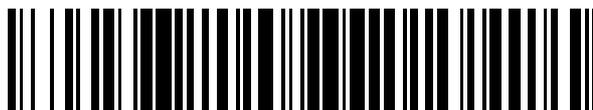


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 999**

51 Int. Cl.:

G10L 19/008 (2013.01)

H04S 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2006 PCT/KR2006/004285**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2007 WO07046660**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2006 E 06799358 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 1952392**

54 Título: **Procedimiento, aparato y soporte de registro legible por ordenador para decodificar una señal de audio multicanal**

30 Prioridad:

20.10.2005 US 728309 P
08.11.2005 US 734292 P
07.02.2006 US 765730 P
20.10.2006 KR 20060102146

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.10.2016

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20, YEOUIDO-DONG YEONGDEUNGPO-GU
SEOUL 150-721, KR

72 Inventor/es:

JUNG, YANG WON;
PANG, HEE SUK;
OH, HYUN O;
KIM, DONG SOO y
LIM, JAE HYUN

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 587 999 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

Procedimiento, aparato y soporte de registro legible por ordenador para decodificar una señal de audio multicanal.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato de codificación, y a un procedimiento y a un aparato de decodificación y, más particularmente, a un procedimiento y a un aparato de codificación y a un procedimiento y a un aparato de decodificación, en los que una señal de audio multicanal se puede codificar o decodificar mediante información adicional que puede compensar una señal de submezcla o puede generar información espacial adicional.

Antecedentes de la técnica

15 En un procedimiento habitual de codificación de una señal de audio multicanal, se realiza la submezcla de una señal de audio multicanal para generar una señal mono o estéreo y la señal mono o estéreo se codifica junto con información espacial, en lugar de codificar cada canal de la señal de audio multicanal. Aquí, la información espacial se utiliza para restaurar la señal de audio multicanal original.

20 La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema habitual para codificar/decodificar una señal de audio multicanal. Con referencia a la figura 1, un codificador de señal de audio comprende un módulo de submezcla que genera una señal de submezcla sometiendo una señal de audio multicentralal a submezcla para generar una señal estéreo o mono, y un módulo de estimación de parámetro espacial que genera información espacial. El sistema puede recibir una señal de submezcla artística que se procesa en el exterior, en lugar de generar una señal de submezcla. Un decodificador de señal de audio interpreta la información espacial generada por el módulo de estimación de parámetro espacial, y restablece la señal de audio multicanal original basándose en los resultados de la interpretación. Sin embargo, durante la generación de una señal de submezcla por el codificador de señal de audio o durante la generación de una señal de submezcla artística, es probable que se produzca una atenuación del nivel de la señal en el proceso de agregación de las señales de diferentes canales. Por ejemplo, en el caso de agregar dos canales que presentan unos respectivos niveles L1 y L2, los dos canales no se superponen sino que se compensan de tal forma que un nivel DL12 de un canal obtenido mediante la agregación es inferior a la suma de L1 y L2.

35 La atenuación del nivel de una señal de submezcla puede provocar una distorsión de señal durante una operación de decodificación. Por ejemplo, la relación entre los niveles de los canales puede determinarse basándose en la diferencia de nivel de canal (CLD), que es un tipo de información espacial que indica la diferencia entre los niveles de los canales. No obstante, cuando el nivel de una señal de submezcla obtenida agregando los canales se atenúa, el nivel de la señal de submezcla obtenida por decodificación es inferior al nivel de la señal de submezcla original.

40 Como resultado del fenómeno mencionado, una señal de audio multicanal obtenida mediante decodificación puede reforzarse o suprimirse a una frecuencia predeterminada, causando de ese modo el deterioro de la calidad del sonido. Además, puesto que el grado de atenuación del nivel de una señal causado por una compensación parcial de la señal por otra señal varía de un dominio de frecuencia a otro, el grado de distorsión de una señal después de hacer pasar la señal a través de un codificador de audio y un decodificador de audio varía también de una frecuencia a otra. Este problema no se puede abordar plenamente variando el nivel de energía de una señal de submezcla en un dominio de frecuencia predeterminado. Además, en algunos casos, tal vez no pueda transmitirse toda la información espacial necesaria, con el consiguiente deterioro de la calidad del sonido con respecto a una señal de audio multicanal obtenida mediante decodificación.

50 El documento WO 2005/101370 A forma parte de la técnica anterior en virtud del artículo 54(3) EPC y puede considerarse que ofrece una representación de los parámetros de una señal multicanal que presenta varios canales originales que comprenden un conjunto de parámetros que, cuando se utiliza junto con por lo menos un canal de submezcla permite una reconstrucción multicanal. Se calcula un parámetro de nivel adicional de tal forma que la energía de por lo menos un canal de submezcla ponderada por el parámetro de nivel es igual a la suma de las energías de los canales originales. El parámetro de nivel adicional se transmite a un reconstructor multicanal junto con el conjunto de parámetros o junto con un canal de submezcla. Un aparato para generar una representación multicanal utiliza el parámetro de nivel para corregir la energía del por lo menos un canal de submezcla transmitido antes de introducir la señal de submezcla en un mezclador ascendente o en el proceso de mezcla ascendente.

60 Exposición de la invención

Problema técnico

65 La presente invención ofrece un procedimiento y un aparato de codificación en los que una señal de audio multicanal puede codificarse mediante información adicional que puede compensar una señal de submezcla y puede generar información espacial adicional.

La presente invención ofrece además un procedimiento y un aparato de decodificación en los que una señal de audio multicanal puede decodificarse mediante información adicional que puede compensar una señal de submezcla y puede generar información espacial adicional.

Solución técnica

Según la presente invención, se da a conocer un procedimiento y un aparato según las reivindicaciones independientes. Las formas de realización preferidas se exponen en las reivindicaciones subordinadas.

Preferentemente, se da a conocer un procedimiento de decodificación. El procedimiento de decodificación comprende preferentemente la extracción de una señal de submezcla e información adicional a partir de una señal de entrada, la generación de información espacial basada en la información complementaria y la señal de submezcla y la generación de una señal de audio multicanal basada en la señal de submezcla y la información espacial.

Preferentemente, se da a conocer un aparato de decodificación. El aparato de decodificación comprende preferentemente un demultiplexor que extrae una señal de submezcla codificada e información adicional a partir de una señal de entrada, un decodificador central que genera una señal de submezcla decodificando la señal de submezcla codificada, una unidad de formación de tramas que ordena los datos según la señal de submezcla a fin de sincronizar la señal de submezcla, una unidad de estimación de información espacial que genera información espacial a través de una estimación basada en la información adicional y una señal de submezcla obtenida mediante la distribución realizada por la unidad de formación de tramas, y una unidad de sintetización multicanal que genera una señal de audio multicanal basada en la señal de submezcla y la información espacial.

Preferentemente, se da a conocer un procedimiento de decodificación. El procedimiento de decodificación comprende preferentemente la generación de una señal de submezcla basada en una señal de entrada, la generación de información espacial basada en la señal de submezcla a través de una estimación y la generación de una señal de audio multicanal basada en la señal de submezcla y la información espacial.

Preferentemente, se da a conocer un aparato de decodificación. El aparato de decodificación comprende preferentemente un decodificador central que genera una señal de submezcla decodificando una señal de submezcla codificada, una unidad de formación de tramas que ordena los datos según la señal de submezcla a fin de sincronizar la señal de submezcla, una unidad de estimación de información espacial que genera información espacial a través de una estimación basada en una señal de submezcla obtenida mediante la distribución realizada por la unidad de formación de tramas, y una unidad de sintetización multicanal que genera una señal de audio multicanal basada en la señal de submezcla y la información espacial.

Preferentemente, se da a conocer un procedimiento de decodificación. El procedimiento de decodificación comprende preferentemente la extracción de una señal de submezcla e información adicional de una señal de entrada, la generación de una señal de audio multicanal basada en la señal de submezcla e información espacial que se extrae a partir de la información adicional, y la compensación de la señal de audio multicanal basada en un parámetro de compensación que se extrae de la información adicional.

Preferentemente, se da a conocer un procedimiento de codificación. El procedimiento de codificación comprende preferentemente el cálculo de información espacial basada en una señal de audio multicanal y una señal de submezcla, y la generación de un tren de bits codificando la señal de submezcla e información que se selecciona a partir de la información espacial.

Preferentemente, se divulga un soporte de registro legible por ordenador en el que está registrado un programa para ejecutar un procedimiento de decodificación, comprendiendo el procedimiento de decodificación la extracción de una señal de submezcla e información adicional de una señal de entrada, la generación de información espacial basada en la información adicional y la señal de submezcla y la generación de una señal de audio multicanal basada en la señal de submezcla y la información espacial.

Preferentemente, se divulga un soporte de registro legible por ordenador en el que está registrado un programa para ejecutar un procedimiento de decodificación, comprendiendo el procedimiento de decodificación la generación de una señal de submezcla basada en una señal de entrada, la generación de información espacial basada en la señal de submezcla a través de estimación y la generación de una señal de audio multicanal basada en la señal de submezcla y la información espacial.

Preferentemente, se divulga un soporte legible por ordenador en el que está registrado un programa para ejecutar un procedimiento de codificación, comprendiendo el procedimiento de codificación el cálculo de información espacial basada en una señal de audio multicanal y una señal de submezcla, y la generación de un tren de bits codificando la señal de submezcla e información que se selecciona a partir de la información espacial.

Efectos ventajosos

En el procedimiento de decodificación, se genera una señal de submezcla basada en una señal de entrada, y se genera la información espacial basada en la señal de submezcla a través de estimación. A continuación, se genera una señal de audio multicanal basada en la señal de submezcla y la información espacial. Por consiguiente, es posible compensar una señal de submezcla o generar información espacial adicional mediante información adicional.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras características y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes mediante la descripción detallada de unos ejemplos de formas de realización de esta, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema habitual para codificar/decodificar una señal de audio multicanal;

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

la figura 3 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación según una forma de realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento del aparato ilustrado en la figura 3, según una forma de realización de la presente invención;

la figura 5 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación según otra forma de realización de la presente invención; y

la figura 6 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación según otra forma de realización de la presente invención.

Mejor modo de realizar la invención

A continuación, se describirá la presente invención de manera más detallada con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se representan ejemplos de formas de realización de la presente invención.

Un procedimiento y un aparato de codificación y un procedimiento y un aparato de decodificación según una forma de realización de la presente invención pueden aplicarse al procesamiento de una señal de audio multicanal. No obstante, la presente invención no se limita a lo anterior. Dicho de otro modo, la presente invención puede aplicarse también al procesamiento de una señal distinta de una señal de audio multicanal.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un aparato de codificación según una forma de realización de la presente invención. Con referencia a la figura 2, el aparato de codificación comprende una unidad de submezcla 110, una unidad de cálculo de parámetro de compensación 120, una unidad de cálculo de información espacial 130 y una unidad de generación de tren de bits 170. La unidad de generación de tren de bits 170 comprende un codificador central 140, un codificador de parámetro 150 y un multiplexor 160.

La unidad de submezcla 110 genera una señal de submezcla realizando la submezcla de una señal de audio multicanal de entrada para generar una señal mono o una señal estéreo. La unidad de cálculo de parámetro de compensación 120 compara el nivel o la envolvente de la señal de submezcla generada por la unidad de submezcla 110 o una señal de submezcla artística con el nivel o la envolvente de una señal de audio multicanal que se utiliza para generar la señal de submezcla generada o la señal de submezcla artística de entrada y calcula un parámetro de compensación que se necesita para compensar una señal de submezcla basada en los resultados de la comparación. La unidad de cálculo de información espacial 130 calcula la información espacial de una señal de audio multicanal.

El codificador central 140 de la unidad de generación de tren de bits 170 codifica una señal de submezcla. El codificador de parámetro 150 de la unidad de generación de tren de bits 170 genera información adicional codificando un parámetro de compensación e información espacial. A continuación, el multiplexor 160 genera un tren de bits combinando la señal de submezcla codificada y la información adicional. En detalle, la unidad de submezcla 110 genera una señal de submezcla realizando la submezcla de la señal de audio multicanal de entrada. Por ejemplo, cuando una señal de audio multicanal se somete a submezcla con cinco canales (los canales 1 a 5) para generar una señal estéreo, el canal de submezcla 1 puede obtenerse combinando los canales 1, 3 y 4 de la señal de audio multicanal, y el canal de submezcla 2 puede obtenerse combinando los canales 2, 3 y 5 de la señal de audio multicanal.

Una vez que se ha generado la señal de submezcla, la unidad de cálculo de parámetro de compensación 120 calcula un parámetro de compensación que se necesita para compensar la señal de submezcla. El parámetro de compensación puede calcularse mediante diversos procedimientos. Por ejemplo, se supondrá que una señal de audio multicanal comprende cinco canales pertenecientes a una banda de frecuencia determinada, en particular, los canales 1, 2, 3, 4 y 5, que L1, L2, L3, L4 y L5 indican, respectivamente, los niveles de los canales 1, 2, 3, 4 y 5, que el canal de submezcla 1 consiste en los canales 1, 3 y 4 y que el canal de submezcla 2 consiste en los canales 2, 3 y 5. En este caso, el nivel DL134 del canal de submezcla 1 y el nivel DL235 del canal de submezcla 2 pueden representarse mediante la ecuación (1):

10 Figura matemática 1

$$\frac{CF134}{DL235} = \frac{(L1 + g3*L3 + g4*L4) / DL134}{L2 + g3*L3 + g5*L5}$$

15 donde g3, g4 y g5 indican las ganancias que se generan durante una operación de submezcla. Cuando se genera una señal de audio multicanal basada en una señal de submezcla a través de decodificación, los niveles L1', L2', L3', L4' y L5' de cinco canales de la señal de audio multicanal generada son, en el mejor de los casos, iguales a los niveles originales L1, L2, L3, L4 y L5, respectivamente, de cinco canales de una señal de audio multicanal original. Con esta finalidad, puede calcularse un parámetro de compensación CF123 para el canal de submezcla 1 y un parámetro de compensación CF235 para el canal de submezcla 2, mediante la ecuación (2):

20 Figura matemática 2

$$\frac{CF134}{CF235} = \frac{(L1 + g3*L3 + g4*L4) / DL134}{(L2 + g3*L3 + g5*L5) / DL235}$$

25 Según la presente forma de realización, se calcula un parámetro de compensación para cada canal de submezcla a fin de reducir la cantidad de datos que se van a transmitir. No obstante, puede calcularse un parámetro de compensación para cada canal de una señal de audio multicanal. Dicho de otro modo, puede calcularse un parámetro de compensación como la relación de la energía de una señal de submezcla con respecto a la energía de cada canal de una señal de audio multicanal, o la relación de la envolvente de una señal de submezcla con respecto a la envolvente de cada canal de una señal de audio multicanal.

30 La unidad de cálculo de información espacial 130 calcula la información espacial. Los ejemplos de información espacial comprenden la información de diferencia de nivel de canal (CLD), la información de correlación cruzada entre canales (ICC) e información de coeficiente de predicción de canal (CPC).

35 El codificador central 140 codifica una señal de submezcla. El codificador de parámetro 150 genera información adicional codificando información espacial y un parámetro de compensación. El parámetro de compensación puede codificarse mediante el mismo procedimiento utilizado para codificar una CLD. Por ejemplo, el parámetro de compensación puede codificarse mediante un procedimiento de codificación diferencial en el tiempo o la frecuencia, un procedimiento de codificación de modulación por impulsos codificados (PCM) agrupado, un procedimiento de codificación basado en valor piloto o un procedimiento de libro de código Huffman. El multiplexor 160 genera un tren de bits combinando una señal de submezcla codificada e información adicional. De esta manera, puede generarse un tren de bits que comprende, como información adicional, un parámetro de compensación que compensa la atenuación del nivel de una señal de submezcla.

40 En una situación en la que no se necesita compensación de nivel, un indicador relativo a un parámetro de compensación puede establecerse en un valor de 0, reduciéndose de ese modo la tasa de bits de la información adicional. Si no hay una gran diferencia entre los valores de los parámetros de compensación CF134 y CF235, solo puede transmitirse uno de los parámetros de compensación CF134 y CF235 que puede representar tanto el parámetro de compensación CF134 como el CF235, en lugar de transmitirse los parámetros de compensación CF134 y CF235. Además, si el valor de un parámetro de compensación no varía con el tiempo, sino que se mantiene uniforme, puede utilizarse un indicador predeterminado para indicar que puede utilizarse un valor de parámetro de compensación anterior.

45 Según la presente forma de realización, puede establecerse un parámetro de compensación basándose en el resultado de la comparación del nivel de una señal de audio multicanal de entrada con el nivel de una señal de submezcla. No obstante, un parámetro de compensación puede establecerse o estimarse mediante un procedimiento distinto al dado a conocer en la presente memoria. Dicho de otro modo, puesto que un parámetro de compensación modeliza la atenuación del nivel de una señal de submezcla con respecto al nivel de una señal de audio multicanal de entrada utilizada para generar la señal de submezcla, un parámetro de compensación puede definirse como una relación de niveles, unos datos de formato de onda o un valor de compensación de ganancia que presenta una propiedad lineal/no lineal. Mediante dicho valor modelizado matemáticamente como valor de

parámetro de compensación, es posible transmitir con eficacia el parámetro de compensación y compensar una señal de submezcla mediante unos pocos bits.

5 La figura 3 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación según una forma de realización de la presente invención. Con referencia a la figura 3, el aparato de decodificación comprende un demultiplexor 310, un decodificador central 320, un decodificador de parámetro 330 y una unidad de sintetización multicanal 340.

10 El demultiplexor 310 demultiplexa información adicional y una señal de submezcla codificada a partir de un tren de bits de entrada. El decodificador central 320 genera una señal de submezcla decodificando la señal de submezcla codificada. El decodificador de parámetro 330 genera información espacial y un parámetro de compensación basándose en la información adicional obtenida por el demultiplexor 310. La unidad de sintetización multicanal 340 genera una señal de audio multicanal basada en la señal de submezcla obtenida por el decodificador central 320 y la información espacial y el parámetro de compensación obtenidos por el decodificador de parámetro 330.

15 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento del aparato de decodificación ilustrado en la figura 3, según una forma de realización de la presente invención. Con referencia a las figuras 3 y 4, en la operación S400, se recibe un tren de bits de una señal de audio multicanal. En la operación S405, el demultiplexor 310 demultiplexa una señal de submezcla codificada e información adicional a partir del tren de bits recibido. En la operación S410, el decodificador central 320 genera una señal de submezcla decodificando la señal de submezcla codificada. En la operación S420, el decodificador de parámetro 330 genera un parámetro de compensación e información espacial decodificando la información adicional. En la operación S430, la unidad de sintetización multicanal 340 genera una señal de audio multicanal basándose en la información espacial y la señal de submezcla. En la operación S440, la unidad de sintetización multicanal 340 compensa la señal de audio multicanal mediante el parámetro de compensación. En detalle, la unidad de sintetización multicanal 340 puede compensar la salida de cada uno de una pluralidad de canales que se obtienen a partir de una señal de submezcla e información espacial a través de decodificación, tal como se indica mediante la ecuación (3):

Figura matemática 3

30 $L1'' = L1' * CF134$

$L2'' = L2' * CF235$

35 $L3'' = L3' * (CF124 + CF235) / 2$

$L4'' = L4' * CF134$

$L5'' = L5' * CF235$

40 donde L1', L2', L3', L4' y L5' indican los niveles de energía de los canales y CF124 y CF235 indican parámetros de compensación.

De esta manera, es posible evitar la distorsión de la señal en una determinada frecuencia mediante un parámetro de compensación que se recibe junto con información espacial durante una operación de decodificación y, con ello, compensar correctamente una señal de audio multicanal obtenida como resultado de la operación de decodificación. Según la presente forma de realización, la salida de cada canal se compensa mediante un parámetro de compensación. No obstante, la presente invención no se limita a lo anterior. Dicho de otro modo, cuando la envolvente de cada canal se transmite como un parámetro de compensación, no es necesario transmitir información espacial porque puede generarse información espacial basándose en información referente a la envolvente de cada canal. Incluso cuando no se recibe información espacial, un aparato de decodificación puede extraer información pseudoespacial a partir de una señal de submezcla de entrada con dos o más canales de submezcla y decodificar la señal de submezcla de entrada basándose en la información pseudoespacial.

55 La figura 5 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación según una forma de realización de la presente invención. Con referencia a la figura 5, el aparato de decodificación no utiliza información espacial como información adicional y genera una señal de audio multicanal basándose solo en una señal de submezcla.

60 Con referencia a la figura 5, el aparato de decodificación comprende un decodificador central 510, una unidad de formación de tramas 520, una unidad de estimación de información espacial 530 y una unidad de sintetización multicanal 540.

65 El decodificador central 510 genera una señal de submezcla decodificando un tren de bits de entrada, y transmite la señal de submezcla a la unidad de formación de tramas 520. La señal de submezcla puede ser una señal de submezcla de matriz obtenida mediante, por ejemplo, las tecnologías Prologic o Logic7, aunque esto no supone ninguna limitación a la presente invención.

- 5 La unidad de formación de tramas 520 ordena los datos según la señal de submezcla obtenida por el decodificador central 510 de tal forma que la correspondiente señal de submezcla pueda sincronizarse en unidades de tramas de codificación de audio espacial (SAC). Si durante esta operación de formación de tramas se generan señales de filtro de espejo en cuadratura (QMF) y de dominio de banda híbrida basadas en la señal de submezcla obtenida por el decodificador central 510 mediante un banco de filtros de análisis, entonces la unidad de formación de tramas 520 puede transmitir señales de dominio de banda híbrida a la unidad de sintetización multicanal 540, pues las señales de dominio de banda híbrida pueden utilizarse fácilmente en una operación de decodificación.
- 10 La unidad de estimación de información espacial 530 genera información espacial, tal como información de CLD, ICC, y CPC, basándose en una señal de submezcla obtenida por la unidad de formación de tramas 520. En detalle, la unidad de estimación de información espacial 530 genera información espacial para cada trama SAC. En este caso, la unidad de estimación de información espacial 530 puede recopilar datos de una señal de submezcla hasta que la longitud combinada de los datos recopilados llega a ser igual a la de una trama y, a continuación, procesar los datos de la señal de submezcla recopilados. De forma alternativa, la unidad de estimación de información espacial 15 530 puede generar información espacial para cada muestra PCM. La información espacial generada por la unidad de estimación de información espacial 530 no son datos para transmitir y, por lo tanto, no es necesario someterlos a compresión, por ejemplo, mediante cuantización. En consecuencia, la información espacial generada por la unidad de estimación de información espacial 530 puede contener tanta información como sea posible.
- 20 La unidad de sintetización multicanal 540 genera una señal de audio multicanal basándose en la señal de submezcla obtenida por la unidad de formación de tramas 520 y la información espacial generada por la unidad de estimación de información espacial 530.
- 25 Según la presente forma de realización, es posible reducir la tasa de bits con respecto a un procedimiento convencional que conlleva la transmisión de información espacial como información adicional. Además, es posible generar una señal multicanal mediante el mismo procedimiento que se utiliza normalmente para generar contenido de submezcla en forma de matriz.
- 30 La figura 6 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación según una forma de realización de la presente invención. Con referencia a la figura 6, cuando se recibe un tren de bits que comprende información espacial aparte de una señal de audio de submezcla, el aparato de decodificación genera información espacial adicional basándose en la información espacial comprendida en el tren de bits recibido, y utiliza la información espacial adicional para decodificar la señal de audio de submezcla.
- 35 Con referencia a la figura 6, el aparato de decodificación comprende un demultiplexor 610, un decodificador central 620, una unidad de formación de tramas 630, una unidad de estimación de información espacial 640, una unidad de sintetización multicanal 650 y una unidad de combinación 660.
- 40 El demultiplexor 610 demultiplexa información espacial y una señal de submezcla codificada a partir de un tren de bits de entrada. El decodificador central 620 genera una señal de submezcla decodificando la señal de submezcla codificada. La unidad de formación de tramas 630 ordena los datos según la señal de submezcla obtenida por el decodificador central 510 de tal forma que la correspondiente señal de submezcla pueda sincronizarse en unidades de tramas de codificación de audio espacial (SAC). La unidad de estimación de la información espacial 640 genera información espacial adicional a través de estimación basándose en la información espacial obtenida por el demultiplexor 610. La unidad de combinación 660 combina la información espacial obtenida por el demultiplexor 610 y la información espacial adicional generada por la unidad de estimación de información espacial 640, y transmite la información espacial obtenida mediante la combinación a la unidad sintetización multicanal 650. A continuación, la unidad de sintetización multicanal 650 genera una señal de audio multicanal basándose en la señal de submezcla generada por el decodificador central 620 y la información espacial transmitida por la unidad de combinación 660.
- 45 50 Según la presente forma de realización, no solo puede utilizarse la información espacial comprendida en un tren de bits de entrada, sino también la información espacial adicional obtenida a partir de una señal de submezcla a través de estimación. Son posibles una diversidad de aplicaciones según el tipo de información espacial comprendida en un tren de bits de entrada, como las que se describen en detalle a continuación.
- 55 Cuando se recibe información espacial que comprende solo algunos intervalos de tiempo y bandas de datos, es decir, cuando la tasa de bits de la información espacial es baja de tal forma que el número de bandas de datos de la información espacial o la frecuencia de transmisión de la información espacial es baja, la unidad de estimación de información espacial 640 genera información de la que carece la información espacial basándose en la información espacial recibida y una señal PCM de submezcla, mejorando así la calidad de una señal de audio multicanal. Por ejemplo, si se recibe información espacial que comprende solo cinco bandas de datos, la unidad de estimación de información espacial 640 puede convertir la información espacial en información espacial que comprende veintiocho bandas de datos con referencia a una señal de submezcla que se recibe junto con la información espacial. Si se recibe información espacial que comprende solo dos intervalos de tiempo, la unidad de estimación de información espacial 640 puede generar un total de ocho intervalos de tiempo a través de interpolación con referencia a una
- 60 65

señal de submezcla que se recibe junto con la información espacial.

5 Cuando solo se recibe una parte de la información espacial que comprende información de CLD, ICC y CPD, por ejemplo, cuando solo se recibe información de ICC, la unidad de estimación de información espacial 640 puede generar información de CLD y CPC a través de estimación, mejorando así la calidad de una señal de audio multicanal. Asimismo, cuando solo se recibe información de CLD, la unidad de estimación de información espacial 640 puede generar información de ICC a través de estimación.

10 Un aparato de codificación realiza la submezcla de una señal multicanal de entrada y genera una señal de submezcla mediante cajas OTT (uno a dos) o TTT (dos a tres). Cuando se recibe información espacial correspondiente solo a algunas cajas OTT o TTT, la unidad de estimación de información espacial 640 puede generar información espacial correspondiente a otras cajas OTT o TTT a través de estimación, y generar una señal de audio multicanal basándose en la información espacial recibida y la información espacial generada. En este caso, la estimación de la información espacial puede realizarse después de someter la información espacial recibida a decodificación SAC. Por ejemplo, si se recibe una señal de submezcla con dos canales (canales izquierdo (L) y derecho (R)) e información espacial correspondiente a unas cajas TTT, la unidad de estimación de información espacial 640 puede generar señales de canal L, C (central) y R basándose en las señales de los canales L y R de la señal de submezcla recibida.

20 A continuación, la unidad de estimación de información espacial 640 puede generar información espacial correspondiente a unas cajas OTT. A continuación, la unidad de sintetización multicanal 650 genera una señal de audio multicanal basada en la información espacial recibida y la información espacial generada por la unidad de estimación de información espacial 640. Este procedimiento puede aplicarse a la situación en la que el número de canales de salida es grande. Por ejemplo, cuando se introduce un tren de bits que presenta un formato 525 en un aparato de decodificación que puede ofrecer hasta siete canales, el aparato de decodificación genera señales de cinco canales (de dominio híbrido) a través de una decodificación SAC, genera, a través de estimación, información espacial que se necesita para ampliar las señales de cinco canales a siete canales y realiza además una decodificación mediante la cual se genera una señal con más canales que puede facilitarse mediante un único tren de bits.

30 La presente invención puede realizarse como un código legible por ordenador escrito en un soporte de registro legible por ordenador. El soporte de registro legible por ordenador puede estar constituido por cualquier dispositivo de registro en el que los datos se almacenan de una forma que permite la lectura de estos por un ordenador. Los ejemplos de soporte de registro legible por ordenador comprenden una ROM, una RAM, un CD-ROM, una cinta magnética, un disquete, un dispositivo de almacenamiento óptico de datos y una onda portadora (por ejemplo, en la transmisión de datos a través de Internet). El soporte de registro legible por ordenador puede estar distribuido por una pluralidad de sistemas informáticos conectados a una red, y entonces se graba en estos un código legible por ordenador que se ejecuta, pues, de una manera descentralizada. El experto en la materia sabrá interpretar con facilidad los programas funcionales, el código y los segmentos de código necesarios para realizar la presente invención.

35 ##La presente invención puede realizarse como un código legible por ordenador escrito en un soporte de registro legible por ordenador. El soporte de registro legible por ordenador puede estar constituido por cualquier dispositivo de registro en el que los datos se almacenan de una forma que permite la lectura de estos por un ordenador. Los ejemplos de soporte de registro legible por ordenador comprende una ROM, una RAM, un CD-ROM, una cinta magnética, un disquete, un dispositivo de almacenamiento óptico de datos y una onda portadora (por ejemplo, en la transmisión de datos a través de Internet). El soporte de registro legible por ordenador puede estar distribuido por una pluralidad de sistemas informáticos conectados a una red, y entonces se graba en estos un código legible por ordenador que se ejecuta, pues, de una manera descentralizada. El experto en la materia sabrá interpretar con facilidad los programas funcionales, el código y los segmentos de código necesarios para realizar la presente invención.##

50 Aunque la presente invención se ha representado y descrito con particular referencia a unos ejemplos de formas de realización de la misma, los expertos en la materia comprenderán que es posible realizar diversos cambios en la forma y los detalles de éstas sin abandonar el alcance de las reivindicaciones siguientes.

Aplicabilidad industrial

60 Según la presente invención, es posible compensar una señal de audio multicanal obtenida mediante decodificación utilizando, como información adicional, un parámetro de compensación que se calcula comparando el nivel de una señal de audio multicanal de entrada con el nivel de una señal de submezcla. Además, según la presente invención, es posible generar información espacial adicional basada en la información espacial de entrada y una señal de submezcla de entrada. Por consiguiente, es posible evitar que una señal de audio multicanal obtenida a través de decodificación se distorsione a una frecuencia predeterminada y mejorar la calidad de la señal de audio multicanal.

65 Según la presente invención, es posible evitar el deterioro de la calidad del sonido, compensando una señal de

submezcla mediante un parámetro de compensación durante la codificación y/o decodificación de una señal de audio multicanal.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de decodificación para una señal de audio multicanal, que comprende las etapas siguientes:

- 5 extraer una señal de submezcla e información adicional a partir de una señal de entrada;
- extraer (S420) información espacial y un parámetro de compensación a partir de la información adicional cuando un indicador referente al parámetro de compensación no está establecido en un valor cero;
- 10 generar (S430) una señal de audio multicanal basada en la señal de submezcla y la información espacial; y
- compensar (S440) la señal de audio multicanal basada en el parámetro de compensación, en el que la compensación aplica el parámetro de compensación a cada canal de la señal de audio multicanal;
- 15 en el que el parámetro de compensación se calcula utilizando una relación entre una envolvente de la señal de submezcla y una envolvente de cada canal de la señal de audio multicanal que se utiliza para generar la señal de submezcla.

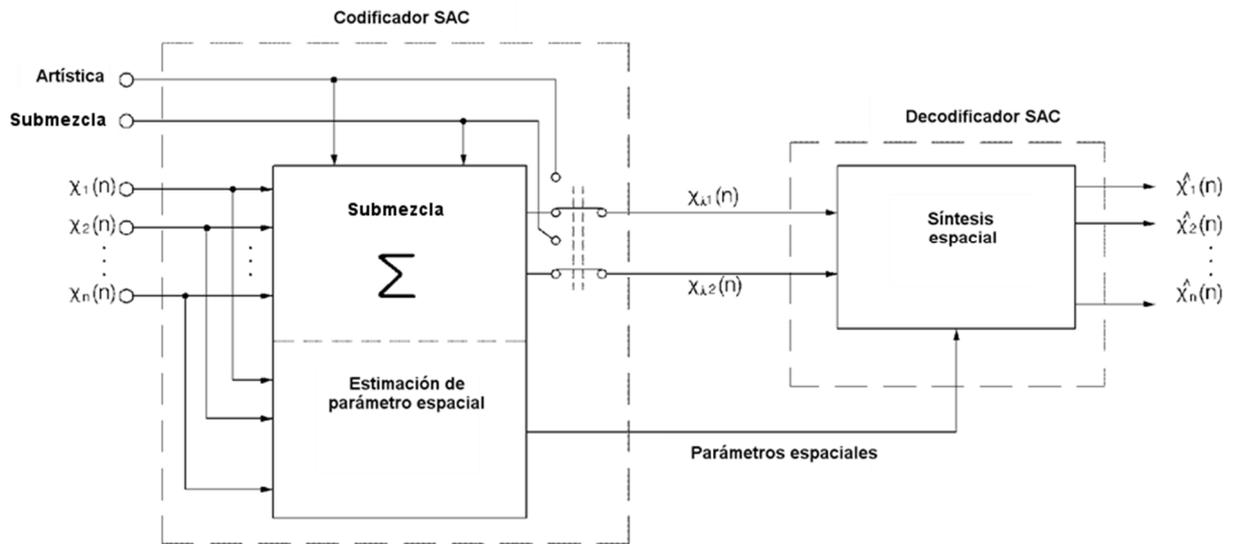
20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la información espacial comprende por lo menos una de entre una información de diferencia de nivel de canal, CLD, una correlación cruzada entre canales, ICC, un coeficiente de predicción de canal, CPC.

3. Aparato de decodificación para una señal de audio, que comprende:

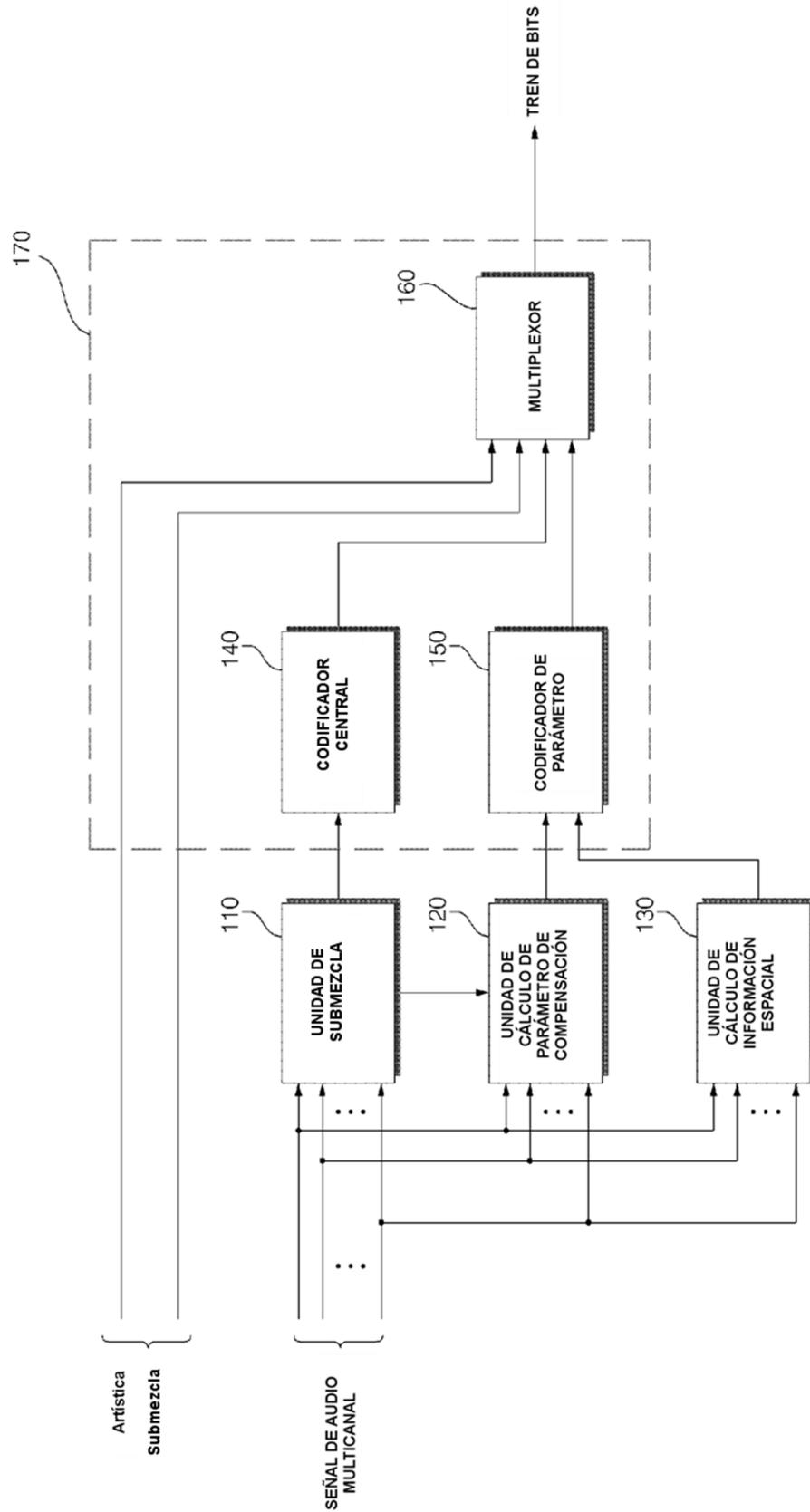
- 25 un demultiplexor (310) configurado para extraer una señal de submezcla codificada e información adicional a partir de una señal de entrada;
- un decodificador central (320) configurado para generar una señal de submezcla decodificando la señal de submezcla codificada;
- 30 un decodificador de parámetro (330) configurado para:
- extraer información espacial y un parámetro de compensación a partir de la información complementaria, y
- extraer el parámetro de compensación cuando un indicador referente al parámetro de compensación no está establecido en un valor cero; y
- 35 una unidad de sintetización multicanal (340) configurada para generar una señal de audio multicanal basada en la señal de submezcla y la información espacial y que compensa la señal de audio multicanal utilizando el parámetro de compensación,
- 40 en el que la compensación aplica el parámetro de compensación a cada canal de la señal de audio multicanal,
- en el que el parámetro de compensación se calcula utilizando una relación entre una envolvente de la señal de submezcla y una envolvente de cada canal de la señal de audio multicanal que se utiliza para generar la señal de submezcla.
- 45

4. Soporte de registro legible por ordenador, que comprende un programa registrado, estando el programa previsto para ejecutar todas las etapas del procedimiento descritas en la reivindicación 1 o 2.

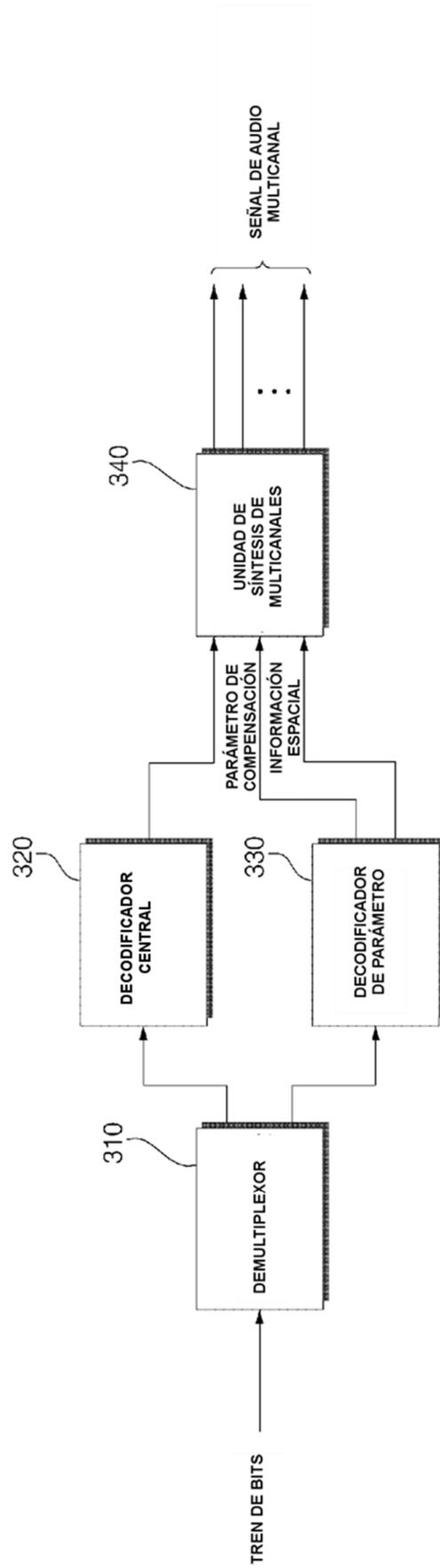
[Fig. 1]



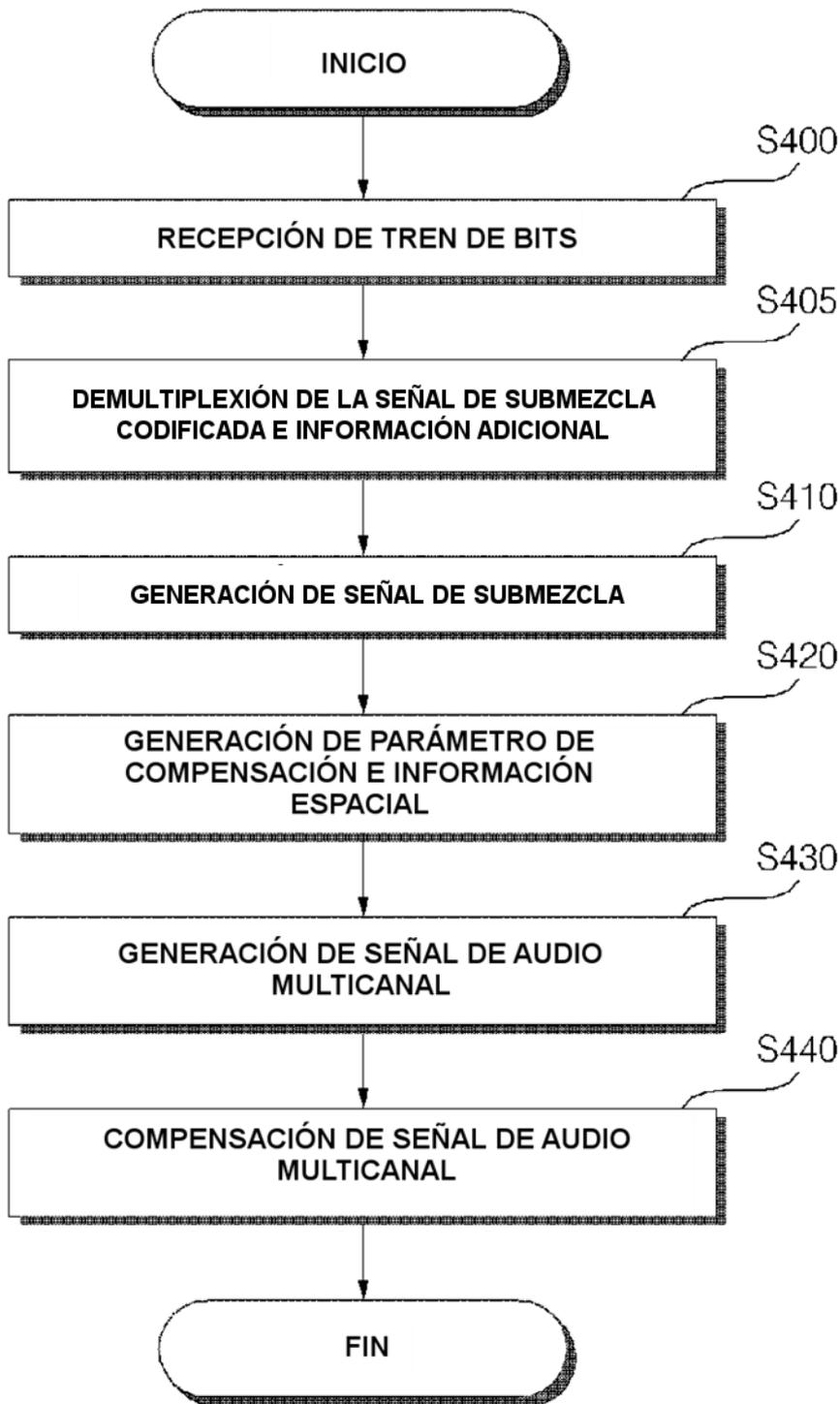
[Fig. 2]



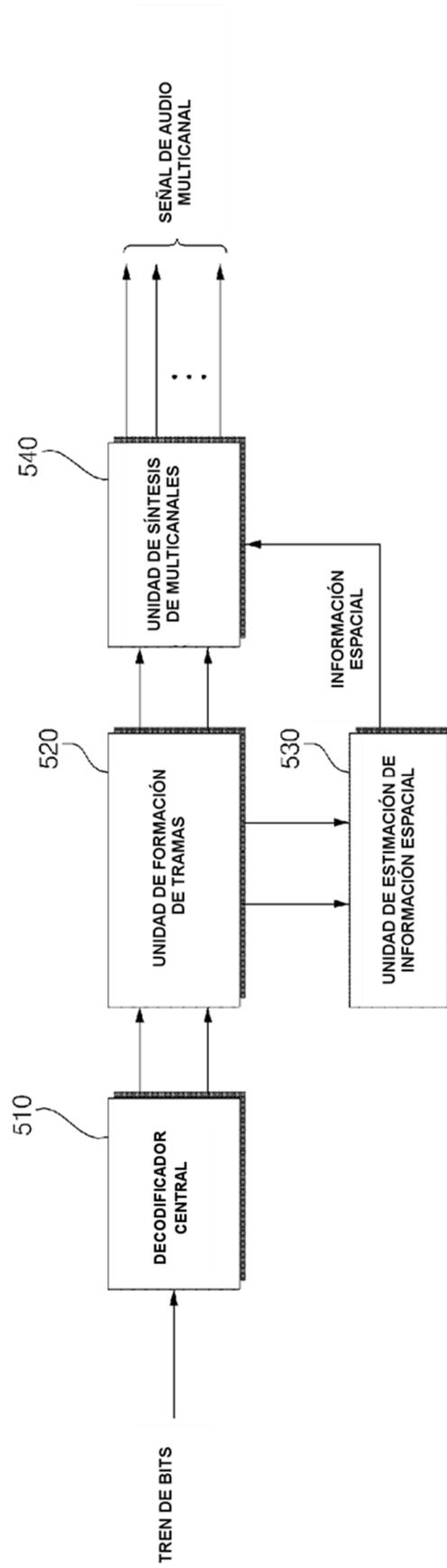
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

