de señales 100 lleva a cabo un proceso de análisis de una señal de audio introducida, y, a continuación, de selección de un esquema de codificación de audio óptimo para la señal de audio introducida. Por ejemplo, la unidad de clasificación de señales 100 genera información de tipo de codificación de audio analizando una señal de audio introducida. La información generada de tipo de codificación de audio se utiliza como referencia para seleccionar un esquema de codificación. La información generada de tipo de codificación de

audio se incluye en forma de un flujo continuo de bits en una señal de audio codificada finalmente, y a continuación se transfiere a un dispositivo de decodificación o recepción. Además, se explicarán detalladamente, haciendo referencia a las figuras 6 a 8 y la figura 11, un método y un aparato de decodificación que hacen uso de la información de tipo de codificación de audio. Por otra parte, la información de tipo de codificación de audio generada por la unidad de clasificación de señales 100 puede incluir, por ejemplo, información de un primer tipo e información de un segundo tipo. Esto se describirá haciendo referencia a la figura 4 y la figura 5.

La unidad de clasificación de señales 100 determina un tipo de señal de audio de acuerdo con una característica de una señal de audio introducida. Por ejemplo, si la señal de audio introducida es una señal mejor para el modelado con un coeficiente específico y una señal residual, la unidad de clasificación de señales 100 determina la señal de audio introducida como señal de habla. Si la señal de audio introducida es una señal deficiente para el modelado con un coeficiente específico y una señal residual, la unidad de clasificación de señales 100 determina la señal de audio introducida como señal musical. Si resulta difícil determinar la señal de audio introducida como señal de habla o señal musical, la unidad de clasificación de señales 100 determina la señal de audio introducida como señal mixta. En relación con una referencia de determinación detallada, por ejemplo, cuando la señal se modela con un coeficiente específico y una señal residual, si una relación del nivel de energía de la señal residual con respecto a la señal es menor que un valor de referencia preestablecido, la señal se puede determinar como señal buena para el modelado. Por lo tanto, la señal se puede determinar como señal de habla. Si la señal presenta una alta redundancia sobre un eje de tiempo, la señal se puede determinar como señal buena para el modelado por predicción lineal para predecir una señal actual a partir de una señal antigua. Por lo tanto, la señal se puede determinar como señal musical.

Si una señal introducida de acuerdo con esta referencia se determina como señal de habla, se puede codificar una señal de entrada usando un codificador de habla optimizado para la señal de habla. Según la presente forma de realización, la unidad de modelado de predicción lineal 100 se usa para un esquema de codificación adecuado para una señal de habla. La unidad de modelado de predicción lineal 100 está provista de varios esquemas. Por ejemplo, en la unidad de modelado de predicción lineal 110 se pueden aplicar el esquema de codificación ACELP (predicción lineal con excitación por código algebraico), el esquema de codificación AMR (multi-velocidad adaptativa) o el esquema de codificación AMR-WB (banda ancha con multi-velocidad adaptativa).

La unidad de modelado de predicción lineal 110 puede llevar a cabo una codificación de predicción lineal sobre una señal de audio introducida, por unidad de trama. La unidad de modelado de predicción lineal 110 extrae un coeficiente de predicción por cada trama y a continuación cuantifica el coeficiente de predicción extraído. Por ejemplo, en general se usa ampliamente un esquema de extracción de un coeficiente de predicción usando el "algoritmo de Levinson-Durbin".

En particular, si una señal de audio introducida está construida con una pluralidad de tramas, o existe una pluralidad de super-tramas, cada una de las cuales tiene una unidad de una pluralidad de tramas, por ejemplo, es posible determinar si se aplica un esquema de modelado de predicción lineal por cada trama. Es posible aplicar un esquema diferente de modelado de predicción lineal por cada trama unitaria existente dentro de una supertrama o por cada subtrama de una trama unitaria. Esto puede hacer que aumente la eficiencia de codificación de una señal de audio.

Al mismo tiempo, si una señal de audio introducida se clasifica como señal musical por parte de la unidad de clasificación de señales 100, es posible codificar una señal de entrada usando un codificador musical optimizado para la señal musical. La unidad de modelado sicoacústico 120 se configura sobre la base de un codificador de audio perceptual.

Al mismo tiempo, si una señal de audio introducida se clasifica como señal mixta, en la cual están combinadas entre sí habla y música, por medio de la unidad de clasificación de señales 100, es posible codificar una señal de entrada usando un codificador optimizado para la señal mixta. Según la presente forma de realización, la unidad de modelado de señales mixtas 130 se usa para un esquema de codificación adecuado para una señal mixta.

La unidad de modelado de señales mixtas 130 puede llevar a cabo la codificación por medio de un esquema mixto resultante de la mezcla entre sí del esquema antes mencionado de modelado de predicción lineal y el esquema de modelado sicoacústico. En particular, la unidad de modelado de señales mixtas 130 lleva a cabo una codificación de predicción lineal sobre una señal de entrada, obtiene una señal residual que equivale a una diferencia entre una señal resultado de la predicción lineal y una señal original, y a continuación codifica la señal residual mediante un esquema de codificación de transformación de frecuencias.

Por ejemplo, la figura 1 muestra un ejemplo en el que la unidad de modelado de señales mixtas 130 incluye la unidad de predicción lineal 131, la unidad de extracción de señales residuales 132 y la unidad de transformación de frecuencias 133.

La unidad de predicción lineal 131 lleva a cabo un análisis de predicción lineal sobre una señal introducida, y a continuación extrae un coeficiente de predicción lineal que indica una característica de la señal. La unidad de extracción de señales residuales 132 extrae una señal residual, de la cual se retira un componente de redundancia,

5 a partir de la señal introducida usando el coeficiente de predicción lineal extraído. Puesto que la redundancia se  
 10 retira de la señal residual, la señal residual correspondiente puede presentar un tipo de ruido blanco. La unidad de  
 predicción lineal 131 puede llevar a cabo una codificación de predicción lineal sobre una señal de audio introducida  
 por unidad de trama. La unidad de predicción lineal 131 extrae un coeficiente de predicción por cada trama, y a  
 continuación cuantifica el coeficiente de predicción extraído. Por ejemplo, en particular, si una señal de audio  
 introducida está construida con una pluralidad de tramas o existe una pluralidad de supertramas, cada una de las  
 cuales tiene una unidad de una pluralidad de tramas, se puede determinar si se aplica un esquema de modelado de  
 predicción lineal por cada trama. Es posible aplicar un esquema diferente de modelado de predicción lineal por cada  
 trama unitaria existente dentro de una super-trama o por cada subtrama de una trama unitaria. Esto puede hacer  
 que aumente la eficiencia de codificación de una señal de audio.

15 La unidad de extracción de señales residuales 132 recibe una entrada de una señal remanente codificada por la  
 unidad de predicción lineal 131 y una entrada de una señal de audio original que ha pasado a través de la unidad de  
 clasificación de señales 100, y a continuación extrae una señal residual que es una señal de diferencia entre las dos  
 señales introducidas.

20 La unidad de transformación de frecuencias 133 calcula un umbral de enmascaramiento o una relación de  
 señal/máscara (SMR) llevando a cabo una transformada en el dominio de la frecuencia sobre una señal residual  
 introducida por MDCT o similar, y a continuación codifica la señal residual. La unidad de transformación de  
 frecuencias 133 puede codificar una señal de una tendencia de audio residual usando el TCX así como el modelado  
 sicoacústico.

25 En la medida en la que la unidad de modelado de predicción lineal 100 y la unidad de predicción lineal 131 extraen  
 un coeficiente de predicción lineal (LPC) reflejado por una característica de audio, llevando a cabo una predicción  
 lineal y un análisis sobre una señal de audio introducida, se puede considerar un esquema en el que se usan bits  
 variables para un método de transferencia de los datos de LPC.

30 Por ejemplo, se determina un modo de datos de LPC considerando un esquema de codificación por cada trama. A  
 continuación, es posible asignar un coeficiente de predicción lineal que tiene un número de bits viable según el modo  
 de datos de LPC determinado. A través de esto, se reduce el número de bits de audio total. Por lo tanto, la  
 codificación y la decodificación de audio se pueden llevar a cabo de manera más eficiente.

35 Al mismo tiempo, según se ha mencionado en la descripción anterior, la unidad de clasificación de señales 100  
 genera información de tipo de codificación de una señal de audio clasificando la señal de audio en uno de dos tipos  
 de la información de tipo de codificación, permite que la información de tipo de codificación se incluya en un flujo  
 continuo de bits, y a continuación transfiere el flujo continuo de bits a un aparato de decodificación. En la siguiente  
 descripción, se explica detalladamente, haciendo referencia a la figura 4 y la figura 5, la información de tipo de  
 codificación de audio según la presente invención.

40 La figura 4 es un diagrama de flujo para un método de codificación de una señal de audio usando información de  
 tipo de audio de acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención.

45 En primer lugar, la presente invención propone un método de representación de un tipo de una señal de audio de  
 una manera tal que usa información de un primer tipo e información de un segundo tipo para la clasificación. Por  
 ejemplo, si una señal de audio introducida se determina como señal musical [S100], la unidad de clasificación de  
 señales 100 controla la unidad de conmutación 101 para seleccionar un esquema de codificación (por ejemplo, el  
 esquema de modelado sicoacústico mostrado en la figura 2) adecuado para la señal musical, y a continuación  
 permite que se lleve a cabo la codificación de acuerdo con el esquema de codificación seleccionado [S110].  
 Después de esto, la información de control correspondiente se configura como información de primer tipo y a  
 continuación se transfiere incluyéndola en un flujo continuo de bits de audio codificado. Por lo tanto, la información  
 del primer tipo juega un papel como información de identificación de codificación que indica que un tipo de  
 codificación de una señal de audio es un tipo de codificación de señal musical. La información del primer tipo se  
 utiliza en la decodificación de una señal de audio de acuerdo con un método y un aparato de decodificación.

55 Por otra parte, si la señal introducida se determina como señal de habla [S120], la unidad de clasificación de señales  
 100 controla la unidad de conmutación 101 para seleccionar un esquema de codificación (por ejemplo, el modelado  
 de predicción lineal mostrado en la figura 1) adecuado para la señal de habla, y a continuación permite que se lleve  
 a cabo la codificación de acuerdo con el esquema de codificación seleccionado [S130]. Si la señal introducida se  
 determina como señal mixta [S120], la unidad de clasificación de señales 100 controla la unidad de conmutación 101  
 60 para seleccionar un esquema de codificación (por ejemplo, el modelado de señales mixtas mostrado en la figura 2)  
 adecuado para la señal mixta, y a continuación permite que se lleve a cabo la codificación de acuerdo con el  
 esquema de codificación seleccionada [S140]. A continuación, la información de control que indica o bien el tipo de  
 codificación de señales de habla o bien el tipo de codificación de señales mixtas se configura en información del  
 segundo tipo. A continuación, el segundo tipo se transfiere incluyéndolo en un flujo continuo de bits de audio  
 65 codificado, junto con la información del primer tipo. Por lo tanto, la información del segundo tipo juega un papel como  
 información de identificación de codificación que indica que un tipo de codificación de una señal de audio es o bien

un tipo de codificación de señales de habla o bien un tipo de codificación de señales mixtas. La información del segundo tipo se utiliza junto con la información del primer tipo antes mencionada en la decodificación de una señal de audio de acuerdo con un método y un aparato de decodificación.

5 En relación con la información del primer tipo y la información del segundo tipo, existen dos casos según las características de las señales de audio introducidas. A saber, es necesario transferir solamente la primera información o es necesario transferir tanto la información del primer tipo como la información del segundo tipo. Por ejemplo, si un tipo de una señal de audio introducida es un tipo de codificación de señales musicales, la información del primer tipo se transfiere únicamente incluyéndola en un flujo continuo de bits y la información del segundo tipo no se puede incluir en el flujo continuo de bits [(a) de la figura 5]. A saber, la información del segundo tipo se incluye en un flujo continuo de bits únicamente si un tipo de codificación de la señal de audio introducida es un tipo de codificación de señales de habla o un tipo de codificación de señales mixtas. Por lo tanto, es posible evitar un número de bits innecesario para representar un tipo de codificación de una señal de audio.

15 Aunque el ejemplo de la presente invención muestra que la información del primer tipo indica una presencia o no presencia de un tipo de señal musical, el mismo es únicamente ejemplificativo. Además, resulta evidente que la información del primer tipo es utilizable como información que indica un tipo de codificación de señales de habla o un tipo de codificación de señales mixtas. Por lo tanto, utilizando un tipo de codificación de audio que presenta una probabilidad de frecuencia de aparición alta según un entorno de codificación en el cual se aplica la presente invención, es posible reducir el número de bits total de un flujo continuo de bits.

La figura 5 es un diagrama correspondiente a un ejemplo de una estructura de un flujo continuo de bits de audio codificada de acuerdo con la presente invención.

25 Haciendo referencia al punto (a) de la figura 5, una señal de audio introducida se corresponde con una señal musical. La información del primer tipo 301 se incluye únicamente en un flujo continuo de bits pero la información del segundo tipo no se incluye en el mismo. Dentro del flujo continuo de bits, se incluyen datos de audio codificados mediante un tipo de codificación correspondiente a la información del primer tipo 301 (por ejemplo, de AAC 302).

30 Haciendo referencia al punto (b) de la figura 5, una señal de audio introducida se corresponde con una señal de habla. Tanto la información del primer tipo 311 como la información del segundo tipo 312 están incluidas en un flujo continuo de bits. Dentro del flujo continuo de bits, se incluyen datos de audio codificados por un tipo de codificación correspondiente a la información del segundo tipo 312 (por ejemplo, flujo continuo de bits de AMR 313).

35 Haciendo referencia al punto (c) de la figura 5, una señal de audio introducida se corresponde con una señal mixta. En un flujo continuo de bits se incluyen tanto información del primer tipo 321 como información del segundo tipo 322. Dentro del flujo continuo de bits, se incluyen datos de audio codificados mediante un tipo de codificación que se corresponde con la información del segundo tipo 322 (por ejemplo, flujo continuo de bits de AAC con TCX aplicada 323).

40 En relación con esta descripción, la información incluida en un flujo continuo de bits de audio codificado por la presente invención se muestra de manera ejemplificativa en los puntos (a) a (c) de la figura 5. Además, es evidente que son posibles varias aplicaciones dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, en la presente invención, los ejemplos de AMR y AAC se consideran como ejemplos de esquemas de codificación añadiendo información para identificar los esquemas de codificación correspondientes. Además, son aplicables varios esquemas de codificación y también hay disponible de forma variada información de identificación de codificación para identificar los diversos esquemas de codificación. Además, la presente invención mostrada en los puntos (a) a (c) de la figura 5 es aplicable a una super-trama, una trama unitaria y una subtrama. A saber, la presente invención puede proporcionar información de tipo de codificación de señales de audio por cada unidad de trama preestablecida.

55 En la siguiente descripción, se explican, haciendo referencia a la figura 2 y la figura 3, un método y un aparato de codificación de señales de audio, en los cuales se incluye un proceso de procesamiento de codificación, según otra forma de realización de la presente invención.

En primer lugar, en calidad de proceso para el preprocesamiento de una señal de entrada usando la unidad de modelado de predicción lineal 110, la unidad de modelado sicoacústico 120 y la unidad de modelado de señales mixtas 130, se pueden llevar a cabo un procesamiento de extensión del ancho de banda de frecuencia y un procesamiento de cambio del número de canales.

60 Por ejemplo, como una de las formas de realización del proceso de extensión de la banda de frecuencias, una unidad de preprocesamiento del ancho de banda ("150" en la figura 2) puede generar un componente de alta frecuencia usando un componente de baja frecuencia. Como ejemplo de la unidad de procesamiento del ancho de banda, se puede usar la SBR (replicación de banda espectral) y la HBE (extensión de banda alta), las cuales se han modificado y mejorado.

Por otra parte, el proceso de cambio del número de canales reduce el tamaño de asignación de bits codificando información de canales de una señal de audio en información lateral. Como una de las formas de realización del proceso de cambio del número de canales, se puede usar una unidad de generación de canales de submezcla ("140" en la figura 2). La unidad de generación de canales de submezcla 140 puede adoptar un sistema PS (estéreo paramétrico). En este caso, el PS es un esquema para codificar una señal estereofónica y realiza una submezcla de una señal estereofónica en una señal monofónica. La unidad de generación de canales de submezcla 140 genera una señal de submezcla e información espacial relevante para la reconstrucción de la señal submezclada.

Según una forma de realización, si se transfiere una señal estereofónica de 48 kHz usando la SBR y el PS (estéreo paramétrico), al pasar por la SBR/PS queda una señal monofónica de 24 kHz. Esta señal monofónica se puede codificar por medio de un codificador. Así, la señal de entrada del codificador tiene 24 kHz. Esto es debido a que un componente de alta frecuencia se codifica mediante la SBR y se submuestra a la mitad de una frecuencia previa. Por lo tanto, la señal de entrada se convierte en la señal monofónica. Esto es debido a que un audio estereofónico se extrae en forma de un parámetro a través del PS (estéreo paramétrico) para cambiarlo a una suma de la señal monofónica y un audio adicional.

La figura 2 se refiere a un proceso para el preprocesamiento de codificación y muestra un aparato de codificación que incluye la unidad de generación de canales de submezcla 140 antes descrita y la unidad de preprocesamiento del ancho de banda 150 antes descrita.

Las operaciones de la unidad de modelado de predicción lineal 110, de la unidad de modelado sicoacústico 120, de la unidad de modelado de señales mixtas 130 y de la unidad de conmutación 101, que se han descrito haciendo referencia a la figura 1, se aplican de manera idéntica a operaciones de los elementos correspondientes mostrados en la figura 2. Por otra parte, sin embargo, la unidad de clasificación de señales 100 genera una señal de control para controlar una activación de la unidad de generación de canales de submezcla 140 y la unidad de preprocesamiento del ancho de banda 150.

Es decir, la unidad de clasificación de señales 100 genera además una señal de control 100a para controlar una presencia o no presencia de activación de la unidad de generación de canales de submezcla 140 y un rango operativo de la unidad de generación de canales de submezcla 140, y una señal de control 100b para controlar una presencia o no presencia de activación de la unidad de preprocesamiento de ancho de banda 150 y un rango operativo de la unidad de preprocesamiento de ancho de banda 150.

La figura 3 es un diagrama de bloques detallado de una unidad de preprocesamiento de ancho de banda 150 según una forma de realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 3, una unidad de preprocesamiento de ancho de banda 150 para extensión de la banda incluye una unidad de eliminación de regiones de alta frecuencia 151, una unidad de generación de informaciones de extensión 152 y una unidad de inserción de informaciones espaciales 153. La unidad de eliminación de regiones de alta frecuencia 151 recibe una señal de submezcla e información espacial de la unidad de generación de canales de submezcla 140. La unidad de eliminación de regiones de alta frecuencia 151 genera una señal de submezcla de baja frecuencia, la cual es el resultado de eliminar una señal de alta frecuencia correspondiente a una región de alta frecuencia de una señal de frecuencia de la señal de submezcla, e información de reconstrucción que incluye una frecuencia de inicio y una frecuencia final de una señal de base de extensión (que se describirá a continuación).

En este caso, es posible determinar la información de reconstrucción basándose en una característica de una señal de entrada. En general, una frecuencia de inicio de una señal de alta frecuencia es una frecuencia que equivale a la mitad del ancho de banda completo. Por el contrario, según una característica de una señal de entrada, la información de reconstrucción puede determinar una frecuencia de inicio como frecuencia por encima o por debajo de la mitad de la banda de frecuencias completa. Por ejemplo, si el uso de una señal de ancho de banda completo de la señal de submezcla resulta más eficiente que la codificación de la señal de submezcla eliminando una región de alta frecuencia con el uso de una técnica de extensión de ancho de banda, la información de reconstrucción puede representar una frecuencia de inicio como una frecuencia ubicada en un extremo de un ancho de banda. Es posible determinar la información de reconstrucción usando por lo menos uno de entre un tamaño de la señal, una longitud de segmento usada para la codificación y un tipo de una fuente, no quedando limitada la presente invención por ello.

La unidad de generación de informaciones de extensión 152 genera información de extensión para determinar una señal de base de extensión, la cual se usará para la decodificación, usando la señal de submezcla y la información espacial generadas por la unidad de generación de canales de submezcla 140. La señal de base de extensión es una señal de frecuencia de una señal de submezcla, que se usa para reconstruir la señal de alta frecuencia de la señal de submezcla eliminada por la unidad de eliminación de regiones de alta frecuencia 151 en la decodificación. Además, la señal de base de extensión puede ser una señal de baja frecuencia o una señal parcial de la señal de baja frecuencia. Por ejemplo, es posible dividir una señal de baja frecuencia en una región de banda baja de frecuencias y una región de banda central de frecuencias nuevamente llevando a cabo un filtrado pasa-banda sobre

5 la señal de submezcla. Al hacer esto, se puede generar información de extensión que usa únicamente la región de banda baja de frecuencias. Una frecuencia delimitadora para discriminar la región de banda baja de frecuencias y la región de banda central de frecuencias se puede ajustar a un valor fijo aleatorio. Alternativamente, la frecuencia delimitadora se puede ajustar de manera variable según cada trama, de acuerdo con información destinada a analizar una relación del habla y la música correspondiente a una señal mixta.

10 La información de extensión se puede corresponder con información sobre una señal de submezcla no eliminada por la unidad de eliminación de regiones de alta frecuencia 151, no quedando limitada por ello la presente invención. Además, la información de extensión puede ser la información sobre una señal parcial de la señal de submezcla. Si la información de extensión es la información sobre una señal parcial de la señal de submezcla, la misma puede incluir una frecuencia de inicio y una frecuencia final de la señal de base de extensión y puede incluir además un rango de un filtro aplicado a la señal de frecuencia de la señal de submezcla.

15 La unidad de inserción de información espacial 153 genera información espacial nueva resultante de la inserción de la información de reconstrucción generada por la unidad de eliminación de regiones de alta frecuencia 121 y la información de extensión generada por la unidad de generación de informaciones de extensión 122 en la información espacial generada por la unidad de generación de canales de submezcla 140.

20 La figura 6 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación de audio según una forma de realización de la presente invención.

25 Haciendo referencia a la figura 6, un aparato de decodificación puede reconstruir una señal a partir de un flujo continuo de bits introducido, llevando a cabo un proceso inverso al proceso de codificación realizado por el aparato de codificación descrito en referencia a la figura 1. En particular, el aparato de decodificación puede incluir un demultiplexor 210, una unidad de determinación de decodificador 220, una unidad de decodificación 230 y una unidad de síntesis 240. La unidad de decodificación 230 puede incluir una pluralidad de unidades de decodificación 231, 232 y 233 para llevar a cabo la decodificación mediante diferentes esquemas, respectivamente. Además, las mismas se hacen funcionar bajo el control de la unidad de determinación de decodificador 220. Más particularmente, la unidad de decodificación 230 puede incluir una unidad de decodificación de proyección lineal 231, una unidad de decodificación sicoacústica 232 y una unidad de decodificación de señales mixtas 233. Por otra parte, la unidad de decodificación de señales mixtas 233 puede incluir una unidad de extracción de información 234, una unidad de transformación de frecuencias 235 y una unidad de proyección lineal 236.

35 El demultiplexor 210 extrae una pluralidad de señales codificadas e información lateral a partir de un flujo continuo de bits introducido. En este caso, la información lateral se extrae para reconstruir las señales. El demultiplexor 210 extrae la información lateral, que está incluida en el flujo continuo de bits, por ejemplo, información del primer tipo e información del segundo tipo (únicamente incluida en caso necesario), y a continuación transfiere la información lateral extraída a la unidad de determinación de decodificador 220.

40 La unidad de determinación de decodificador 220 determina uno de los esquemas de decodificación dentro de las unidades de decodificación 231, 232 y 233 a partir de la información del primer tipo recibida y la información del segundo tipo recibida (únicamente incluida en caso necesario). Aunque la unidad de determinación de decodificador 220 puede determinar el esquema de decodificación usando la información lateral extraída del flujo continuo de bits, si la información lateral no existe dentro del flujo continuo de bits, la unidad de determinación de decodificador 220 puede determinar el esquema por medio de un método de determinación independiente. Este método de determinación se puede llevar a cabo de manera que se utilicen las características de la unidad mencionada anteriormente de clasificación de señales (véase "100" en la figura 1).

50 El decodificador de predicción lineal 231 dentro de la unidad de decodificación 230 puede decodificar un tipo de señal de habla de una señal de audio. El decodificador sicoacústico 233 decodifica un tipo de señal musical de una señal de audio. Además, el decodificador de señales mixtas 233 decodifica un tipo mixto de habla y música de una señal de audio. En particular, el decodificador de señales mixtas 233 incluye una unidad de extracción de información 234 que extrae datos espectrales y un coeficiente de predicción lineal a partir de una señal de audio, una unidad de transformación de frecuencias 235 que genera una señal residual para predicción lineal mediante una transformación inversa de los datos espectrales, y una unidad de predicción lineal 236 que genera una señal de salida llevando a cabo una codificación de predicción lineal sobre el coeficiente de predicción lineal y la señal residual. Las señales decodificadas se reconstruyen en una señal de audio antes de la codificación al sintetizarlas entre sí por medio de la unidad de síntesis 240.

60 La figura 7 muestra un aparato de decodificación según una forma de realización de la presente invención, que se refiere a un proceso de posprocesado de una señal de audio codificada. El proceso de posprocesado significa un proceso para llevar a cabo una extensión del ancho de banda y un cambio del número de canales para una señal de audio decodificada usando una de entre la señal de decodificación de predicción lineal 231, la unidad de decodificación sicoacústica 232 y la unidad de decodificación de señales mixtas 233. El proceso de posprocesado puede incluir una unidad de decodificación de extensión de ancho de banda 250 y una unidad de generación multicanal 260 para corresponderse con la unidad de generación de canales de submezcla 140 mencionada

anteriormente y la unidad de preprocesamiento de ancho de banda 150 antes mencionada mostradas en la figura 2.

La figura 8 muestra una configuración detallada de la unidad de decodificación de extensión de ancho de banda 250.

5 En un proceso de extensión de la banda de frecuencias, el demultiplexor 210 extrae la información de extensión generada por la unidad de preprocesamiento de ancho de banda 150 a partir del flujo continuo de bits, y se hace uso de la información de extensión extraída. Además, se generan datos espectrales de una banda diferente (por ejemplo, una banda alta de frecuencias) a partir de una porción de los datos espectrales o de los datos espectrales completos usando la información de extensión incluida en el flujo continuo de bits de la señal de audio. En este caso, las unidades que presentan características similares se pueden agrupar en un bloque en la extensión de la banda de frecuencias. Este es el mismo método de generación de una región envolvente mediante agrupamiento de ranuras (o, muestras) de tipo que presentan una envolvente común (o una característica envolvente).

15 Haciendo referencia a la figura 8, una unidad de decodificación de extensión de ancho de banda 250 incluye una unidad de determinación de regiones de base de extensión 251, una unidad de reconstrucción de regiones de alta frecuencia 252 y una unidad de extensión de ancho de banda 253.

20 La unidad de determinación de regiones de extensión 251 determina una región de base de extensión en una señal de submezcla recibida sobre la base de la información de extensión recibida, y a continuación genera una señal de base de extensión como resultado de la determinación. La señal de submezcla puede ser una señal en un dominio de la frecuencia, y la señal de base de extensión significa una región de frecuencia parcial en la señal de submezcla del dominio de la frecuencia. Por lo tanto, la información de extensión se usa para determinar la señal de base de extensión y puede incluir frecuencias de inicio y final de la señal de base de extensión o un rango del filtro para filtrar una porción de la señal de submezcla.

25 La unidad de reconstrucción de regiones de alta frecuencia 252 recibe una señal de submezcla e información de extensión, y recibe también la señal de base de extensión. La unidad de reconstrucción de regiones de alta frecuencia 252 puede entonces reconstruir una señal de región de alta frecuencia de la señal de submezcla, la cual fue eliminada por el lado de codificación, usando la señal de base de extensión y la información de extensión. La señal de región de alta frecuencia puede no estar incluida en la señal de submezcla aunque puede estar incluida en una señal original. La señal de región de alta frecuencia puede no ser un entero múltiplo de la señal de submezcla, y el ancho de banda de la señal de región de alta frecuencia puede no ser igual al de la señal de base de extensión.

35 En un aparato y un método de extensión de ancho de banda según una forma de realización de la presente invención, incluso si una región de alta frecuencia, reconstruida, no es un entero múltiplo de la señal de submezcla, es posible usar la técnica de extensión de ancho de banda de manera que se use una señal correspondiente a una región de frecuencia parcial en la señal de submezcla como señal de base de extensión en lugar de usar la señal de submezcla completa cuya región de alta frecuencia fue eliminada por el lado de codificación.

40 La unidad de reconstrucción de regiones de alta frecuencia 252 puede incluir además una unidad de generación de señales de submezcla de extensión temporal (no representada en el dibujo) y una unidad de extensión de señales de frecuencia (no representada en el dibujo). La unidad de generación de señales de submezcla de extensión temporal puede extender la señal de submezcla en el dominio del tiempo aplicando la información de extensión a la señal de base de extensión. La unidad de extensión de señales de frecuencia puede extender una señal en una región de frecuencias de la señal de submezcla reduciendo el número de muestras de la señal de submezcla de extensión temporal (diezmado).

50 Si la unidad de reconstrucción de regiones de alta frecuencia 252 incluye una señal reconstruida de región de alta frecuencia únicamente, pero no incluye una señal de región de baja frecuencia, la unidad de extensión de ancho de banda 253 genera una señal de submezcla de extensión, cuyo ancho de banda está extendido, combinando la señal de submezcla y la señal de región de alta frecuencia entre sí. La señal de región de alta frecuencia puede no ser un entero múltiplo de la señal de submezcla. Por lo tanto, la técnica de extensión del ancho de banda según una forma de realización de la presente invención es utilizable para un sobremuestreo en una señal ahora en una relación múltiple.

55 La señal de submezcla de extensión, que es generada finalmente por la unidad de extensión de ancho de banda 253, se introduce en la unidad de generación multicanal 260 para convertirse en una señal multicanal.

60 En la siguiente descripción, se explica con mayor detalle, haciendo referencia a un diagrama de flujo mostrado en la figura 11, un método de decodificación según la presente invención.

65 En primer lugar, el demultiplexor 210 extrae información del primer tipo e información del segundo tipo (si fuera necesario) a partir de un flujo continuo de bits introducido. Por otra parte, el demultiplexor 210 extrae informaciones (por ejemplo, información de extensión de banda, información de reconstrucción, etcétera) para un proceso de posprocesado. La unidad de determinación de decodificador 220 determina un tipo de codificación de una señal de audio recibida usando la información del primer tipo de la información extraída en primer lugar [S1000]. Si un tipo de

codificación de la señal de audio recibida es un tipo de codificación de señal musical, se utiliza la unidad de decodificación sicoacústica 232 dentro de la unidad de decodificación 230. Según la información del primer tipo se determina un esquema de codificación aplicado por cada trama o subtrama. A continuación, se lleva a cabo la decodificación aplicando un esquema de codificación adecuado [S1100].

5 Si se determina que el tipo de codificación de la señal de audio recibida no es el tipo de codificación de señales musicales usando la información del primer tipo, la unidad de determinación de decodificador 220 determina si el tipo de codificación de la señal de audio recibida es un tipo de codificación de la señal de habla o un tipo de codificación de señal mixta usando la información del segundo tipo [S1200].

10 Si la información del segundo tipo significa tipo de codificación de señales de habla, el esquema de codificación aplicado por cada trama o subtrama se determina utilizando información de identificación de codificación extraída del flujo continuo de bits de tal manera que se utiliza la unidad de decodificación de predicción lineal 231 dentro de la unidad de decodificación 230. A continuación, se lleva a cabo la decodificación aplicando un esquema de codificación adecuado [S1300].

15 Si la información del segundo tipo significa tipo de codificación de señales mixtas, el esquema de codificación aplicado por cada trama o subtrama se determina utilizando información de identificación de codificación extraída del flujo continuo de bits de tal manera que se utiliza la unidad de decodificación de señales mixtas 233 dentro de la unidad de decodificación 230. A continuación, se lleva a cabo la decodificación aplicando un esquema de codificación adecuado [S1400].

20 Además, como posprocesado del proceso de decodificación de señales de audio que usa la unidad de decodificación de predicción lineal 231, la unidad de decodificación sicoacústica 232 y la unidad de decodificación de señales mixtas 233, una unidad de decodificación de extensión de ancho de banda 250 puede llevar a cabo un proceso de extensión de banda de frecuencias [S1500]. El proceso de extensión de la banda de frecuencias se lleva a cabo de tal manera que la unidad de decodificación de extensión de ancho de banda 250 genera datos espectrales de una banda diferente (por ejemplo, una banda de alta frecuencia) a partir de una porción de los datos espectrales o de los datos espectrales completos decodificando información de extensión de ancho de banda extraída de un flujo continuo de bits de señal de audio.

25 Posteriormente, la unidad de generación multicanal 260 puede llevar a cabo un proceso para generar un multicanal para la señal de audio con ancho de banda extendido, generada después del proceso de extensión de banda [S1600].

30 La figura 9 es un diagrama para una configuración de un producto implementado con un aparato de decodificación de audio según una forma de realización de la presente invención. Además, la figura 10 es un diagrama correspondiente a un ejemplo de relaciones entre productos implementados con un aparato de decodificación de audio según una forma de realización de la presente invención.

35 Haciendo referencia a la figura 9, una unidad de comunicación por cable/inalámbrica 910 recibe un flujo continuo de bits a través de un sistema de comunicación por cable/inalámbrico. En particular, la unidad de comunicación por cable/inalámbrica 910 puede incluir por lo menos una de entre una unidad de comunicación por cable 910A, una unidad de comunicación por IR (infrarrojos) 910B, una unidad de Bluetooth 910C y una unidad de comunicación de LAN inalámbrica 910D.

40 Una unidad de autenticación de usuarios 920 recibe una entrada de información de usuario, y a continuación ejecuta la autenticación del usuario. La unidad de autenticación de usuarios 920 puede incluir por lo menos una de una unidad de reconocimiento de huellas dactilares 920A, una unidad de reconocimiento del iris 920B, una unidad de reconocimiento facial 920C y una unidad de reconocimiento del habla 920D. La unidad de autenticación de usuario 920 puede llevar a cabo la autenticación del usuario de manera que se introduzca información de huellas dactilares/iris/contorno facial/habla en la unidad de reconocimiento correspondiente 920A/920B/920C/920D/, se convierta la información introducida en información de usuario y a continuación se determine si la información de usuario se corresponde con datos de usuario registrados previamente.

45 Una unidad de entrada 930 es un dispositivo de entrada para posibilitar que un usuario introduzca varios tipos de órdenes. La unidad de entrada 930 puede incluir por lo menos una de una unidad de teclado 930A, una unidad de panel táctil 930B y una unidad de mando a distancia 930C, no quedando limitada la presente invención por ellas. Una unidad de codificación de señales 940 analiza características de señales usando un flujo continuo de bits recibido e información de tipo de trama.

50 Una unidad de decodificación de señales 940 puede incluir un aparato de decodificación de audio 945 que puede ser el aparato de decodificación de audio descrito en referencia a la figura 6. El aparato de decodificación de audio 945 decide por lo menos uno de entre diferentes esquemas, y lleva a cabo la decodificación usando por lo menos una de entre una unidad de decodificación de predicción lineal, una unidad de decodificación sicoacústica y una unidad de decodificación de señales mixtas. La unidad de decodificación de señales 940 da salida a una señal de salida

65

decodificando una señal con el uso de una unidad de decodificación correspondiente a la característica de la señal.

5 Una unidad de control 950 recibe señales de entrada desde dispositivos de entrada y controla todos los procesos de la unidad de decodificación de señales 940 y una unidad de salida 960. Además, la unidad de salida 960 es un elemento destinado a dar salida a la señal de salida generada por la unidad de decodificación de señales 940 ó similares. La unidad de salida 960 puede incluir una unidad de altavoz 960A y una unidad de visualización 960B. Si la señal de salida es una señal de audio, se da salida a la misma hacia un altavoz. Si la señal de salida es una señal de vídeo, se le da salida por medio de un dispositivo de visualización.

10 La figura 10 muestra relaciones entre un terminal y un servidor correspondientes a los productos mostrados en la figura 9. Haciendo referencia al punto (A) de la figura 10, se puede observar que un primer terminal 1001 y un segundo terminal 1002 se pueden comunicar entre sí bidireccionalmente por medio de una unidad de comunicación por cable/inalámbrica para intercambiar datos y/o flujos continuos de bits. Haciendo referencia al punto (B) de la figura 10, se puede observar que un servidor 1003 y un primer terminal 1001 pueden llevar a cabo comunicaciones por cable/inalámbricas.

15 Un método de procesamiento de señales de audio según la presente invención se puede implementar en un programa que se ejecutará en un ordenador y se puede almacenar en un soporte de grabación legible por ordenador. Además, en un soporte de grabación legible por ordenador también se pueden almacenar datos multimedia que presentan una estructura de datos de acuerdo con la presente invención. Los soportes legibles por ordenador incluyen todos los tipos de dispositivos de grabación en los cuales se almacenan datos legibles por un sistema de ordenador. Los soportes legibles por ordenador incluyen ROM, RAM, CD-ROM, cintas magnéticas, discos flexibles, dispositivos de almacenamiento óptico de datos, y similares, por ejemplo, e incluyen también implementaciones del tipo ondas portadoras (por ejemplo, transmisión por medio de Internet). Por otra parte, un flujo continuo de bits generado mediante el método de codificación se almacena en un soporte de grabación legible por ordenador o se puede transmitir por medio de una red de comunicación por cable/inalámbrica.

Por lo tanto, la presente invención proporciona los siguientes efectos o ventajas.

30 En primer lugar, la presente invención clasifica las señales de audio en tipos diferentes y proporciona un esquema de codificación de audio adecuado para las características de las señales de audio clasificadas, permitiendo así una compresión y reconstrucción más eficientes de una señal de audio.

35 Aunque la presente invención se ha descrito e ilustrado en la presente memoria haciendo referencia a sus formas de realización preferidas, resultará evidente para los expertos en la materia que, en las mismas, se pueden introducir varias modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la invención. La presente invención resulta definida por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de procesamiento de una señal de audio, que comprende las etapas de:
  - 5 identificar si un tipo de codificación de la señal de audio es un tipo de codificación de señales musicales utilizando información de un primer tipo;
 

si el tipo de codificación de la señal de audio no es el tipo de codificación de señales musicales, identificar si el tipo de codificación de la señal de audio es un tipo de codificación de señales de habla o un tipo de codificación de señales mixtas utilizando información de un segundo tipo;

si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales mixtas, extraer los datos espectrales y un coeficiente de predicción lineal de la señal de audio;
  - 10
  - 15 generar una señal residual para predicción lineal llevando a cabo una conversión de frecuencia inversa sobre los datos espectrales;
 

reconstruir la señal de audio llevando a cabo una codificación de predicción lineal sobre el coeficiente de predicción lineal y la señal residual; y
  - 20 reconstruir una señal de región de alta frecuencia utilizando una señal de base de extensión correspondiente a una región parcial de la señal de audio reconstruida e información de extensión de banda.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la señal de audio incluye una pluralidad de subtramas y en el que la información del segundo tipo existe por una unidad de la subtrama.
3. Método según la reivindicación 1, en el que un ancho de banda de la señal de región de alta frecuencia no es igual al de la señal de base de extensión.
4. Método según la reivindicación 1, en el que la información de extensión de banda incluye por lo menos uno de un rango de filtro aplicado a la señal de audio reconstruida, una frecuencia de inicio de la señal de base de extensión y una frecuencia final de la señal de base de extensión.
5. Método según la reivindicación 1, en el que si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales musicales, la señal de audio comprende una señal en el dominio de la frecuencia, en el que si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales de habla, la señal de audio comprende una señal en el dominio del tiempo, y en el que si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales mixtas, la señal de audio comprende una señal en el dominio de MDCT.
6. Método según la reivindicación 1, comprendiendo la etapa de extracción del coeficiente de predicción lineal las etapas de:
  - 40 extraer un modo de coeficiente de predicción lineal; y
  - 45 extraer el coeficiente de predicción lineal que presenta un tamaño de bits variable correspondiente al modo de coeficiente de predicción lineal extraído.
7. Aparato para procesar una señal de audio, que comprende:
  - 50 un demultiplexor (210) configurado para extraer información de un primer tipo e información de un segundo tipo a partir de un flujo continuo de bits;
 

una unidad de determinación de decodificador (220) configurada para identificar si un tipo de codificación de la señal de audio es un tipo de codificación de señales musicales utilizando información del primer tipo, estando configurada además la unidad de determinación de decodificador (220), si el tipo de codificación de la señal de audio no es el tipo de codificación de señales musicales, para identificar si el tipo de codificación de la señal de audio es un tipo de codificación de señales de habla o un tipo de codificación de señales mixtas utilizando información del segundo tipo, estando configurada además la unidad de determinación de decodificador (220) para determinar a continuación un esquema de decodificación;
  - 55
  - 60 una unidad de extracción de información (233) configurada, si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales mixtas, para extraer los datos espectrales y un coeficiente de predicción lineal de la señal de audio;
  - 65 una unidad de transformación de frecuencias (235) configurada para generar una señal residual para predicción lineal llevando a cabo una conversión de frecuencia inversa sobre los datos espectrales;

- una unidad de predicción lineal (236) configurada para reconstruir la señal de audio llevando a cabo una codificación de predicción lineal sobre el coeficiente de predicción lineal y la señal residual; y
- 5 una unidad de decodificación de extensión de ancho de banda (250) configurada para reconstruir una señal de región de alta frecuencia utilizando una señal de base de extensión correspondiente a una región parcial de la señal de audio reconstruida e información de extensión de banda.
- 10 8. Aparato según la reivindicación 7, en el que la señal de audio incluye una pluralidad de subtramas y en el que la información del segundo tipo existe por una unidad de una subtrama.
9. Aparato según la reivindicación 7, en el que un ancho de banda de la señal de región de alta frecuencia no es igual al de la señal de base de extensión.
- 15 10. Aparato según la reivindicación 7, en el que la información de extensión de banda incluye por lo menos uno de un rango de filtro aplicado a la señal de audio reconstruida, una frecuencia de inicio de la señal de base de extensión y una frecuencia final de la señal de base de extensión.
- 20 11. Aparato según la reivindicación 7, en el que si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales musicales, la señal de audio comprende una señal en el dominio de la frecuencia, en el que si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales de habla, la señal de audio comprende una señal en el dominio del tiempo, y en el que si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales mixtas, la señal de audio comprende una señal en el dominio de MDCT.
- 25 12. Aparato según la reivindicación 7, en el que la unidad de extracción de información (233) está configurada para extraer un modo de coeficiente de predicción lineal; y
- 30 extraer el coeficiente de predicción lineal que presenta un tamaño de bits variable correspondiente al modo del coeficiente de predicción lineal extraído.
13. Método de procesamiento de una señal de audio, que comprende las etapas de:
- 35 eliminar de una señal de frecuencia de una señal de submezcla de la señal de audio una señal de alta frecuencia de la señal de audio correspondiente a una región de alta frecuencia y generar información de extensión de banda para reconstruir la señal de banda de alta frecuencia y dar salida a una señal de submezcla de baja frecuencia de la señal de audio;
- 40 determinar un tipo de codificación de la señal de audio;
- si la señal de audio es una señal musical, generar información de un primer tipo que indica que la señal de audio se codifica en un tipo de codificación de señales musicales;
- 45 si la señal de audio no es la señal musical, generar información de un segundo tipo que indica que la señal de audio se codifica o bien en un tipo de codificación de señales de habla o bien en un tipo de codificación de señales mixtas;
- 50 si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales mixtas, generar un coeficiente de predicción lineal llevando a cabo una codificación de predicción lineal sobre la señal de submezcla de baja frecuencia de la señal de audio;
- generar una señal residual para la codificación de predicción lineal utilizando la señal de submezcla de baja frecuencia;
- 55 generar un coeficiente espectral mediante una transformación de frecuencia de la señal residual; y
- generar un flujo continuo de bits de audio que incluye la información del primer tipo, la información del segundo tipo, el coeficiente de predicción lineal y la señal residual.
- 60 14. Aparato para procesar una señal de audio, que comprende:
- una unidad de preprocesamiento de ancho de banda (150) configurada para eliminar de una señal de frecuencia de una señal de submezcla de la señal de audio una señal de alta frecuencia de la señal de audio correspondiente a una región de alta frecuencia y dar salida a una señal de baja frecuencia de la señal de audio, estando configurada además la unidad de preprocesamiento de ancho de banda (150) para generar información de extensión de banda con el fin de reconstruir la señal de alta frecuencia;
- 65

- 5 una unidad de clasificación de señales (100) configurada para determinar un tipo de codificación de la señal de audio, estando configurada además la unidad de clasificación de señales (100), si la señal de audio es una señal musical, para generar información de un primer tipo que indica que la señal de audio está codificada en un tipo de codificación de señales musicales, estando configurada además la unidad de clasificación de señales (100), si la señal de audio no es la señal musical, para generar información de un segundo tipo que indica que la señal de audio está codificada o bien en un tipo de codificación de señales de habla o bien un tipo de codificación de señales mixtas;
- 10 una unidad de modelado de predicción lineal (110) configurada, si el tipo de codificación de la señal de audio es el tipo de codificación de señales mixtas, para generar un coeficiente de predicción lineal llevando a cabo una codificación de predicción lineal sobre la señal de submezcla de baja frecuencia de la señal de audio;
- 15 una unidad de extracción de señales residuales (132) configurada para generar una señal residual para la codificación de predicción lineal usando la señal de submezcla de baja frecuencia; y
- una unidad de transformación de frecuencias (133) configurada para generar un coeficiente espectral mediante la transformación de frecuencias de la señal residual.
- 20 15. Aparato según la reivindicación 14, en el que la señal de audio incluye una pluralidad de subtramas, y en el que la información del segundo tipo se genera por una unidad de una subtrama.

FIG. 1

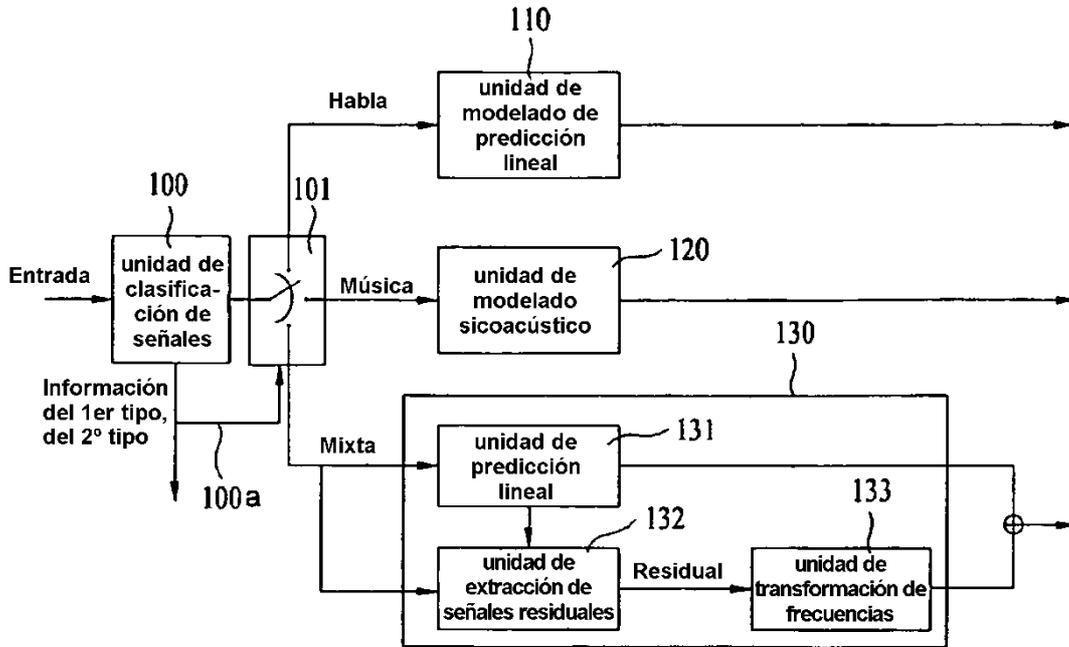


FIG. 2

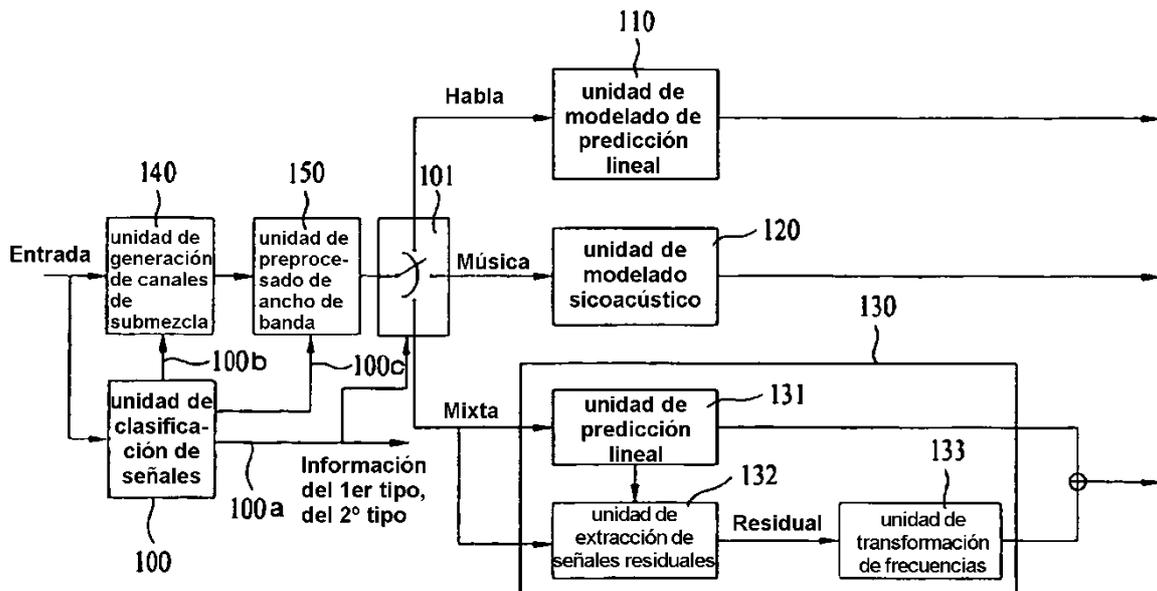


FIG. 3

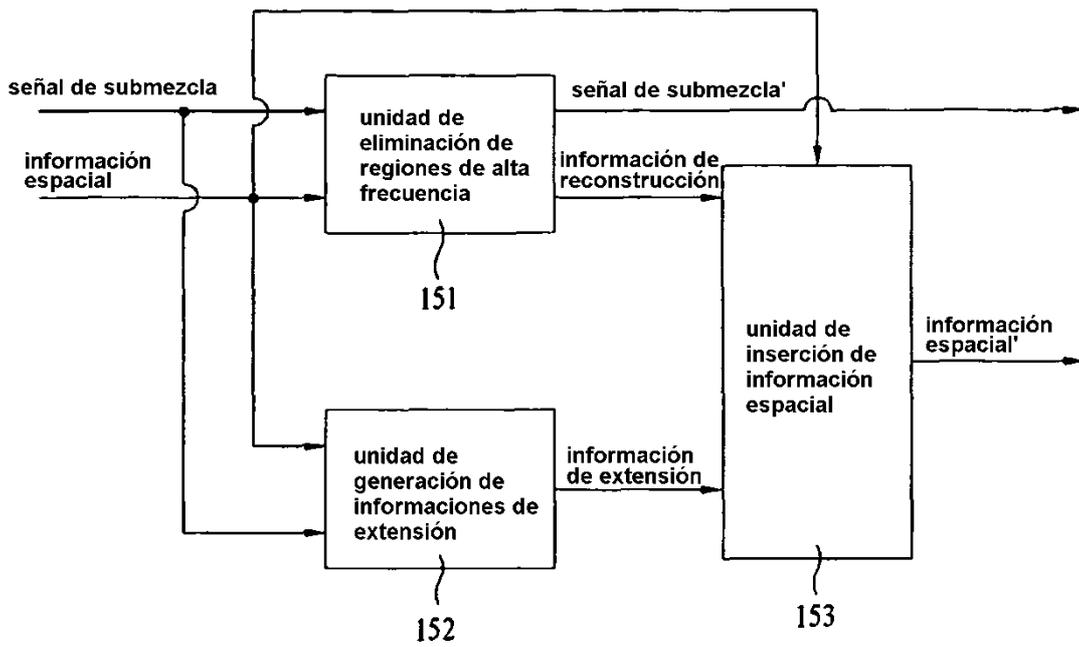


FIG. 4

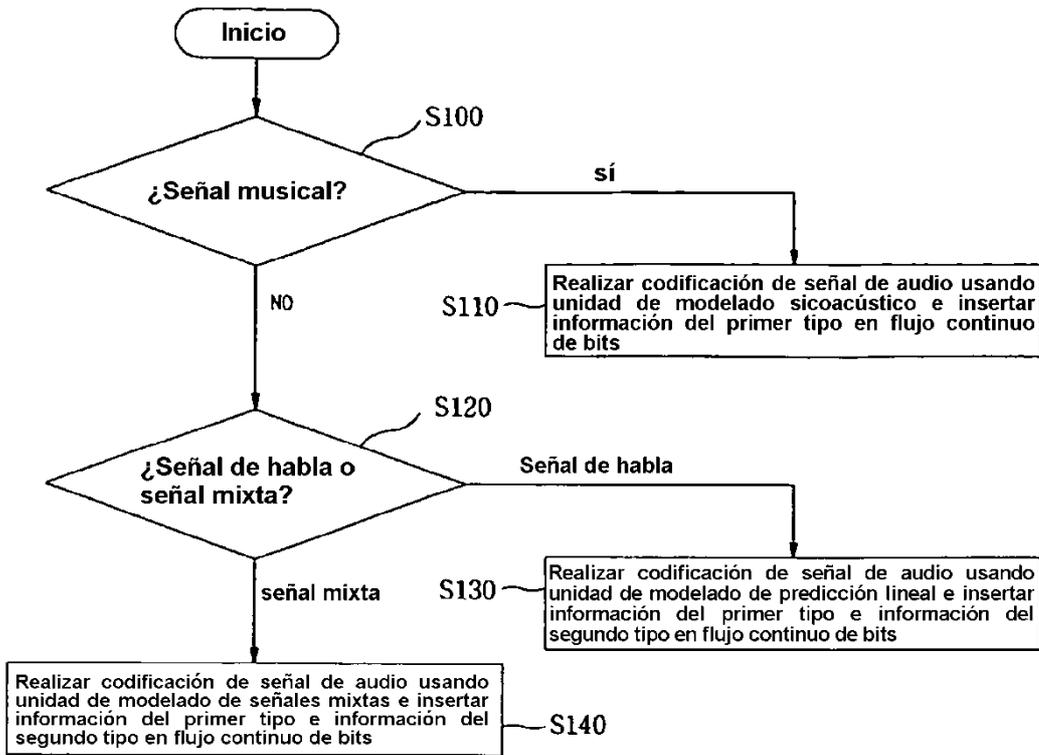


FIG. 5

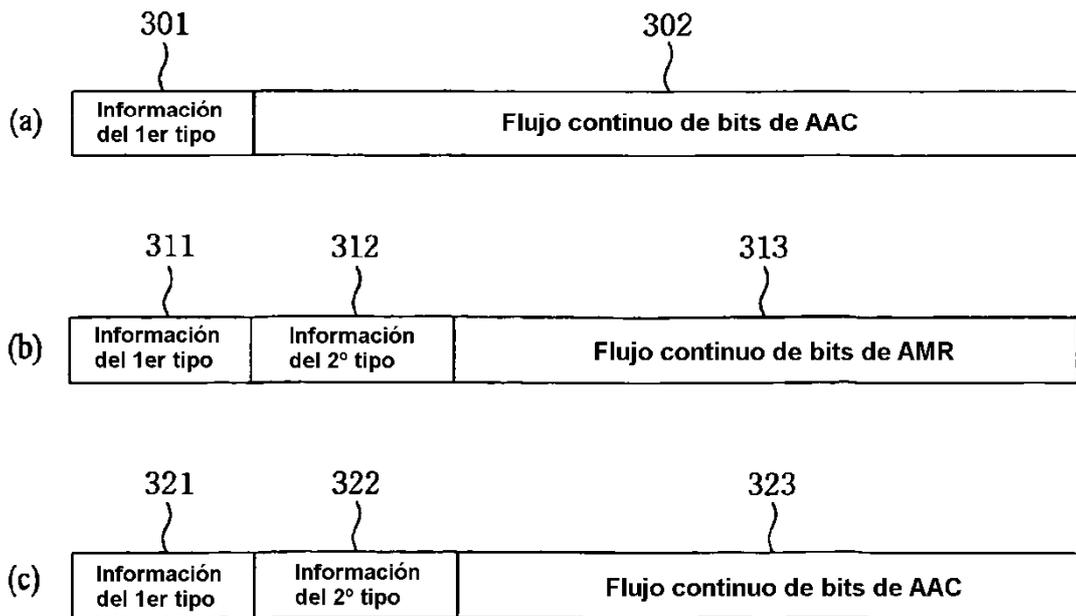


FIG. 6

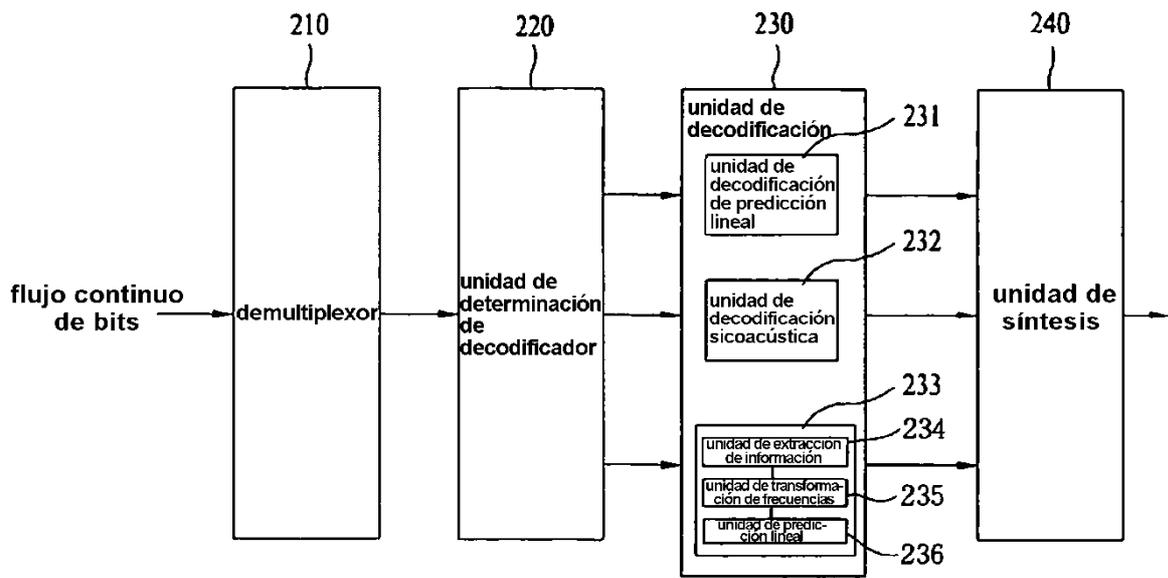


FIG. 7

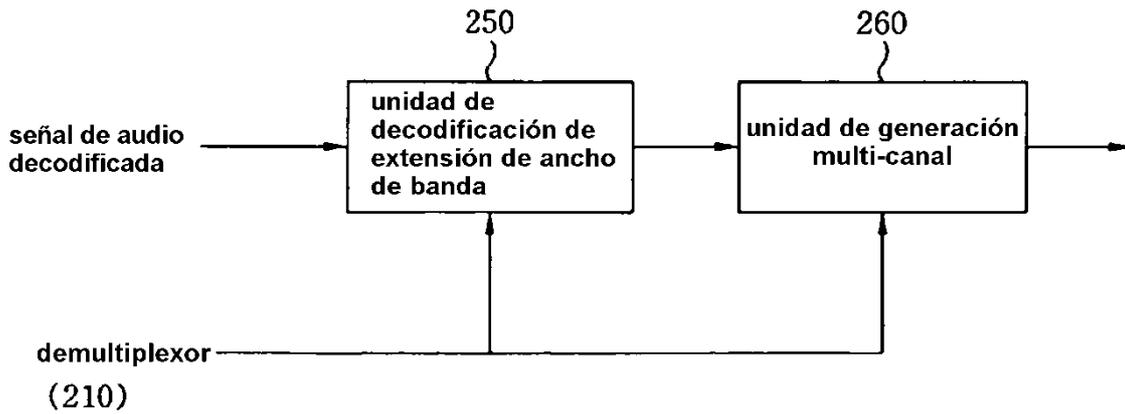


FIG. 8

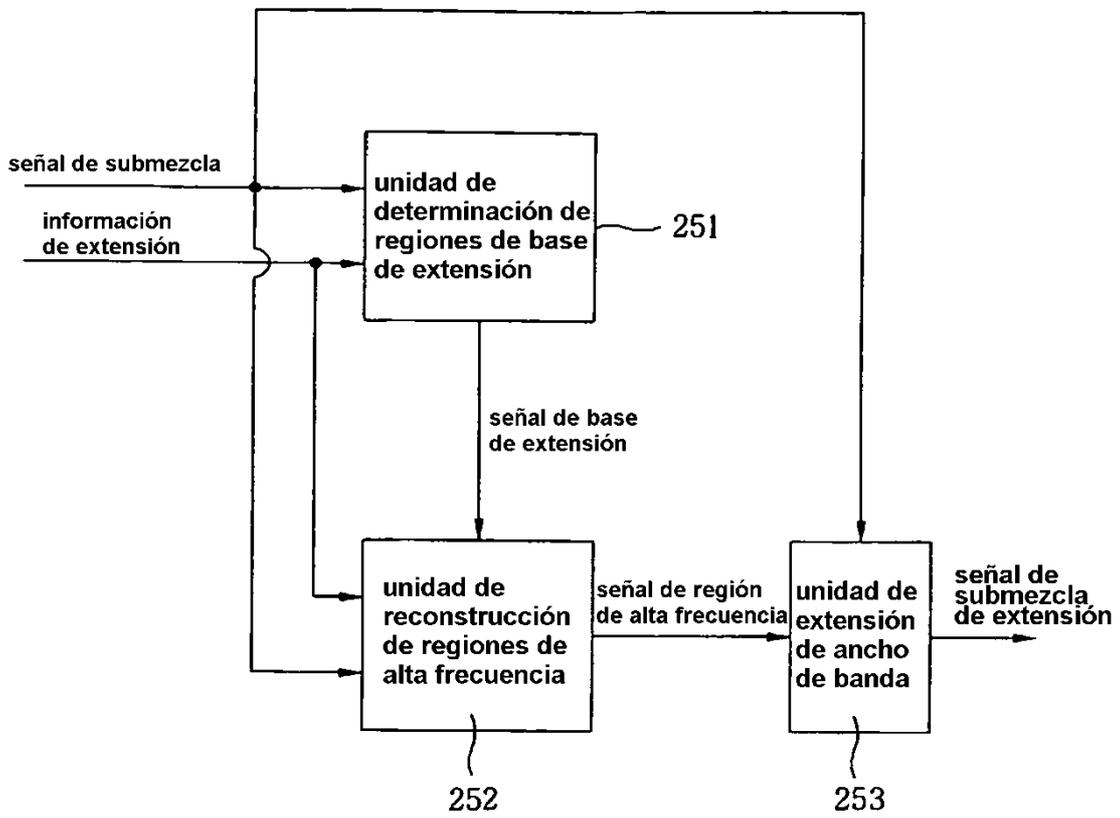


FIG. 9

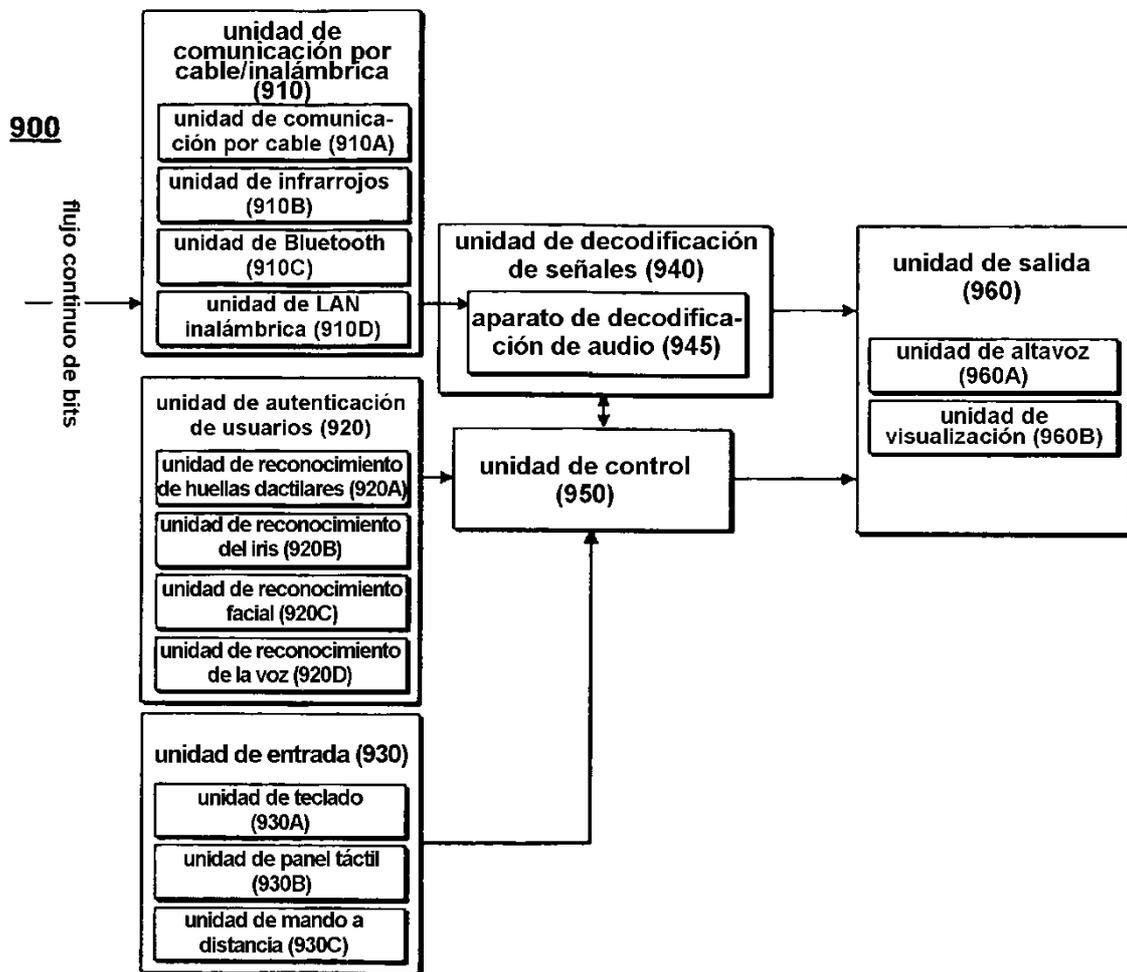


FIG. 10

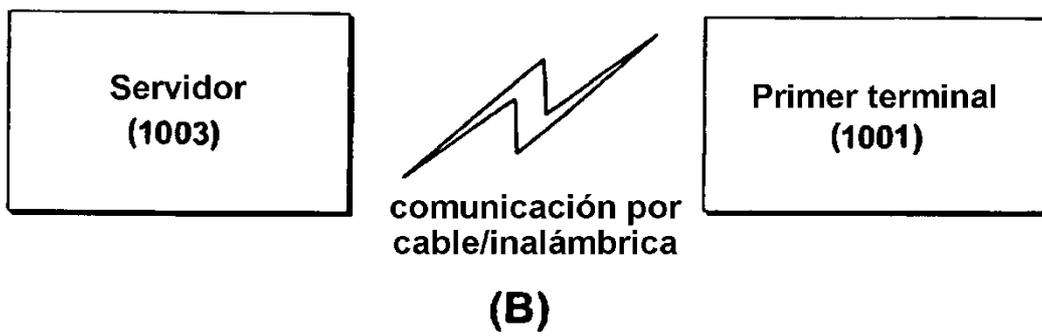


FIG. 11

