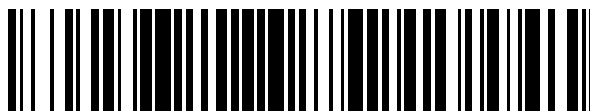


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 103**

51 Int. Cl.:
G10L 19/00 (2006.01)
G10L 19/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09011732 .6**
- 96 Fecha de presentación: **04.10.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2131356**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.12.2009**

54 Título: **Procedimiento y aparato para el procesamiento de señales de audio**

30 Prioridad:
 05.10.2005 US 723631 P 13.10.2005 US 725654 P
 14.10.2005 US 726228 P 25.10.2005 US 729713 P
 27.10.2005 US 730394 P 27.10.2005 US 730393 P
 18.11.2005 US 737760 P 23.12.2005 US 752911 P
 27.12.2005 US 753408 P 12.01.2006 US 758238 P
 12.01.2006 US 758231 P 13.01.2006 KR 20060004049
 13.01.2006 KR 20060004050 04.04.2006 KR
 20060030651 23.08.2006 KR 20060079838 23.08.2006
 KR 20060079836 23.08.2006 KR 20060079837

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.11.2012

73 Titular/es:
LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20, YEOUIDO-DONG YEONGDEUNGPO-GU
SEOUL 150-721, KR

72 Inventor/es:
PANG, HEE SUK;
O OH, HYEN;
KIM, DONG SOO;
LIM, JAE HYUN;
JUNG, YANG WON y
KIM, HYO JIN

74 Agente/Representante:
CURELL AGUILÁ, Mireia

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).

ES 2 390 103 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para el procesamiento de señales de audio.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato y un procedimiento para procesar una señal y, más particularmente, a un aparato y un procedimiento para codificar datos.

10 **Antecedentes de la técnica**

En términos generales, hasta la actualidad se han diseñado muchas técnicas de compresión y recuperación de señales. Los destinos aplicables de las correspondientes técnicas son datos diversos que comprenden datos de audio, datos de vídeo y similares. Además, las técnicas de compresión o recuperación de señales evolucionan en la dirección de una mejora de la calidad del audio o el vídeo con altas tasas de compresión. Por otra parte, se han dedicado muchos esfuerzos a aumentar la eficiencia de la transmisión para adaptarla a los diversos entornos de comunicación.

En el documento de Herre J *et al.*: "The reference model architecture for MPEG spatial audio coding", Audio Engineering Society Convention Paper, Nueva York, NY, EEUU, 28 de mayo de 2005 (28-5-2005), páginas 1-13, se da a conocer el sistema de codificación de audio espacial MPEG de técnica anterior, mediante el cual es posible someter los parámetros espaciales a codificación diferencial y a continuación a codificación de entropía.

No obstante, todavía se considera que existe margen para el aumento de la eficiencia de transmisión. Por consiguiente, se requieren muchos esfuerzos para aumentar al máximo la eficiencia de transmisión de las señales en entornos de comunicación muy complicados a través del diseño de nuevos sistemas de procesamiento para señales.

30 **Exposición de la invención**

En consecuencia, la presente invención se refiere a un procedimiento según la reivindicación 1 y a un aparato según la reivindicación 2.

35 **Efectos ventajosos**

La presente invención proporciona una codificación de datos y una codificación de entropía eficientes, permitiendo de ese modo una compresión y recuperación de datos con alta eficiencia de transmisión.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 y la figura 2 son diagramas de bloques de un sistema de codificación.

La figura 3 y la figura 4 son diagramas que ilustran la codificación PBC según la presente invención.

45 La figura 5 es un diagrama que ilustra los tipos de codificación DIFF.

Las figuras 6 a 8 son diagramas de ejemplos a los cuales se aplica el sistema de codificación DIFF.

50 La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra una relación en la selección de uno de por lo menos tres sistemas de codificación.

La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una relación en la selección de uno de por lo menos tres sistemas de codificación según la técnica relacionada.

55 La figura 11 y la figura 12 son diagramas de flujo de un sistema de selección de codificación de datos.

La figura 13 es un diagrama que ilustra una agrupación interna.

La figura 14 es un diagrama que ilustra una agrupación externa.

60 La figura 15 es un diagrama que ilustra una agrupación múltiple.

La figura 16 y la figura 17 son diagramas que ilustran una agrupación mixta.

65 La figura 18 es un diagrama de ejemplo de una tabla de entropía 1D y 2D.

La figura 19 es un diagrama de ejemplo de dos procedimientos para la entropía 2D.

La figura 20 es un diagrama de un sistema de codificación de entropía para un resultado de codificación PBC según la presente invención.

5

La figura 21 es un diagrama de un sistema de codificación de entropía para un resultado de codificación DIFF.

La figura 22 es un diagrama que ilustra un procedimiento de selección de una tabla de entropía.

10

La figura 23 es un diagrama jerárquico de una estructura de datos.

La figura 24 es un diagrama de bloques de un aparato para la compresión y la recuperación de audio.

15

La figura 25 es un diagrama de bloques detallado de una parte de codificación de información espacial según una forma de realización de la presente invención.

La figura 26 es un diagrama de bloques detallado de una correspondiente parte de decodificación de información espacial.

20

Mejor modo de poner en práctica la invención

A continuación, se hará referencia detallada a las formas de realización preferidas de la presente invención, de las cuales se ilustran ejemplos en los dibujos adjuntos.

25

La terminología seleccionada para la presente invención es la terminología general empleada actualmente a nivel global. Cuando el solicitante selecciona de forma arbitraria una terminología para casos especiales, los significados detallados se proporcionan en la descripción de las formas de realización preferidas de la presente invención. Por consiguiente, para comprender la presente invención deberá tenerse en cuenta los significados y no los nombres de los términos.

30

En la presente invención, el significado del término "codificación" comprende un procedimiento de codificación y un procedimiento de decodificación. Sin embargo, como resultará evidente para los expertos en la materia, un procedimiento de codificación específico es aplicable a un procedimiento de codificación o decodificación solo, que se caracterizará en la descripción siguiente de la parte correspondiente. La codificación puede denominarse "códec" también.

35

Para describir las etapas de codificación de la señal, estas se dividirán en etapas de "codificación de datos" y de "codificación de entropía". Aún así, existe una correlación entre la codificación de datos y la codificación de entropía, que se describirá en detalle a continuación.

40

Se describirán diversos procedimientos de agrupación de datos para realizar con eficacia la codificación de datos y la codificación de entropía. Los procedimientos de agrupación se rigen por una idea técnica efectiva independiente sin importar el esquema de codificación de datos o de entropía particular.

45

En la presente invención, se describirá un sistema de codificación de audio (por ejemplo, "ISO/IEC 23003, MPEG Surround") que presenta información espacial, a título de ejemplo detallado que adopta la codificación de datos y la codificación de entropía.

50

La figura 1 y la figura 2 son diagramas de un sistema de codificación. La figura 1 representa un aparato de codificación 1 y la figura 2 representa un aparato de decodificación 2.

55

Haciendo referencia a la figura 1, el aparato de codificación 1 comprende por lo menos una parte que puede ser una parte de agrupación de datos 10, una primera parte de codificación de datos 20, una segunda parte de codificación de datos 31, una tercera parte de codificación de datos 32, una parte de codificación de entropía 40 o una parte de multiplexación de flujos de bits 50.

60

Opcionalmente, la segunda y la tercera partes de codificación de datos 31 y 32 pueden integrarse en una parte de codificación de datos 30. Por ejemplo, la parte de codificación de entropía 40 aplica una codificación de longitud variable a los datos codificados por la segunda y la tercera partes de codificación de datos 31 y 32. Los elementos anteriores se describen en detalle a continuación.

65

La parte de agrupación de datos 10 agrupa las señales de entrada mediante una unidad establecida para aumentar la eficiencia de procesamiento de datos.

Por ejemplo, la parte de agrupación de datos 10 clasifica los datos por tipos. Una de las partes de codificación de datos 20, 31 y 32 codifica los datos clasificados. La parte de agrupación de datos 10 reúne algunos de los datos en

por lo menos un grupo para mejorar la eficacia de procesamiento de los datos. Una de las partes de codificación de datos 20, 31 y 32 codifica los datos agrupados. Por otro lado, a continuación se describirá en detalle a continuación un procedimiento de agrupación que comprende operaciones de la parte de agrupación de datos 10, haciendo referencia a las figuras 13 a 17.

5 Cada una de las partes de codificación de datos 20, 31 y 32 codifica datos de entrada según un correspondiente sistema de codificación. Cada una de las partes de codificación 20, 31 y 32 adopta por lo menos un sistema que puede ser un sistema de modulación por impulsos codificados (PCM) o un esquema de codificación diferencial. En particular, la primera parte de codificación de datos 20 adopta el sistema PCM, la segunda parte de codificación de datos 31 adopta un primer esquema de codificación diferencial en el que se utiliza un valor de referencia piloto, y la tercera parte de codificación de datos 32 adopta un segundo esquema de codificación diferencial en el que se utiliza una diferencia con respecto a los datos vecinos, por ejemplo.

15 En adelante, para facilitar la descripción, el primer esquema de codificación diferencial se denomina "codificación basada en valor piloto (PBC)" y el segundo esquema de codificación diferencial se denomina "codificación diferencial (DIFF)". Las operaciones de las partes de codificación de datos 20, 31 y 32 se describirán en detalle a continuación haciendo referencia a las figuras 3 a 8.

20 Mientras tanto, la parte de codificación de entropía 40 realiza la codificación de longitud variable según las características estadísticas de los datos haciendo referencia a una tabla de entropía 41. Las operaciones de la parte de codificación de entropía 40 se describirán en detalle a continuación haciendo referencia a las figuras 18 a 22.

25 La parte de multiplexación de flujos de datos 50 ordena y/o convierte los datos codificados para que se correspondan con una especificación de transferencia y, a continuación, transfiere los datos ordenados/convertidos en forma de flujo de bits. No obstante, como resultará evidente a los expertos en la materia, si un sistema particular en el que se emplea la presente invención no utiliza la parte de multiplexación de flujos de bits 50, el sistema puede configurarse sin la parte de multiplexación de flujos de bits 50.

30 Mientras tanto, el aparato de decodificación 2 está configurado para corresponder con el aparato de codificación 1 descrito.

Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 2, una parte de demultiplexación de flujos de bits 60 recibe un flujo de bits de entrada e interpreta y clasifica información diversa comprendida en el flujo de bits recibido según un formato preestablecido.

35 Una parte de decodificación de entropía 70 recupera la información de los datos originales antes realizar la codificación de entropía mediante una tabla de entropía 71. En este caso, es evidente que la tabla de entropía 71 está configurada de manera idéntica a la tabla de entropía 41 del aparato de codificación 1 representado en la figura 1.

40 Una primera parte de decodificación de datos 80, una segunda parte de decodificación de datos 91 y una tercera parte de decodificación de datos 92 realizan la decodificación para la correspondencia con dichas primera a tercera partes de codificación 20, 31 y 32, respectivamente.

45 En particular, en caso de que la segunda y la tercera partes de decodificación de datos 91 y 92 realicen la decodificación diferencial, es posible integrar procedimientos de decodificación superpuestos en un único procedimiento de decodificación.

50 Una parte de reconstrucción de datos 95 recupera o reconstruye los datos decodificados por las partes de decodificación de datos 80, 91 y 92 y genera los datos originales antes de la codificación de los datos. A veces, los datos decodificados pueden recuperarse como datos resultantes de la conversión o modificación de los datos originales.

55 La presente invención utiliza conjuntamente por lo menos dos sistemas de codificación para ejecutar con eficacia la codificación de datos y tiene por objetivo ofrecer un sistema de codificación eficiente mediante la correlación entre sistemas de codificación.

Otro de los objetivos consiste en proporcionar diversos tipos de sistemas de agrupación de datos para ejecutar con eficacia la codificación de datos.

60 Asimismo, está prevista una estructura de datos.

65 Como resultará evidente para los expertos en la materia, cuando se aplica la idea técnica de la presente invención a diversos sistemas, deben utilizarse diversas configuraciones adicionales, así como los elementos representados en la figura 1 y la figura 2. Por ejemplo, es necesario cuantificar los datos o disponer de un controlador para controlar el procedimiento anterior.

Codificación de datos

5 A continuación, se describe en detalle la modulación por impulsos codificados (PCM), la codificación basada en valor piloto (PBC) y la codificación diferencial (DIFF) aplicables como esquemas de codificación de datos de la presente invención. A continuación, se describirán asimismo la selección y la correlación eficaces de los esquemas de codificación de datos.

1. PCM (modulación por impulsos codificados)

10 La PCM es un sistema de codificación que convierte una señal analógica en una señal digital. La PCM realiza un muestreo de señales analógicas con un intervalo preestablecido y cuantifica el correspondiente resultado. La PCM puede presentar algunas desventajas desde el punto de vista de la eficacia de codificación, pero puede utilizarse eficazmente con los datos no adecuados para los sistemas de codificación PCB o DIFF que se describirán a continuación.

15 En la presente invención, la PCM se utiliza junto con los sistemas de codificación PBC o DIFF para codificar los datos, tal como se describe a continuación haciendo referencia a las figuras 9 a 12.

2. PBC (codificación basada en valor piloto)

20 2-1. Concepto de PBC

La PBC es un sistema de codificación que determina una referencia particular de un grupo de datos diferenciados y utiliza la relación entre los datos como destino de codificación y la referencia determinada.

25 Un valor que se convierte en referencia para aplicar la PBC puede definirse como "valor de referencia", "piloto", "valor de referencia piloto" o "valor piloto". En adelante, para facilitar la descripción, se utilizará el término "valor de referencia piloto".

30 El valor de diferencia entre el valor de referencia piloto y los datos de un grupo puede definirse como "diferencia" o "diferencia piloto".

Además, un grupo de datos que forma una unidad para aplicar la PBC indica un grupo final al cual la parte de agrupación de datos mencionada 10 ha aplicado un sistema de agrupación particular. La agrupación de datos puede ejecutarse de diversas maneras que se describirán en detalle a continuación.

35 En la presente invención, los datos que se agrupan de la manera mencionada para un significado particular constituyen un "parámetro" que se describirá. Esta terminología se utiliza solo para facilitar la descripción, siendo posible sustituirla por otra diferente.

40 El procedimiento de PBC según la presente invención comprende por lo menos las dos etapas siguientes.

En primer lugar, se selecciona un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de parámetros. En este caso, se decide el valor de referencia piloto haciendo referencia a un parámetro que se convierte en destino de la PBC.

45 Por ejemplo, según la presente invención, el valor de referencia piloto se establece en un valor seleccionado a partir del valor medio de los parámetros que se convierten en destino de la PBC. Otras alternativas posibles comprenden un valor aproximado del valor medio de los parámetros que se convierten en destino, un valor intermedio correspondiente a un nivel intermedio de los parámetros que se convierten en destino y el valor utilizado más frecuentemente de los parámetros que se convierten en destino. El valor de referencia piloto puede establecerse en un valor por omisión preestablecido también. Por otra parte, puede seleccionarse un valor piloto a partir de una tabla predeterminada.

55 Alternativamente, se establecen valores de referencia piloto temporales en valores de referencia piloto seleccionados mediante por lo menos dos de los diversos procedimientos de selección de valores de referencia piloto, se calcula la eficiencia de codificación para cada caso y se selecciona el valor de referencia piloto temporal correspondiente al caso que presenta mejor eficiencia de codificación como valor de referencia piloto final.

60 El valor aproximado del promedio es Ceil[P] o Floor[P] cuando el promedio es P. En este caso, Ceil[x] es un entero máximo que no sobrepasa "x" y Floor[x] es un entero mínimo que sobrepasa "x".

Sin embargo, también es posible seleccionar un valor por omisión fijo arbitrario sin referirse a parámetros que se convierten en destino de la PBC.

En otro caso, mencionado en la descripción anterior, una vez que se han seleccionado de forma aleatoria y plural varios valores seleccionables como valores piloto, se puede seleccionar el valor que presenta la mayor eficiencia de codificación como valor piloto óptimo.

5 En segundo lugar, se calcula el valor de diferencia entre el valor piloto seleccionado y un parámetro de un grupo. Por ejemplo, se calcula un valor de diferencia restando un valor de referencia piloto de un valor de parámetro que se convierte en destino de la PBC. Esto se describe a continuación haciendo referencia a la figura 2 y la figura 4.

La figura 3 y la figura 4 son diagramas que ilustran la codificación PBC según la presente invención.

10 Por ejemplo, se supone que una pluralidad de parámetros (por ejemplo, 10 parámetros) de un grupo presentan los valores de parámetro siguientes, $X[n] = \{11, 12, 9, 12, 10, 8, 12, 9, 10, 9\}$, respectivamente.

15 Si se selecciona un sistema PBC para codificar los parámetros del grupo, en primer lugar deberá seleccionarse un valor de referencia piloto. En este ejemplo, puede observarse en la figura 4 que el valor de referencia piloto se establece en "10".

20 Como se ha mencionado anteriormente, puede seleccionarse el valor de referencia piloto mediante los diversos procedimientos de selección del valor de referencia piloto.

Los valores de diferencia PBC se calculan según la fórmula 1.

[Fórmula 1]
 $d[n] = x[n] - P$, siendo $n = 0, 1, \dots, 9$.

25 En este caso, "P" indica un valor de referencia piloto (=10) y $x[n]$ es un parámetro de destino de codificación de datos.

30 Un resultado de la PBC según la fórmula 1 corresponde a $d[n] = \{1, 2, -1, 2, 0, -2, 2, -1, 0, -1\}$. En concreto, el resultado de la codificación PBC comprende el valor de referencia piloto seleccionado y el valor $d[n]$ calculado. Estos valores se convierten en destino de la codificación de entropía que se describirá a continuación. Además, la PBC es más efectiva en el caso en que la desviación de los valores de parámetros de destino es pequeña en general.

2-2. Objetivos de la PBC

35 Los destinos de codificación PBC no se especifican de manera individualizada. Es posible codificar datos digitales de diversas señales mediante PBC. Esto es aplicable, por ejemplo, a la codificación de audio que se describirá a continuación. En la presente invención, se describen en detalle datos de control adicionales que se procesan junto con datos de audio como destino de la codificación PBC.

40 Los datos de control se transfieren junto con una señal de audio sometida a reducción de mezcla y se utilizan después para reconstruir el audio. En la descripción siguiente, los datos de control se definen como "información espacial" o "parámetros espaciales".

45 La información espacial comprende diversos tipos de parámetros espaciales, tales como la diferencia de nivel entre canales (en adelante abreviada como CLD), la coherencia entre canales (en adelante abreviada como ICC), el coeficiente de predicción de canal (en adelante abreviado como CPC), etc.

50 En particular, la CLD es un parámetro que indica una diferencia de energía entre dos canales diferentes. La CLD presenta, por ejemplo, un valor comprendido entre -15 y +15. La ICC es un parámetro que indica la correlación entre dos canales diferentes. La ICC presenta, por ejemplo, un valor comprendido entre 0 y 7. El CPC es un parámetro que indica un coeficiente de predicción que se utiliza para generar tres canales a partir de dos canales. El CPC presenta, por ejemplo, un valor comprendido entre -20 y 30.

55 Como destino de la codificación PBC, puede añadirse un valor de ganancia utilizado para ajustar la ganancia de la señal, por ejemplo, el valor ADG (ganancia de reducción de mezcla arbitraria).

60 Los ATD (datos de árbol arbitrarios) aplicados a una caja de conversión de canales arbitrarios de una señal de audio sometida a reducción de mezcla pueden convertirse en destino de la codificación PBC. En particular, la ADG es un parámetro que se diferencia de la CLD, la ICC o el CPC. Concretamente, la ADG corresponde a un parámetro para ajustar la ganancia de audio a fin de que difiera de la información espacial, tal como la CLD, la ICC, el CPC y similares, extraída de un canal de una señal de audio. Y al mismo tiempo, como ejemplo de uso, es posible procesar la ADG o los ATD de la misma manera que la mencionada CLD para aumentar la eficiencia de la codificación de audio.

Otro destino de codificación PBC que se puede considerar es un parámetro parcial. En la presente invención, "parámetro parcial" significa una parte de un parámetro.

5 Por ejemplo, suponiendo que un parámetro específico esté representado por n bits, los n bits se dividirán por lo menos en dos partes. Se pueden definir las dos partes como primer y segundo parámetros parciales, respectivamente. En caso de que se pretenda realizar la codificación PCB, puede calcularse el valor de diferencia entre un primer valor de parámetro parcial y un valor de referencia piloto. El segundo parámetro parcial excluido en el cálculo de la diferencia debe transferirse como un valor separado.

10 Más particularmente, por ejemplo, en caso de que n bits indiquen un valor de parámetro, se definirá un bit menos significativo (LSB) como segundo parámetro parcial, y podrá definirse un valor de parámetro construido con el resto (n-1) de bits superiores como primer parámetro parcial. Entonces, se podrá aplicar la PBC al primer parámetro parcial solamente. Esto es debido a que la eficiencia de codificación puede aumentar debido a pequeñas desviaciones entre los primeros valores de parámetro parcial construidos con los (n-1) bits superiores.

15 El segundo parámetro parcial excluido del cálculo de la diferencia se transfiere separadamente, y una parte de decodificación lo toma en consideración en la reconstrucción de un parámetro final. Como alternativa, también es posible obtener un segundo parámetro parcial mediante un sistema predeterminado en lugar de transferir el segundo parámetro parcial por separado.

20 La codificación PBC en la que se utilizan las características de los parámetros parciales se emplea de forma restrictiva conforme a una característica del parámetro de destino.

25 Por ejemplo, como se ha mencionado anteriormente, las desviaciones entre los primeros parámetros parciales deben ser pequeñas. Si la desviación es grande, no es necesario utilizar los parámetros parciales, puesto que incluso podrían reducir la eficacia de codificación.

30 Según un resultado experimental, el parámetro CPC de la información espacial mencionada anteriormente es adecuado para la aplicación del sistema PBC. Sin embargo, es preferible no aplicar el parámetro CPC al sistema de cuantificación aproximada. En caso de que el sistema de cuantificación sea aproximado, la desviación entre los primeros parámetros parciales se incrementa.

35 Además, la codificación de datos mediante parámetros parciales es aplicable al sistema DIFF, así como al sistema PBC.

A continuación, se describe un procedimiento y un aparato de procesamiento de señales para la reconstrucción, para el caso en el que se aplica el concepto de parámetro parcial al parámetro CPC.

40 Por ejemplo, un procedimiento de procesamiento de señales en el que se emplean parámetros parciales comprende las etapas de obtención de un primer parámetro parcial mediante un valor de referencia correspondiente al primer parámetro parcial y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia, y de elección de un parámetro utilizando el primer parámetro parcial y un segundo parámetro parcial.

45 En este caso, el valor de referencia es un valor de referencia piloto o un valor de referencia de diferencia. El primer parámetro parcial comprende bits parciales del parámetro y el segundo parámetro parcial comprende los demás bits del parámetro. Por otra parte, el segundo parámetro parcial comprende un bit menos significativo del parámetro.

50 El procedimiento de procesamiento de señal comprende además la etapa de reconstrucción de la señal de audio mediante el parámetro elegido.

El parámetro consiste en información espacial que comprende por lo menos información de un tipo que puede ser la CLD, la ICC, el CPC o la ADG.

55 Si el parámetro es el CPC y la escala de cuantificación del parámetro no es aproximada, se puede obtener el segundo parámetro parcial.

Y, el parámetro final se elige multiplicando dos veces el parámetro parcial y sumando el resultado de la multiplicación al segundo parámetro parcial.

60 Un aparato de procesamiento de señales en el que se emplean parámetros parciales comprende una parte de obtención de primer parámetro parcial mediante un valor de referencia correspondiente al primer parámetro parcial y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia, y una parte de elección de parámetro que elige un parámetro mediante el primer parámetro parcial y un segundo parámetro parcial.

65 El aparato de procesamiento de señales comprende además una parte de obtención de un segundo parámetro parcial que obtiene el segundo parámetro parcial recibiendo el segundo parámetro parcial.

Y, la parte de obtención del primer parámetro, la parte de elección de parámetro y la parte de obtención de segundo parámetro parcial están contenidas en la parte de decodificación de datos mencionada anteriormente 91 o 92.

5 Un procedimiento de procesamiento de señales mediante parámetros parciales comprende las etapas de división de un parámetro en un primer parámetro parcial y un segundo parámetro parcial y de generación de un valor de diferencia mediante un valor de referencia correspondiente al primer parámetro parcial y el primer parámetro parcial.

10 Y, el procedimiento de procesamiento de señales comprende además la etapa de transferencia del valor de diferencia y el segundo parámetro parcial.

15 Un aparato de procesamiento de señales mediante parámetros parciales comprende una parte de división del parámetro que divide el parámetro en un primer parámetro parcial y un segundo parámetro parcial, y una parte de generación del valor de diferencia que genera un valor de diferencia mediante un valor de referencia correspondiente al primer parámetro parcial y el primer parámetro parcial.

20 Y, el aparato de procesamiento de señales comprende además una parte de salida del parámetro que transfiere el valor de diferencia y el segundo parámetro parcial.

Por otra parte, la parte de división del parámetro y la parte de generación del valor de diferencia están contenidas en la parte de codificación de datos mencionada anteriormente 31 o 32.

2-3. Condiciones de la PBC

25 Debido a que en la codificación PBC según la presente invención se selecciona un valor de referencia piloto separado y a continuación se integra el valor de referencia piloto seleccionado en un flujo de datos, es probable que la eficiencia de transmisión de la codificación PBC sea inferior a la del sistema de codificación DIFF que se describirá a continuación.

30 Por lo tanto, la presente invención pretende ofrecer las condiciones óptimas para realizar la codificación PBC.

35 Si el número de datos que se convierten experimentalmente en destino de codificación de datos de un grupo es por lo menos igual a tres o superior, la codificación PBC es aplicable. Esto equivale a un resultado de cálculo de la eficiencia de la codificación de datos, y significa que las codificaciones DIFF o PCM son más eficientes que la codificación PBC si el grupo contiene dos datos solo.

40 Aunque la codificación PBC sea aplicable a tres o más datos por lo menos, es preferible que la codificación PBC se aplique al caso de un grupo con cinco datos por lo menos. Dicho de otro modo, el caso en el que la codificación PBC puede aplicarse con mayor eficacia es un caso en el que existen por lo menos cinco datos que se convierten en destino de la codificación de datos y en el que las desviaciones entre los por lo menos cinco datos son pequeñas. El número mínimo de datos adecuado para la ejecución de la codificación PBC se elige conforme al entorno del sistema y la codificación.

45 Se facilitan datos que se convierten en destino de la codificación de datos para cada banda de datos. Esto se ilustrará a través de un procedimiento de agrupación que se describirá a continuación. Entonces, por ejemplo, la presente invención propone la necesidad de disponer de por lo menos cinco bandas de datos para la aplicación de la codificación PBC en la codificación de audio de sonido envolvente MPEG que se describirá a continuación.

50 A continuación, se describen un procedimiento y un aparato de procesamiento de señales en el que se utilizan las condiciones de ejecución de la PBC.

55 En un procedimiento de procesamiento de señales según una forma de realización de la presente invención, si se obtiene el número de datos correspondientes a un valor de referencia piloto y el número de bandas de datos cumple una condición preestablecida, se obtendrán el valor de referencia piloto y un valor de diferencia piloto correspondiente al valor de referencia piloto. Subsiguientemente, los datos se obtienen mediante el valor de referencia piloto y el valor de diferencia piloto. En particular, el número de datos se obtiene mediante el número de bandas de datos en las que están contenidos los datos.

60 En un procedimiento de procesamiento de señales según otra forma de realización de la presente invención, se elige uno de los esquemas de codificación de datos de una pluralidad mediante el número de datos, y los datos se decodifican conforme al esquema de codificación de datos elegido. Una pluralidad de esquemas de codificación de datos comprende un sistema de codificación piloto por lo menos. Si el número de datos cumple una condición preestablecida, el esquema de codificación de datos se selecciona como sistema de codificación piloto.

65

Y, el procedimiento de decodificación de datos comprende las etapas de obtención de un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de los datos y un valor de diferencia piloto correspondiente al valor de referencia piloto, y de obtención de los datos mediante el valor de referencia piloto y el valor de diferencia piloto.

5 Por otra parte, en el procedimiento de procesamiento de señales, los datos son parámetros. La señal de audio se recupera mediante los parámetros. En el procedimiento de procesamiento de señales, se recibe información de identificación correspondiente al número de parámetros, y el número de parámetros se genera mediante la información de identificación recibida. Teniendo en cuenta el número de datos, se extrae de forma jerárquica información de identificación que indica una pluralidad de esquemas de codificación de datos.

10 En la etapa de extracción de información de identificación, se extrae una primera información de identificación que indica un primer sistema de codificación y, a continuación, se extrae una segunda información de identificación que indica un segundo esquema de codificación de datos mediante la primera información de identificación y el número de datos. En este caso, la primera información de identificación indica si el sistema de codificación es un sistema DIFF. La segunda información de identificación indica si el sistema de codificación es un sistema de codificación piloto o un sistema de agrupación PCM.

15 En un procedimiento de procesamiento de señales según otra forma de realización de la presente invención, si el número de datos de una pluralidad cumple una condición preestablecida, se genera un valor de diferencia piloto mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y los datos. A continuación, el valor de diferencia piloto generado se transfiere. En el procedimiento de procesamiento de señales, se transfiere el valor de referencia piloto.

20 En un procedimiento de procesamiento de señales según otra forma de realización de la presente invención, los esquemas de codificación de datos se eligen conforme al número de datos de una pluralidad. Los datos se codifican entonces conforme a los esquemas de codificación de datos elegidos. En este caso, una pluralidad de esquemas de codificación de datos comprende un sistema de codificación piloto por lo menos. Si el número de datos cumple una condición preestablecida, el esquema de codificación de datos se selecciona como sistema de codificación piloto.

25 Un aparato de procesamiento de señales según una forma de realización de la presente invención comprende una parte de obtención de número que obtiene un número de datos correspondiente a un valor de referencia piloto, una parte de obtención de valor que obtiene el valor de referencia piloto y un valor de diferencia piloto correspondiente al valor de referencia piloto si el número de datos cumple una condición preestablecida, y una parte de obtención de datos que obtiene los datos mediante el valor de referencia piloto y el valor de diferencia piloto. En este caso, la parte de obtención de número, la parte de obtención de valor y la parte de obtención de datos están contenidas en la parte de decodificación de datos mencionada anteriormente 91 o 92.

30 Un aparato de procesamiento de señales según otra forma de realización de la presente invención comprende una parte de selección de sistema que elige uno de los esquemas de codificación de datos de una pluralidad conforme a un número de datos de una pluralidad, y una parte de decodificación que decodifica los datos conforme al esquema de codificación de datos elegido. En este caso, una pluralidad de esquemas de codificación de datos comprende un sistema de codificación piloto por lo menos.

35 Un aparato de procesamiento de una señal según otra forma de realización de la presente invención comprende una parte de generación de valor que genera un valor de diferencia piloto mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y los datos si un número de datos de la pluralidad cumple una condición preestablecida, y una parte de salida que transfiere el valor de diferencia piloto generado. En este caso, la parte de generación de valor está contenida en la parte de codificación de datos mencionada anteriormente 31 o 32.

40 Un aparato de procesamiento de señales según otra forma de realización de la presente invención comprende una parte de selección de sistema que elige un esquema de codificación de datos conforme a un número de datos de una pluralidad, y una parte de codificación que codifica los datos conforme al esquema de codificación de datos elegido. En este caso, una pluralidad de esquemas de codificación de datos comprende un sistema de codificación piloto por lo menos.

2-4. Procedimiento de procesamiento de señales PBC

45 A continuación, se describe un procedimiento y un aparato de procesamiento de señales en los que se utilizan las características de codificación PBC según la presente invención.

50 En un procedimiento de procesamiento de señales según una forma de realización de la presente invención, se obtiene un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia piloto correspondiente al valor de referencia piloto. Subsiguientemente, los datos se obtienen mediante el valor de referencia piloto y el valor de diferencia piloto. El procedimiento puede comprender además una etapa de decodificación de por lo menos un valor que puede ser el valor de diferencia piloto o el valor de referencia piloto. En

este caso, los datos a los que se aplica la PBC son parámetros. El procedimiento puede comprender además la etapa de reconstrucción de una señal de audio mediante los parámetros obtenidos.

5 Un aparato de procesamiento de señales según una forma de realización de la presente invención comprende un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia piloto correspondiente al valor de referencia piloto, y una parte de obtención de datos que obtiene los datos mediante el valor de referencia piloto y el valor de diferencia piloto. En este caso, la parte de obtención de valor y la parte de obtención de datos están contenidas en la parte de codificación de datos mencionada anteriormente 91 o 92.

10 Un procedimiento de procesamiento de señales según otra forma de realización de la presente invención comprende las etapas de generación de un valor de diferencia piloto mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y los datos, y de provisión del valor de diferencia piloto generado.

15 Un aparato de procesamiento de señales según otra forma de realización de la presente invención comprende una parte de generación de valor que genera un valor de diferencia piloto mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y los datos, y una parte de salida que facilita el valor de diferencia piloto generado.

20 Un procedimiento de procesamiento de señales según otra forma de realización de la presente invención comprende las etapas de obtención de un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de ganancias y un valor de diferencia piloto correspondiente al valor de referencia piloto, y de obtención de ganancia mediante el valor de referencia piloto y el valor de diferencia piloto. El procedimiento puede comprender además la etapa de decodificación de por lo menos un valor que puede ser el valor de diferencia piloto o el valor de referencia piloto. Por otra parte, el procedimiento puede comprender además la etapa de reconstrucción de una señal de audio mediante la ganancia obtenida.

25 En este caso, el valor de referencia piloto puede ser un promedio de una pluralidad de las ganancias o un valor intermedio de promedio de una pluralidad de las ganancias. Otras posibilidades pueden comprender el valor utilizado con más frecuencia de una pluralidad de ganancias, un valor establecido en un valor por omisión o un valor extraído de una tabla. El procedimiento puede comprender además la etapa de selección de la ganancia que presenta la eficiencia de codificación más alta como valor de referencia piloto final una vez que se ha establecido el valor de referencia piloto para cada una de las ganancias de una pluralidad.

30 Un aparato de procesamiento de señales según otra forma de realización de la presente invención comprende una parte de obtención de valor que obtiene un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de ganancias y un valor de diferencia piloto correspondiente al valor de referencia piloto, y una parte de obtención de ganancia que obtiene la ganancia mediante el valor de referencia piloto y el valor de diferencia piloto.

35 Un procedimiento de procesamiento de señales según otra forma de realización de la presente invención comprende las etapas de generación de un valor de diferencia piloto mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de ganancias y las ganancias, y de provisión del valor de diferencia piloto generado.

40 Un aparato de procesamiento de señales según otra forma de realización de la presente invención comprende una parte de cálculo de valor que genera un valor de diferencia piloto mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de ganancias y las ganancias, y a una parte de salida que facilita el valor de diferencia piloto generado.

3. Codificación diferencial (DIFF)

45 La codificación DIFF es un sistema de codificación en el que se utilizan las relaciones entre una pluralidad de datos de un grupo de datos diferenciados, que puede denominarse "codificación diferencial". En este caso, el grupo de datos que constituye una unidad de aplicación de la codificación DIFF indica el grupo final al cual la parte de agrupación de datos mencionada anteriormente 10 aplica un sistema de agrupación particular. En la presente invención, los datos que tienen un significado específico agrupado de la manera anterior se definen como "parámetros", que se describen a continuación y son iguales a los descritos para la PBC.

50 En particular, el sistema de codificación DIFF es un sistema de codificación en el que se utilizan valores de diferencia entre los parámetros de un mismo grupo y, más particularmente, valores de diferencia entre parámetros vecinos.

55 A continuación, se describen en detalle unos tipos y ejemplos de aplicación detallados de los sistemas de codificación DIFF haciendo referencia a las figuras 5 a 8.

3-1. Tipos de codificación DIFF

60 La figura 5 es un diagrama que ilustra los tipos de codificación DIFF. La codificación DIFF se clasifica conforme a la dirección de búsqueda de un valor de diferencia respecto de un parámetro vecino.

Por ejemplo, los tipos de codificación DIFF pueden clasificarse en DIFF en la dirección de frecuencia (en adelante abreviada como "DIFF_FREQ" o "DF") y DIFF en la dirección del tiempo (en adelante abreviada como "DIFF_TIME" o "DT").

5 Haciendo referencia a la figura 5, Grupo 1 indica una codificación DIFF (DF) en la que se calcula un valor de diferencia en el eje de la frecuencia, mientras que en Grupo 2 o Grupo 3 se calcula un valor de diferencia en el eje del tiempo.

10 Como se puede observar en la figura 5, la codificación DIFF(DT), en la que se calcula un valor de diferencia en el eje del tiempo, se reclasifica conforme a la dirección del eje del tiempo para hallar un valor de diferencia.

15 Por ejemplo la codificación DIFF(DT) aplicada al Grupo 2 corresponde a un sistema que calcula un valor de diferencia entre el valor de un parámetro en el momento actual y el valor del parámetro en un momento anterior (por ejemplo, Grupo 1). Esta codificación se denomina codificación DIFF(DT) de tiempo regresivo (en adelante abreviada como "DT-BACKWARD").

20 Por ejemplo la codificación DIFF(DT) aplicada al Grupo 3 corresponde a un sistema que calcula un valor de diferencia entre el valor de un parámetro en el momento actual y el valor del parámetro en un momento siguiente (por ejemplo, Grupo 4). Esta codificación se denomina codificación DIFF(DT) de tiempo progresivo (en adelante abreviada como "DT-FORWARD").

25 Por lo tanto, como se representa en la figura 5, el sistema de codificación del Grupo 1 es DIFF(DT), el sistema de codificación del Grupo 2 es DIFF(DT-BACKWARD) y el sistema de codificación del Grupo 3 es DIFF(DT-FORWARD). En cambio, el sistema de codificación del Grupo 4 no se ha seleccionado.

Aunque el sistema DIFF en el eje de la frecuencia se define como un solo sistema de codificación (por ejemplo, DIFF(DF), también se puede clasificar en "DIFF(DF-TOP)" y "DIFF(DF-BOTTOM)".

30 3-2. Ejemplos de aplicaciones de codificación DIFF

Las figuras 6 a 8 son diagramas de ejemplos a los cuales se aplica el sistema de codificación DIFF.

35 En la figura 6, el Grupo 1 y el Grupo 2 representados en la figura 5 se toman como ejemplos para facilitar la descripción. El Grupo 1 sigue el sistema de codificación DIFF(DF) y su valor de parámetro es $x[n] = \{11, 12, 9, 12, 10, 8, 12, 9, 10, 9\}$. El Grupo 2 sigue el sistema de codificación DIFF(DF-BACKWARD) y su valor de parámetro es $y[n] = \{10, 13, 8, 11, 10, 7, 14, 8, 10, 8\}$.

40 La figura 7 representa unos resultados del cálculo de los valores de diferencia del Grupo 1. Puesto que el Grupo 1 se codifica mediante el sistema de codificación DIFF(DF), los valores de diferencia se calculan mediante la fórmula 2. Con la fórmula 2, el valor de diferencia con respecto a un parámetro previo se halla en el eje de la frecuencia.

[Fórmula 2]

45
$$d[0] = x[0]$$

$$d[n] = x[n] - x[n-1], \text{ siendo } n = 1, 2, \dots, 9.$$

En particular, el resultado DIFF(DF) del Grupo 1 mediante la fórmula 2 es $d[n] = \{-11, 1, -3, 3, -2, -2, 4, -3, 1, -1\}$.

50 La figura 8 representa unos resultados del cálculo de los valores de diferencia del Grupo 2. Puesto que el Grupo 2 se codifica mediante el sistema de codificación DIFF(DF-BACKWARD), los valores de diferencia se calculan mediante la fórmula 3. Con la fórmula 3, el valor de diferencia con respecto a un parámetro previo se halla en el eje del tiempo.

[Fórmula 3]

55
$$d[n] = y[n] - x[n], \text{ siendo } n = 1, 2, \dots, 9.$$

En particular, el resultado DIFF(DF-BACKWARD) del Grupo 2 mediante la fórmula 3 es $d[n] = \{-1, 1, -1, -1, 0, 0, 1, 2, -1, 0, -1\}$.

60 4. Selección para esquema de codificación de datos

La presente invención se caracteriza por la compresión o la reconstrucción de datos combinando diversos esquemas de codificación de datos. Por lo tanto, en la codificación de un grupo particular, es necesario seleccionar un sistema de codificación de por lo menos tres o más esquemas de codificación de datos. La información de identificación para el sistema de codificación seleccionado debe suministrarse a una parte de decodificación por medio de un flujo de bits.

A continuación, se describe un procedimiento de selección de un esquema de codificación de datos, y un procedimiento de codificación y un aparato que utiliza dicho procedimiento de codificación según la presente invención.

5 Un procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de obtención de información de identificación de codificación de datos y datos de decodificación de datos según un esquema de codificación de datos indicado por la información de identificación de codificación.

10 En este caso, el esquema de codificación de datos comprende un sistema de codificación PBC por lo menos. El sistema de codificación PBC decodifica los datos mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia piloto. El valor de diferencia piloto se genera mediante los datos y el valor de referencia piloto.

15 El esquema de codificación de datos comprende además un sistema de codificación DIFF. El sistema de codificación DIFF corresponde a un sistema que puede ser un sistema DIFF-DF o un sistema DIFF-DT. El sistema DIFF-DT corresponde a un sistema que puede ser el sistema DIFF-DT(FORWARD) de tiempo progresivo o el sistema DIFF-DT(BACKWARD) de tiempo regresivo.

20 El procedimiento de procesamiento de señales comprende además las etapas de obtención de información de identificación de codificación de entropía, y de aplicación de decodificación de entropía a los datos mediante un sistema de codificación de entropía indicado por la información de identificación de codificación de entropía.

25 En la etapa de decodificación de datos, los datos sometidos a decodificación de entropía son sometidos a decodificación de datos por el esquema de codificación de datos.

Y, el procedimiento de procesamiento de señales comprende además la etapa de decodificación de una señal de audio utilizando los datos como parámetros.

30 Un aparato para procesar una señal comprende una parte de obtención de información de identificación que obtiene información de identificación de codificación de datos, y una parte de decodificación que decodifica datos según un esquema de codificación de datos indicado por la información de identificación de codificación de datos.

35 En este caso, el esquema de codificación de datos comprende un sistema de codificación PBC por lo menos. El sistema de codificación PBC decodifica los datos mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia piloto. El valor de diferencia piloto se genera mediante los datos y el valor de referencia piloto.

40 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de codificación de datos según un esquema de codificación de datos, y de generación para transferir información de identificación de codificación de datos que indica el esquema de codificación de datos.

45 En este caso, el esquema de codificación de datos comprende un sistema de codificación PBC por lo menos. El sistema de codificación PBC codifica los datos mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia piloto. El valor de diferencia piloto se genera mediante los datos y el valor de referencia piloto.

50 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de codificación que codifica datos según un esquema de codificación de datos, y una parte de salida que genera y transfiere información de identificación de codificación de datos que indica el esquema de codificación de datos.

55 En este caso, el esquema de codificación de datos comprende un sistema de codificación PBC por lo menos. El sistema de codificación PBC codifica los datos mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia piloto. El valor de diferencia piloto se genera mediante los datos y el valor de referencia piloto.

A continuación, se describe un procedimiento de selección de un esquema de codificación de datos, y un procedimiento de transferencia de información de identificación de selección de codificación mediante una transmisión de eficiencia óptima según la presente invención.

60 4-1. Procedimiento de identificación de codificación de datos que tiene en cuenta la frecuencia de uso

La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra una relación de selección de uno de por lo menos tres sistemas de codificación.

ES 2 390 103 T3

Haciendo referencia a la figura 9, se supone que existen las partes de codificación de datos primera a tercera 53, 52 y 51, que la frecuencia de uso de la primera parte de codificación de datos 53 es la más baja, y que la frecuencia de uso de la tercera parte de codificación de datos 51 es la más alta.

5 Para facilitar la descripción, haciendo referencia al total "100", se supone que la frecuencia de uso de la primera parte de codificación de datos 53 es "10", que la frecuencia de uso de la segunda parte de codificación de datos 52 es "30" y que la frecuencia de uso de la tercera parte de codificación de datos 51 es "60". En particular, para 100 grupos de datos, puede considerarse que el sistema PCM se aplica 10 veces, el sistema PBC se aplica 30 veces y el sistema DIFF se aplica 60 veces.

10 Bajo los supuestos anteriores, el número de bits necesarios para que la información de identificación identifique tres clases de sistemas de codificación se calcula de la manera siguiente.

15 Por ejemplo, según la figura 9, puesto que se utiliza una primera información de 1 bit, para identificar los sistemas de codificación de un total de 100 grupos, se utilizan 100 bits como primera información. Puesto que la tercera parte de codificación de datos 51 que presenta la frecuencia de uso más alta se identifica a través de los 100 bits, el resto de la segunda información de 1 bit es capaz de diferenciar la primera parte de codificación de datos 53 y la segunda parte de codificación de datos 52 mediante 40 bits solo.

20 Por lo tanto, la información de identificación para seleccionar el tipo de codificación de cada grupo para un total de 100 grupos de datos necesita un total de 140 bits resultantes de la suma "primera información (100 bits) + segunda información (40 bits)".

25 La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una relación de selección de uno de por lo menos tres sistemas de codificación según la técnica anterior.

30 Como en la figura 9, para facilitar la descripción, haciendo referencia al total "100", se supone que la frecuencia de uso de la primera parte de codificación de datos 53 es "10", que la frecuencia de uso de la segunda parte de codificación de datos 52 es "30" y que la frecuencia de uso de la tercera parte de codificación de datos 51 es "60".

35 En la figura 10, el número de bits necesarios para que la información de identificación identifique tres tipos de sistemas de codificación se calcula de la manera siguiente.

En primer lugar, según la figura 10, puesto que se utiliza una primera información de 1 bit, para identificar los sistemas de codificación de un total de 100 grupos, se utilizan 100 bits como primera información.

40 La primera parte de codificación de datos 53 que presenta la frecuencia de uso más baja se identifica preferentemente a través de los 100 bits. El resto de la segunda información de 1 bit necesita un total de 90 bits más para diferenciar la segunda parte de codificación de datos 52 y la tercera parte de codificación de datos 51.

45 Por lo tanto, la información de identificación para seleccionar el tipo de codificación de cada grupo para un total de 100 grupos de datos necesita un total de 190 bits resultantes de la suma "primera información (100 bits) + segunda información (90 bits)".

50 Comparando el caso representado en la figura 9 y el caso representado en la figura 10, puede observarse que la información de identificación de selección de codificación de datos representada en la figura 9 es más ventajosa desde el punto de vista de la eficiencia de transmisión.

55 Concretamente, en caso de que existan por lo menos tres o más esquemas de codificación de datos, se utiliza información de identificación diferente en lugar de diferenciar dos tipos de sistemas de codificación similares entre sí en cuanto a frecuencia de uso mediante la misma información de identificación.

60 Por ejemplo, en caso de que la primera parte de codificación de datos 51 y la segunda parte de codificación de datos 52, representadas en la figura 10, se clasifiquen como la misma información de identificación, se incrementarán los bits de transmisión de datos para reducir la eficiencia de transmisión.

65 En caso de que existan por lo menos tres tipos de codificación de datos, se diferenciará el esquema de codificación de datos que presente la frecuencia de uso más alta mediante una primera información. Entonces, mediante la segunda información, se diferenciarán los dos sistemas de codificación restantes que presentan una frecuencia de uso baja.

La figura 11 y la figura 12 son diagramas de flujo de un sistema de selección de codificación de datos.

En la figura 11, se supone que la codificación DIFF es un esquema de codificación de datos que presenta la frecuencia de uso más alta. En la figura 12, se supone que la codificación PBC es un esquema de codificación de datos que presenta la frecuencia de uso más alta.

Haciendo referencia a la figura 11, se comprueba (S10) la presencia o ausencia de una codificación PCM que presenta la frecuencia de uso más baja. Como se ha mencionado anteriormente, la comprobación se realiza mediante una primera información para identificación.

5 Si en la comprobación se determina que la codificación es una codificación PCM, se comprueba si esta es una codificación PBC (S20). Esto se realiza mediante una segunda información para identificación.

10 En caso de que la frecuencia de uso de la codificación DIFF sea de 60 veces de un total de 100, la información de identificación para la selección del tipo de codificación para cada grupo de los mismos 100 grupos de datos requiere un total de 140 bits resultantes de la suma "primera información (100 bits) + segunda información (40 bits)".

15 Haciendo referencia a la figura 12, de la misma forma que en la figura 11, se comprueba la presencia o ausencia de una codificación PCM que presenta la frecuencia de uso más baja (S30). Como se ha mencionado en la descripción precedente, la comprobación se realiza mediante una primera información para identificación.

Si en la comprobación se determina que la codificación es una codificación PCM, se comprueba si esta es una codificación DIFF (S40). Esto se realiza mediante una segunda información para identificación.

20 En caso de que la frecuencia de uso de la codificación DIFF sea de 80 veces de un total de 100, la información de identificación para la selección del tipo de codificación para cada grupo de los mismos 100 grupos de datos requiere un total de 120 bits resultantes de la suma "primera información (100 bits) + segunda información (20 bits)".

25 A continuación, se describe un procedimiento de identificación de una pluralidad de esquemas de codificación de datos y un procedimiento de procesamiento de señales y un aparato que utiliza el mismo según la presente invención.

Un procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de extracción de información de identificación que indica jerárquicamente una pluralidad de esquemas de codificación de datos, y de decodificación de los datos conforme al esquema de codificación de datos correspondiente a la información de identificación.

30 En este caso, se extrae desde diferentes niveles información de identificación que indica un sistema de codificación PBC y un sistema de codificación DIFF comprendidos en una pluralidad de esquemas de codificación de datos.

35 En la etapa de decodificación, los datos se obtienen conforme al esquema de codificación de datos mediante un valor de referencia correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia generado mediante los datos. En este caso, el valor de referencia es un valor de referencia piloto o un valor de referencia de diferencia.

40 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de extracción de información de identificación que indica jerárquicamente por lo menos tres o más esquemas de codificación de datos. En este caso, se extrae desde diferentes niveles información de identificación que indica dos sistemas de codificación que presentan una alta frecuencia de uso de la información de identificación.

45 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de extracción jerárquica de información de identificación conforme a la frecuencia de uso de la información de identificación que indica un esquema de codificación de datos, y de decodificación de los datos conforme al sistema de decodificación de datos correspondiente a la información de identificación.

50 En este caso, la información de identificación se extrae de tal manera que la primera información de identificación y la segunda información de identificación se extraen jerárquicamente. La primera información de identificación indica si se trata de un primer esquema de codificación de datos, y la segunda información de identificación indica si se trata de un segundo esquema de codificación de datos.

55 La primera información de identificación indica si el sistema de codificación es un sistema DIFF. La segunda información de identificación indica si el sistema de codificación es un sistema de codificación piloto o un sistema de agrupación PCM.

El primer esquema de codificación de datos puede ser un esquema de codificación PCM. El segundo esquema de codificación de datos puede ser un sistema de codificación PBC o un sistema de codificación DIFF.

60 Los datos son parámetros, y el procedimiento de procesamiento de señales comprende además la etapa de reconstrucción de una señal de audio utilizando los parámetros.

65 Un aparato de procesamiento de señales comprende una parte de extracción de identificador (por ejemplo, "710" en la figura 13) que extrae jerárquicamente información de identificación que diferencia una pluralidad de esquemas de codificación de datos, y una parte de decodificación que decodifica los datos conforme al esquema de codificación de datos correspondiente a la información de identificación.

Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de codificación de datos conforme a un esquema de codificación de datos, y de generación de información de identificación que diferencia unos esquemas de codificación de datos que difieren entre sí en frecuencia de uso y que se utilizan en la codificación de los datos.

5 En este caso, la información de identificación diferencia un esquema de codificación PCM y un sistema de codificación PBC entre sí. En particular, la información de identificación diferencia un esquema de codificación PCM y un sistema de codificación DIFF.

10 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de codificación que codifica datos conforme a un esquema de codificación de datos, y una parte de generación de información de identificación (por ejemplo, "400" en la figura 11) que genera información de identificación que diferencia unos esquemas de codificación de datos que difieren entre sí en frecuencia de uso y que se utilizan en la codificación de los datos.

15 4-2. Relaciones de codificación entre datos

En primer lugar, se establecen relaciones mutuamente independientes y/o dependientes entre los sistemas PCM, PBC y DIFF de la presente invención. Por ejemplo, se puede seleccionar libremente uno de los tres tipos de codificación para cada grupo que se convierte en destino de la codificación de datos. Por lo tanto, la codificación de datos global es resultado de la utilización de los tres tipos de sistemas de codificación combinados. Si se toma en consideración la frecuencia de uso de los tres tipos de sistemas de codificación, se selecciona principalmente un sistema de codificación que puede ser el sistema de codificación DIFF que presenta una frecuencia de uso óptima o uno de los dos sistemas de codificación restantes (por ejemplo, PCM o PBC). A continuación, se selecciona secundariamente uno de los sistemas PCM o PBC. Como se ha mencionado anteriormente, esto se realiza a fin de tener en cuenta la eficiencia de transmisión de la información de identificación, pero no la similitud de los sistemas de codificación sustanciales.

Por lo que a la similitud de los sistemas de codificación se refiere, los sistemas PBC y DIFF son semejantes entre sí desde el punto de vista del cálculo de un valor de diferencia. Por lo tanto, los procedimientos de codificación de los sistemas PBC y DIFF se superponen uno al otro de forma considerable. En particular, la etapa de reconstrucción de un parámetro original a partir de un valor de diferencia en la decodificación se define como "decodificación delta" y puede diseñarse para que tenga lugar en la misma etapa.

En el transcurso de la ejecución de la codificación PBC o DIFF, puede ser que un parámetro se desvíe de su intervalo de valores. En este caso, es necesario codificar y transferir el correspondiente parámetro mediante una PCM separada.

Agrupación

40 1. Concepto de agrupación

La presente descripción propone una "agrupación" que procesa los datos reuniendo determinados datos para aumentar la eficiencia de codificación. En particular, en el caso de la codificación PBC, puesto que el valor de referencia piloto se selecciona por unidad de agrupación, es necesario realizar un procesamiento de agrupación como etapa previa a la ejecución de la codificación PBC. La agrupación se aplica a la codificación DIFF de la misma manera. Algunos sistemas de agrupación según la presente invención son aplicables también a la codificación de entropía, descrita a continuación en una correspondiente sección.

Los tipos de agrupación puede clasificarse en "agrupación externa" y "agrupación interna" haciendo referencia al procedimiento de ejecución de la agrupación.

De forma alternativa, los tipos de agrupación pueden clasificarse en "agrupación de dominios", "agrupación de datos" y "agrupación de canales" haciendo referencia al destino de la agrupación.

55 Otra posibilidad es que los tipos de agrupación se clasifiquen en "primera agrupación", "segunda agrupación" y "tercera agrupación" haciendo referencia a la secuencia de ejecución de la agrupación.

Y otra posibilidad es que los tipos de agrupación se clasifiquen en "agrupación sencilla" y "agrupación múltiple" haciendo referencia al recuento de ejecución de la agrupación.

60 Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las clasificaciones de agrupación anteriores se realizan por motivos prácticos y no imponen ninguna limitación sobre las terminologías de uso.

La agrupación se realiza de tal manera que diversos sistemas de agrupación se superponen unos a otros o se combinan entre sí cuando se utilizan.

65

En la descripción siguiente, la agrupación se divide en agrupación interna y agrupación externa. Subsiguientemente, se describirá la agrupación múltiple, en la que coexisten diversos tipos de agrupación. Asimismo, se describirán los conceptos de agrupación de dominios y agrupación de datos.

5 2. Agrupación interna

En la agrupación interna, la ejecución de la agrupación tiene lugar internamente. Si se realiza una agrupación interna general, un grupo anterior se reagrupa internamente para generar un grupo nuevo o unos grupos divididos.

10 La figura 13 es un diagrama que ilustra la agrupación interna.

Haciendo referencia a la figura 13, la agrupación interna se realiza por unidad de dominio de la frecuencia (denominada en adelante "banda"), por ejemplo. Por lo tanto, un sistema de agrupación interna puede corresponder a un tipo de agrupación de dominios ocasionalmente.

15 Si los datos del muestreo pasan a través de un filtro específico, por ejemplo un filtro de espejo en cuadratura (QMF), se genera una pluralidad de subbandas. En la modalidad de subbandas, se realiza una primera agrupación en la frecuencia para generar las bandas del primer grupo que pueden denominarse bandas de parámetros. En la primera agrupación en la frecuencia, se pueden generar bandas de parámetros reuniendo subbandas de manera irregular. Por lo tanto, los tamaños de bandas de parámetros se pueden configurar de una forma no equivalente. Sin embargo, conforme al propósito de la codificación, es posible configurar las bandas de parámetros de una forma equivalente. La etapa de generación de subbandas puede clasificarse como un tipo de agrupación.

20 Subsiguientemente, se aplica una segunda agrupación en la frecuencia a las bandas de parámetros generadas para generar las bandas del segundo grupo que pueden denominarse "bandas de datos". La segunda agrupación en la frecuencia puede generar bandas de datos unificando las bandas de parámetros con un número uniforme.

25 Según el propósito de la codificación, después de la agrupación se puede ejecutar la codificación por unidad de banda de parámetros correspondiente a la banda del primer grupo o por unidad de banda de datos correspondiente a la banda del segundo grupo.

30 Por ejemplo, cuando se aplica la mencionada codificación PBC, puede seleccionarse un valor de referencia piloto (un tipo de valor de referencia de grupo) formando un grupo con bandas de parámetros agrupados o formando un grupo con bandas de datos agrupados. La PBC se realiza utilizando el valor de referencia piloto seleccionado, y las operaciones detalladas de la PBC son iguales a las indicadas anteriormente.

35 En otro ejemplo, cuando se aplica la codificación DIFF mencionada, se elige un valor de referencia de grupo formando un grupo con bandas de parámetros agrupados, y a continuación se calcula un valor de diferencia. De forma alternativa, también es posible elegir un valor de referencia de grupo formando un grupo con bandas de datos agrupados y calcular un valor de diferencia. Las operaciones detalladas de la codificación DIFF son iguales a las indicadas anteriormente.

40 Si se aplica la primera agrupación y/o agrupación en la frecuencia a la codificación real, es necesario transferir la correspondiente información, descrita a continuación haciendo referencia a la figura 23.

45 3. Agrupación externa

50 En un caso de agrupación externa, la ejecución de la agrupación tiene lugar externamente. Si se realiza una agrupación externa general, se reagrupa externamente un grupo anterior para generar un grupo nuevo o unos grupos combinados.

La figura 14 es un diagrama que ilustra una agrupación externa.

55 Haciendo referencia a la figura 14, la agrupación externa se realiza por unidad de dominio del tiempo (denominada en adelante "intervalo de tiempo"), por ejemplo. Por lo tanto, un sistema de agrupación externa puede corresponder ocasionalmente a un tipo de agrupación de dominios.

60 Se aplica una primera agrupación en el tiempo a una trama que comprende datos de muestreo para generar los intervalos de tiempo de un primer grupo. La figura 14 representa un ejemplo de generación de ocho intervalos de tiempo. La primera agrupación tiene por resultado la división de una trama en intervalos de tiempo de igual tamaño también.

65 Se selecciona por lo menos uno de los intervalos de tiempo generados mediante la primera agrupación en el tiempo. La figura 14 representa un caso en el que se seleccionan los intervalos de tiempo 1, 4, 5 y 8. Según un sistema de codificación, se pueden seleccionar todos los intervalos de tiempo en la etapa de selección.

Los intervalos de tiempo seleccionados 1, 4, 5 y 8 se redistribuyen a continuación en los intervalos de tiempo 1, 2, 3 y 4. Según el objetivo de la codificación, es posible redistribuir los intervalos de tiempo seleccionados 1, 4, 5, y 8 en parte. En este caso, puesto que los intervalos de tiempo excluidos de la redistribución se excluyen de la formación del grupo final, estos se excluyen de los destinos de codificación PBC o DIFF.

5 Se aplica una segunda agrupación en el tiempo a los intervalos de tiempo seleccionados para configurar un grupo que se procesa conjuntamente en un eje temporal final.

10 Por ejemplo, los intervalos de tiempo 1 y 2 o 3 y 4 pueden configurar un grupo, denominado "par de intervalos de tiempo". En otro ejemplo, los intervalos de tiempo 1, 2 y 3 pueden configurar un grupo, denominado "trío de intervalos de tiempo". Puede existir un único intervalo de tiempo que no configurará ningún grupo con otros intervalos de tiempo.

15 Si se aplican la primera y la segunda agrupaciones de tiempos a la codificación real, es necesario transferir la correspondiente información, descrita a continuación haciendo referencia a la figura 23.

4. Agrupación múltiple

20 La agrupación múltiple consiste en un sistema de agrupación que genera un grupo final combinando la agrupación interna, la agrupación externa y otros tipos de agrupación diversos. Como se ha mencionado anteriormente, los sistemas de agrupación individual pueden aplicarse mediante superposición o combinación mutua. La agrupación múltiple se utiliza como un sistema para aumentar la eficiencia de diversos sistemas de codificación.

4-1. Combinación de agrupación interna y agrupación externa

25 La figura 15 es un diagrama que ilustra la agrupación múltiple, en la que se combinan la agrupación interna y la agrupación externa.

30 Haciendo referencia a la figura 15, se generan unas bandas agrupadas finales 64 una vez que se ha realizado la agrupación interna en el dominio de la frecuencia. Asimismo, se generan unos intervalos de tiempo finales 61, 62 y 63 una vez que se ha realizado la agrupación externa en el dominio del tiempo.

35 Un intervalo de tiempo individual generado tras la agrupación se denomina "conjunto de datos". En la figura 15, los números de referencia 61a, 61b, 62a, 62b y 63 indican conjuntos de datos, respectivamente.

En particular, los dos conjuntos de datos 61a y 61b o dos conjuntos de datos diferentes 62a y 62b pueden configurar un par mediante agrupación externa. El par de conjuntos de datos se denomina "par de datos".

40 Una vez realizada la agrupación múltiple, se ejecuta la aplicación de codificación PBC o DIFF.

Por ejemplo, en caso de que se ejecute la codificación PBC, se seleccionará un valor de referencia piloto P1, P2 o P3 para el par de datos formado finalmente 61 o 62 o cada conjunto de datos 63 que no configura el par de datos. La codificación PBC se ejecuta entonces utilizando los valores de referencia piloto seleccionados.

45 Por ejemplo, en caso de que se ejecute la codificación DIFF, se seleccionará un tipo de codificación DIFF para cada uno de los conjuntos de datos 61a, 61b, 62a, 62b y 63. Como se ha mencionado en la descripción anterior, debe seleccionarse una dirección DIFF para cada uno de los conjuntos de datos, es decir "DIFF-DF" o "DIFF-DT". El procedimiento de ejecución de la codificación DIFF conforme al sistema de codificación DIFF seleccionado es igual al mencionado en la descripción anterior.

50 Para configurar un par de datos ejecutando la agrupación externa en la agrupación múltiple, debe realizarse una agrupación interna equivalente en cada uno de los conjuntos de datos que configuran el par de datos.

55 Por ejemplo, cada uno de los conjuntos de datos 61a y 61b que configuran un par de datos tiene el mismo número de bandas de datos. Asimismo, cada uno de los conjuntos de datos 62a y 62b que configuran un par de datos tiene el mismo número de bandas de datos. El hecho de que los conjuntos de datos que pertenecen a diferentes pares de datos, por ejemplo 61a y 62a, respectivamente, puedan diferir mutuamente en cuanto a número de bandas de datos no plantea ningún problema. Esto significa que puede aplicarse una agrupación interna diferente a cada par de datos.

60 En el caso de configuración de un par de datos, puede llevarse a cabo una primera agrupación mediante agrupación interna y una segunda agrupación mediante agrupación externa.

65 Por ejemplo, el número de bandas de datos tras la segunda agrupación corresponde a una multiplicación determinada del número de bandas de datos tras la primera agrupación. Esto es debido a que cada uno de los conjuntos de datos que configuran un par de datos tiene el mismo número de bandas de datos.

4-2. Combinación de agrupación interna y agrupación interna

5 La figura 16 y la figura 17 son diagramas que ilustran un agrupamiento combinado. En particular, la figura 16 y la figura 17 representan en detalle la combinación de agrupaciones internas. Así pues, a partir de la figura 16 o la figura 17 podrá deducirse que se ha aplicado la agrupación externa o que es posible aplicarla.

10 Por ejemplo, en la figura 16 se representa un caso en el que se realiza una nueva agrupación interna cuando se generan bandas de datos tras la realización de la segunda agrupación en la frecuencia. En particular, las bandas de datos generadas mediante la segunda agrupación en la frecuencia se dividen en una banda de frecuencias bajas y una banda de frecuencias altas. En el caso de una codificación específica, es necesario utilizar la banda de frecuencias bajas o la banda de frecuencias altas por separado. En particular, cuando se separan la banda de frecuencias bajas y la banda de frecuencias altas para utilizarlas se aplica el término "modalidad doble".

15 Entonces, en el caso de la modalidad doble, la codificación de datos se realiza formando un grupo con la banda de frecuencias bajas o altas generada finalmente. Por ejemplo, se generan los valores de referencia piloto P1 y P2 para las bandas de frecuencias altas y bajas, respectivamente, y a continuación se realiza la codificación PBC en la correspondiente banda de frecuencias.

20 La modalidad doble es aplicable conforme a las características de cada canal. Es decir, se realiza la denominada "agrupación de canales". La modalidad doble se aplica de forma distinta según el tipo de datos, también.

25 Por ejemplo, en la figura 17 se representa un caso en el que se realiza una nueva agrupación interna cuando se generan bandas de datos tras la realización de dicha segunda agrupación en la frecuencia. Concretamente, las bandas de datos generadas mediante la segunda agrupación en la frecuencia se dividen en una banda de frecuencias bajas y una banda de frecuencias altas. En un caso de codificación particular, aunque solo se utiliza la banda de frecuencias bajas, es necesario rechazar la banda de frecuencias altas. En particular, para un caso en el que solo se utiliza la banda de frecuencias bajas que se agrupa, se aplica el término "modalidad de canal de frecuencias bajas" (LFE).

30 En la modalidad de canal de frecuencias bajas (LFE), la codificación de datos se realiza formando un grupo con la banda de frecuencias bajas generada finalmente.

35 Por ejemplo, se genera el valor de referencia piloto P1 para una banda de frecuencias bajas, y a continuación se realiza la codificación PBC en la correspondiente banda de frecuencias bajas. Incluso es posible generar nuevas bandas de datos realizando una agrupación interna en una banda de frecuencias bajas seleccionada. Esto tiene por finalidad agrupar intensivamente la banda de frecuencias bajas que se desea representar.

40 La modalidad de canal de frecuencias bajas (LFE) se aplica según una característica de canal de frecuencias bajas y puede denominarse "agrupación de canales".

5. Agrupación de dominios y agrupación de datos

45 La agrupación se puede clasificar en agrupación de dominios y agrupación de datos haciendo referencia a los destinos de la agrupación.

50 La agrupación de dominios es un sistema de agrupación de unidades de dominios en un dominio específico (por ejemplo, el dominio de la frecuencia o el dominio del tiempo). La agrupación de dominios puede ejecutarse a través de la agrupación interna y/o la agrupación externa mencionadas anteriormente.

La agrupación de datos es un sistema que agrupa los propios datos. La agrupación de datos puede ejecutarse a través de la agrupación interna y/o la agrupación externa mencionadas anteriormente.

55 En un caso especial de agrupación de datos, puede realizarse una agrupación aplicable a la codificación de entropía. Por ejemplo, la agrupación de datos se utiliza en la codificación de entropía de datos reales en un estado de agrupamiento alcanzado finalmente, tal como el representado en la figura 15. Concretamente, los datos se procesan de tal manera que dos datos yuxtapuestos en la dirección de la frecuencia o en la dirección del tiempo se agrupan.

60 En caso de que la agrupación de datos se realice de la manera mencionada, los datos del grupo final se reagrupan parcialmente. Por lo tanto, la codificación PBC o DIFF no se aplica al grupo de datos agrupados (por ejemplo, los dos datos) solamente. A continuación, se describirá el sistema de codificación de entropía correspondiente a la agrupación de datos.

65 6. Procedimiento de procesamiento de señales mediante agrupación

6-1. Procedimiento de procesamiento de señales mediante agrupación interna por lo menos

A continuación, se describen un procedimiento y un aparato de procesamiento de señales en los que se emplea el sistema de agrupación mencionado.

5 Un procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de obtención de un valor de referencia de grupo correspondiente a una pluralidad de datos comprendidos en un grupo y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia del grupo a través de una primera agrupación y una agrupación interna para la primera agrupación, y de obtención de los datos mediante el valor de referencia del grupo y el valor de diferencia.

10 El número de datos agrupados mediante la primera agrupación es superior al número de datos agrupados mediante la agrupación interna. En este caso, el valor de referencia del grupo puede ser un valor de referencia piloto o un valor de referencia de diferencia.

15 El procedimiento comprende además la etapa de decodificación de por lo menos un valor que puede ser el valor de referencia del grupo o el valor de diferencia. En este caso, se elige un valor de referencia piloto para cada grupo.

Los números de datos reunidos en los grupos internos mediante la agrupación interna se establecen de antemano, respectivamente. En este caso, los números de datos contenidos en los grupos internos son diferentes entre sí.

20 La primera agrupación y la agrupación interna se aplican a los datos en el dominio de la frecuencia. En este caso, el dominio de la frecuencia puede corresponder a un dominio que puede ser un dominio híbrido, un dominio de banda de parámetros, un dominio de banda de datos o un dominio de canal.

25 Un primer grupo obtenido mediante la primera agrupación comprende una pluralidad de grupos internos obtenidos mediante agrupación interna.

El dominio de la frecuencia de la presente invención se distingue por una banda de frecuencias. La banda de frecuencias se convierte en subbandas mediante la agrupación interna. Las subbandas se convierten en bandas de parámetros mediante la agrupación interna. Las bandas de parámetros se convierten en bandas de datos mediante la agrupación interna. En este caso, el número de bandas de parámetros puede limitarse a un máximo de 28. Las bandas de parámetros se agrupan en 2, 5 o 10 en una banda de datos.

35 Un aparato de procesamiento de señales comprende una parte de obtención de valor que obtiene un valor de referencia de grupo correspondiente a una pluralidad de datos comprendidos en un grupo y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia del grupo a través de una primera agrupación y una agrupación interna para la primera agrupación, y una parte de obtención de datos que obtiene los datos mediante el valor de referencia del grupo y el valor de diferencia.

40 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de generación de un valor de diferencia mediante un valor de referencia de grupo, correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una primera agrupación y una agrupación interna para la primera agrupación, y los datos, y de transferencia del valor de diferencia generado.

45 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de generación de valor que genera un valor de diferencia mediante un valor de referencia de grupo, correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una primera agrupación y una agrupación interna para la primera agrupación, y los datos, y una parte de salida que transfiere el valor de diferencia generado.

50 6-2. Procedimiento de procesamiento de señales mediante agrupación múltiple

A continuación, se describen un procedimiento y un aparato de procesamiento de señales en los que se emplea el mencionado sistema de agrupación.

55 Un procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de obtención de un valor de referencia de grupo correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia del grupo, y de obtención de los datos mediante el valor de referencia del grupo y el valor de diferencia.

60 En este caso, el valor de referencia del grupo puede ser un valor de referencia piloto o un valor de referencia de diferencia.

La agrupación puede corresponder a una agrupación interna o una agrupación externa.

65 Por otra parte, la agrupación puede corresponder a una agrupación de dominios o una agrupación de datos.

La agrupación de datos se realiza en el dominio del grupo. El dominio del tiempo comprendido en el agrupamiento de dominios comprende por lo menos un dominio que puede ser un dominio de intervalo de tiempo, un dominio de conjunto de parámetros o un dominio de conjunto de datos.

- 5 El dominio de la frecuencia comprendido en la agrupación de dominios puede comprender por lo menos un dominio que puede ser un dominio de muestra, un dominio de subbanda, un dominio híbrido, un dominio de banda de parámetros, un dominio de banda de datos o un dominio de canal.

10 A partir de una pluralidad de datos comprendidos en el grupo, se establece un valor de referencia de diferencia. Por lo menos se selecciona un recuento de agrupación, un rango de agrupación o la presencia o ausencia de la agrupación.

15 Un aparato de procesamiento de señales comprende una parte de obtención de valor que obtiene un valor de referencia de grupo correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación, y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia del grupo, y una parte de obtención de datos que obtiene los datos mediante el valor de referencia del grupo y el valor de diferencia.

20 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de generación de un valor de diferencia mediante un valor de referencia de grupo, correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación, y los datos, y de transferencia del valor de diferencia generado.

25 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de generación de valor que genera un valor de diferencia mediante un valor de referencia de grupo, correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación, y los datos, y una parte de salida que transfiere el valor de diferencia generado.

30 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de obtención de un valor de referencia de grupo correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación que comprende una primera agrupación y una segunda agrupación, y un primer valor de diferencia correspondiente al valor de referencia del grupo, y de obtención de los datos mediante el valor de referencia del grupo y el primer valor de diferencia.

En este caso, el valor de referencia del grupo puede comprender un valor de referencia piloto o un valor de referencia de diferencia.

35 El procedimiento comprende además la etapa de decodificación de por lo menos el valor de referencia del grupo o el primer valor de diferencia. Se elige un primer valor de referencia piloto para cada grupo.

40 El procedimiento comprende además las etapas de obtención de un segundo valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de los primeros valores de referencia piloto y un segundo valor de diferencia correspondiente al segundo valor de referencia piloto, y de obtención del primer valor de referencia piloto mediante el segundo valor de referencia piloto y el segundo valor de diferencia.

En este caso, la segunda agrupación puede comprender la agrupación externa o interna para la primera agrupación.

45 La agrupación se aplica a los datos en por lo menos el dominio del tiempo o el dominio de la frecuencia. En particular, la agrupación es una agrupación de dominios en la que se agrupa por lo menos el dominio del tiempo o el dominio de la frecuencia.

50 El dominio del tiempo puede comprender un dominio de intervalo de tiempo, un dominio de conjunto de parámetros o un dominio de conjunto de datos.

55 El dominio de la frecuencia puede comprender un dominio de muestra, un dominio de subbanda, un dominio híbrido, un dominio de banda de parámetros, un dominio de banda de datos o un dominio de canal. Los datos agrupados son un índice o un parámetro.

El primer valor de diferencia se somete a decodificación de entropía mediante una tabla de entropía indicada por el índice que se asigna a un grupo a través de la primera agrupación. Los datos se obtienen mediante el valor de referencia del grupo y el primer valor de diferencia sometido a decodificación de entropía.

60 El primer valor de diferencia y el valor de referencia del grupo se someten a decodificación de entropía mediante una tabla de entropía indicada por el índice que se asigna a un grupo a través de la primera agrupación. Los datos se obtienen mediante el valor de referencia del grupo sometido a decodificación de entropía y el primer valor de diferencia sometido a decodificación de entropía.

65 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de obtención de valor que obtiene un valor de referencia de grupo correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación que

comprende una primera agrupación y una segunda agrupación, y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia del grupo, y una parte de obtención de datos que obtiene los datos mediante el valor de referencia del grupo y el valor de diferencia.

5 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de generación de un valor de diferencia mediante un valor de referencia de grupo, correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación que comprende una primera agrupación y una segunda agrupación, y los datos, y de transferencia del valor de diferencia generado.

10 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de generación de valor que genera un valor de diferencia mediante un valor de referencia de grupo, correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación que comprende una primera agrupación y una segunda agrupación, y los datos, y una parte de salida que transfiere el valor de diferencia generado.

15 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de obtención de un valor de referencia de grupo, correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una primera agrupación y una agrupación externa para la primera agrupación, y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia del grupo, y de obtención de los datos mediante el valor de referencia del grupo y el valor de diferencia.

20 En este caso, un primer número de datos correspondiente a un número de datos agrupados mediante la primera agrupación es más pequeño que un segundo número de datos correspondiente a un número de datos agrupados mediante la agrupación externa. Existe una relación de multiplicación entre el primer número de datos y el segundo número de datos.

25 El valor de referencia del grupo puede comprender un valor de referencia piloto o un valor de referencia de diferencia.

El procedimiento comprende además la etapa de decodificación de por lo menos el valor de referencia del grupo o el valor de diferencia.

30 Se decodifica un valor de referencia piloto para cada grupo.

35 La agrupación se aplica a los datos por lo menos en el dominio del tiempo o el dominio de la frecuencia. El dominio del tiempo puede comprender un dominio de intervalo de tiempo, un dominio de conjunto de parámetros o un dominio de conjunto de datos. El dominio de la frecuencia puede comprender un dominio de muestra, un dominio de subbanda, un dominio híbrido, un dominio de banda de parámetros, un dominio de banda de datos o un dominio de canal.

40 El procedimiento comprende además la etapa de reconstrucción de la señal de audio utilizando los datos obtenidos como parámetros. La agrupación externa puede comprender parámetros emparejados.

45 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de obtención de valor que obtiene un valor de referencia de grupo correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una primera agrupación y una agrupación externa para la primera agrupación, y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia del grupo, y una parte de obtención de datos que obtiene los datos mediante el valor de referencia del grupo y el valor de diferencia.

50 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de generación de un valor de diferencia mediante un valor de referencia de grupo correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una primera agrupación y una agrupación externa para la primera agrupación, y los datos, y de transferencia del valor de diferencia generado.

55 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de generación de valor que genera un valor de diferencia mediante un valor de referencia de grupo correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una primera agrupación y una agrupación externa para la primera agrupación, y los datos, y una parte de salida que transfiere el valor de diferencia generado.

6.3. Procedimiento de procesamiento de señales mediante agrupación de datos por lo menos

60 A continuación, se describen un procedimiento y un aparato de procesamiento de señales en los que se emplea dicho sistema de agrupación.

65 Un procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de obtención de un valor de referencia de grupo correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación de datos y una agrupación interna para la agrupación de datos, y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia del grupo, y de obtención de los datos mediante el valor de referencia del grupo y el valor de diferencia.

En este caso, el número de datos comprendidos en la agrupación interna es inferior al número de datos comprendidos en la agrupación de datos. Los datos corresponden a parámetros.

5 La agrupación interna se aplica a toda una pluralidad de datos sometidos a agrupación de datos. En este caso, la agrupación interna puede aplicarse a cada banda de parámetros.

10 La agrupación interna puede aplicarse parcialmente a una pluralidad de datos sometidos a agrupación de datos. En este caso, la agrupación interna puede aplicarse a cada canal de cada uno de los datos sometidos a agrupación de datos de una pluralidad.

El valor de referencia del grupo puede comprender un valor de referencia piloto o un valor de referencia de diferencia.

15 El procedimiento puede comprender además la etapa de decodificación de por lo menos el valor de referencia del grupo o el valor de diferencia. En este caso, se elige un valor de referencia piloto para cada grupo.

La agrupación de datos y la agrupación interna se aplican a los datos en el dominio de la frecuencia.

20 El dominio de la frecuencia puede comprender un dominio que puede ser un dominio de muestra, un dominio de subbanda, un dominio híbrido, un dominio de banda de parámetros, un dominio de banda de datos o un dominio de canal. En la obtención de los datos, se utiliza información de agrupación para por lo menos la agrupación de datos o la agrupación interna.

25 La información de agrupación comprende por lo menos la posición de cada grupo, el número de cada grupo, la presencia o ausencia de la aplicación del valor de referencia de grupo a cada grupo, el número de valores de referencia de grupo, un sistema de códec del valor de referencia del grupo o la presencia o ausencia de la obtención del valor de referencia del grupo.

30 Un aparato de procesamiento de señales comprende una parte de obtención de valor que obtiene un valor de referencia de grupo correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación de datos y una agrupación interna para la agrupación de datos, y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia del grupo, y una parte de obtención de datos que obtiene los datos mediante el valor de referencia del grupo y el valor de diferencia.

35 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de generación de un valor de diferencia mediante un valor de referencia de grupo, correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación de datos y una agrupación interna para la agrupación de datos, y los datos, y de transferencia del valor de diferencia generado.

40 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de generación de valor que genera un valor de diferencia mediante un valor de referencia de grupo, correspondiente a una pluralidad de datos reunidos en un grupo a través de una agrupación de datos y una agrupación interna para la agrupación de datos, y los datos, y una parte de salida que transfiere el valor de diferencia generado.

45 Codificación de entropía

1. Concepto de codificación de entropía

50 La codificación de entropía según la presente invención es un procedimiento para realizar la codificación de longitud variable del resultado de la codificación de datos.

55 En general, la codificación de entropía procesa la probabilidad de aparición de datos específicos según el método estadístico. Por ejemplo, la eficiencia de transmisión se incrementa globalmente asignando menos bits a los datos que tienen una alta frecuencia de aparición en el cálculo de probabilidad, y más bits a los datos que tienen una baja frecuencia de aparición en el cálculo de probabilidad.

60 Se propone un procedimiento de codificación de entropía eficiente, que difiere de la codificación de entropía general, interconectado con la codificación PBC y la codificación DIFF.

1-1. Tabla de entropía

65 Para la codificación de entropía, se necesita en primer lugar una tabla de entropía predeterminada. La tabla de entropía se define como un libro de código. La parte de codificación y la parte de decodificación utilizan la misma tabla.

En la presente descripción, se propone un procedimiento de codificación de entropía y una única tabla de entropía para procesar diversos tipos de resultados de codificación de datos con eficacia.

1-2. Tipos de codificación de entropía (1D/2D)

La codificación de entropía de la presente invención se clasifica en dos tipos. Uno consiste en calcular un índice (índice 1) a través de una tabla de entropía, y el otro consiste de calcular dos índices consecutivos (índice 1 e índice 2) a través de una tabla de entropía. El primero se denomina "codificación de entropía unidimensional (1D)" y el segundo se denomina "codificación de entropía bidimensional (2D)".

La figura 18 es un diagrama de ejemplo de una tabla de entropía 1D y 2D. haciendo referencia a la figura 18, una tabla de entropía según la presente invención comprende básicamente un campo de índice, un campo de longitud y un campo de palabra de código.

Por ejemplo, si se calculan unos datos específicos (por ejemplo, el valor de referencia piloto, el valor de diferencia, etc.) por medio de dicha codificación de datos, se designa una palabra de código para los correspondientes datos (que corresponden al "índice") a través de la tabla de entropía. La palabra de código se convierte en un flujo de bits y se transfiere a una parte de decodificación.

Tras la recepción por la parte de decodificación de entropía de la palabra de código, se selecciona la tabla de entropía que se ha utilizado para los correspondientes datos y se calcula un valor de índice mediante la correspondiente palabra de código y la longitud en bits que configuran la palabra de código en la tabla elegida. En este caso, la presente descripción representa una palabra de código en hexadecimal.

El signo positivo (+) o el signo negativo (-) de los valores de índice calculados mediante la codificación de entropía 1D o 2D se omiten. Por lo tanto, será necesario asignar el signo después de realizar la codificación de entropía 1D o 2D.

En la presente invención, el signo se asigna de maneras diferentes dependiendo de si la codificación es 1D o 2D.

Por ejemplo en el caso de la codificación de entropía 1D, si el correspondiente índice no es "0", se asigna un bit de signo de 1 bit separado (por ejemplo, "bsSign") y se transfiere.

Puesto que en el caso de la codificación de entropía 2D se extraen dos índices de manera consecutiva, para decidir si se asigna un bit de signo se programa una relación entre los dos índices extraídos. En este caso, el programa utiliza un valor de suma de los dos índices extraídos, un valor de diferencia entre los dos índices extraídos y un valor absoluto máximo (1av) de una correspondiente tabla de entropía. De esta forma, se puede reducir el número de bits de transmisión, en relación con el caso en que se asigna un bit de signo a cada índice en la codificación 2D simple.

La tabla de entropía 1D, en la que los índices se calculan de uno en uno, es aplicable a todos los resultados de codificación de datos. La tabla de entropía 2D, en la que se calculan dos índices cada vez, tiene un uso restringido para un caso específico.

Por ejemplo, si la codificación de datos no se empareja con el mencionado procedimiento de agrupación, la tabla de entropía 2D tiene un uso parcialmente restringido. La utilización de la tabla de entropía 2D se restringe al valor de referencia piloto calculado como consecuencia de la codificación PBC.

Por lo tanto, tal como se ha mencionado en la descripción anterior, la codificación de entropía se caracteriza por utilizar el sistema de codificación de entropía más eficiente, de tal manera que la codificación de entropía se interconecta con el resultado de la codificación de datos. Esto se describe en detalle a continuación.

1-3. Procedimiento 2D (Emparejamiento de tiempos/Emparejamiento de frecuencias)

La figura 19 es un ejemplo de diagrama de dos procedimientos de codificación de entropía 2D. La codificación de entropía 2D es un procedimiento de cálculo de dos índices yuxtapuestos. Así pues, la codificación de entropía 2D puede diferenciarse en función de la dirección de los dos índices consecutivos.

Por ejemplo, cuando dos índices están yuxtapuestos en la dirección de la frecuencia, dicha codificación se denomina 'emparejamiento en la frecuencia 2D' (en adelante, abreviada como 2D-FP). Cuando dos índices están yuxtapuestos en la dirección del tiempo, dicha codificación se denomina 'emparejamiento en el tiempo 2D' (en adelante, abreviada como 2D-TP).

Con referencia a la figura 19, la 2D-FP y la 2D-TP pueden configurar tablas de índices separadas, respectivamente. El codificador tiene que elegir el sistema de codificación de entropía más eficiente conforme al resultado de la decodificación de los datos.

A continuación, se describe un procedimiento de selección de codificación de entropía interconectado de manera eficiente con la codificación de datos.

1-4. Procedimiento de procesamiento de señales mediante codificación de entropía

- 5 A continuación, se describe un procedimiento de procesamiento de señales mediante codificación de entropía.
- 10 En un procedimiento de procesamiento de señales, se obtiene un valor de referencia correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia. Subsiguientemente, se realiza la decodificación de entropía del valor de diferencia. Los datos se obtienen, pues, mediante el valor de referencia piloto y el valor de diferencia sometido a decodificación de entropía.
- 15 El procedimiento comprende además la etapa de decodificación de entropía del valor de referencia. El procedimiento puede comprender además la etapa de obtención de los datos mediante el valor de referencia sometido a decodificación de entropía y el valor de diferencia sometido a decodificación de entropía.
- 20 Asimismo, el procedimiento puede comprender además la etapa de obtención de información de identificación de codificación de entropía. La codificación de entropía se realiza conforme al sistema de codificación de entropía indicado por la información de identificación de codificación de entropía.
- 25 En este caso, el sistema de codificación de entropía es un sistema de codificación 1D o un sistema de codificación multidimensional (por ejemplo, un sistema de codificación 2D). El sistema de codificación multidimensional es un sistema de codificación de emparejamiento en la frecuencia (FP) o un sistema de codificación de emparejamiento en el tiempo (TP).
- 30 El valor de referencia puede comprender un valor de referencia piloto o un valor de referencia de diferencia.
- 35 El procedimiento de procesamiento de señales puede comprender además la etapa de reconstrucción de la señal de audio utilizando los datos como parámetros.
- 40 Un aparato de procesamiento de señales comprende una parte de obtención de valor que obtiene un valor de referencia correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia correspondiente al valor de referencia, una parte de decodificación de entropía que realiza la decodificación de entropía del valor de diferencia y una parte de obtención de datos que obtiene los datos mediante el valor de referencia y el valor de diferencia sometido a decodificación de entropía.
- 45 En este caso, la parte de obtención de valor está contenida en la parte de demultiplexación de flujos de bits 60 mencionada anteriormente, y la parte de obtención de datos está contenida en la parte de decodificación de datos 91 o 92 mencionada anteriormente.
- 50 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de generación de un valor de diferencia mediante un valor de referencia correspondiente a una pluralidad de datos y los datos, codificación de entropía del valor de diferencia generado y provisión del valor de diferencia sometido a codificación de entropía.
- 55 En este caso, el valor de referencia se somete a codificación de entropía. El valor de la referencia sometido a codificación de entropía se transfiere.
- 60 El procedimiento comprende además la etapa de generación de un sistema de codificación de entropía utilizado para la codificación de entropía. El sistema de codificación de entropía generado se transfiere.
- 65 Un aparato de procesamiento de señales comprende una parte de generación de valor que genera un valor de diferencia mediante un valor de referencia correspondiente a una pluralidad de datos y los datos, una parte de codificación de entropía que realiza la codificación de entropía del valor de diferencia generado y una parte de salida que facilita el valor de diferencia sometido a codificación de entropía.
- 70 En este caso, la parte de generación de valor está contenida en la parte de codificación de datos 31 o 32 mencionada anteriormente. La parte de salida está contenida en la parte de multiplexación de flujos de bits 50 mencionada anteriormente.
- 75 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de obtención de los datos correspondientes a una pluralidad de esquemas de codificación de datos, selección de una tabla de entropía para por lo menos un valor de referencia piloto o un valor de diferencia piloto contenidos en los datos mediante un identificador de tabla de entropía exclusivo para el esquema de codificación de datos, y decodificación de entropía de por lo menos el valor de referencia piloto o el valor de diferencia piloto mediante la tabla de entropía.

En este caso, el identificador de la tabla de entropía es exclusivo para un sistema de codificación piloto, un esquema de codificación diferencial en la frecuencia o un esquema de codificación diferencial en el tiempo.

5 El identificador de tabla de entropía es exclusivo tanto para el valor de referencia piloto como el valor de diferencia piloto.

La tabla de entropía es exclusiva para el identificador de tabla de entropía y comprende una tabla que puede ser una tabla piloto, una tabla de diferencial en la frecuencia o una tabla diferencial en el tiempo.

10 De manera alternativa, la tabla de entropía no es exclusiva para el identificador de tabla de entropía, pudiéndose compartir la tabla diferencial en la frecuencia o la tabla diferencial en el tiempo.

La tabla de entropía correspondiente al valor de referencia piloto puede utilizar una tabla diferencial en la frecuencia. En este caso, el sistema de codificación de entropía 1D realiza la decodificación de entropía del valor de referencia piloto.

15 El sistema de codificación de entropía comprende un sistema de codificación de entropía 1D y un sistema de codificación de entropía 2D. En particular, el sistema de codificación de entropía 2D comprende un sistema de codificación de emparejamiento en la frecuencia (2D-FP) y un sistema de codificación de emparejamiento en el tiempo (2D-TP).

20 El presente procedimiento puede reconstruir la señal de audio utilizando los datos como parámetros.

25 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de obtención de valor que obtiene un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia piloto correspondiente al valor de referencia piloto, y una parte de decodificación de entropía que realiza la decodificación de entropía del valor de diferencia piloto. El aparato comprende una parte de obtención de datos que obtiene los datos mediante el valor de referencia piloto y el valor de diferencia piloto sometido a decodificación de entropía.

30 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de generación de un valor de diferencia piloto mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y los datos, codificación de entropía del valor de diferencia piloto generado y transferencia del valor de diferencia piloto sometido a codificación de entropía.

35 En este caso, la tabla utilizada para la codificación de entropía puede comprender una tabla dedicada piloto.

El procedimiento comprende además la etapa de codificación de entropía del valor de referencia piloto. Asimismo, el valor de referencia piloto sometido a codificación de entropía se transfiere.

40 El procedimiento comprende además la etapa de generación de un sistema de codificación de entropía utilizado para la codificación de entropía. Asimismo, el sistema de codificación de entropía generado se transfiere.

45 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de generación de valor que genera un valor de diferencia piloto mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y los datos, una parte de codificación de entropía que realiza la codificación de entropía del valor de diferencia piloto generado y una parte de salida que transfiere el valor de diferencia piloto sometido a codificación de entropía.

2. Relación con la codificación de datos

50 Como se ha mencionado anteriormente, la presente invención propone tres clases de esquemas de codificación de datos. No obstante, la codificación de entropía no se aplica a los datos conforme al sistema PCM. Las relaciones entre la codificación PBC y la codificación de entropía y las relaciones entre la codificación DIFF y la codificación de entropía se describen por separado en la presente memoria.

2-1. Codificación PBC y codificación de entropía

55 La figura 20 es un diagrama de un sistema de codificación de entropía para un resultado de codificación PBC según la presente invención.

60 Como se ha mencionado en la descripción anterior, tras la codificación PBC, se calcula un valor de referencia piloto y una pluralidad de valores de diferencia. Tanto el valor de referencia piloto como todos los valores de diferencia se convierten en destinos de codificación de entropía.

65 Por ejemplo según el procedimiento de agrupación mencionado anteriormente, se elige el grupo al cual se aplicará la codificación PBC. En la figura 20, para facilitar la descripción, se toman como ejemplo un caso de emparejamiento en el eje del tiempo y un caso de no emparejamiento en el eje del tiempo. A continuación, se describe la codificación de entropía realizada tras la codificación PBC.

En primer lugar, se describe el caso 83 en el que la codificación PBC se aplica a valores no emparejados. La codificación de entropía 1D se aplica a un valor de referencia piloto que se convierte en destino de codificación de entropía, y la codificación de entropía 1D o la codificación de entropía 2D-FP pueden aplicarse a los valores de diferencia restantes.

En particular, puesto que en caso de no emparejamiento existe un grupo para un conjunto de datos en el eje del tiempo, no es posible realizar la codificación de entropía 2D-TP. Aunque se ejecute la codificación 2D-FP, la codificación de entropía 1D debe aplicarse a un valor de parámetro de una última banda 81a que no ha podido configurar un par después de que se hayan obtenido los pares de índices. Una vez que se ha elegido un sistema de codificación de entropía para cada dato, se genera una palabra de código mediante la correspondiente tabla de entropía.

Puesto que la presente invención se refiere a un caso en el que se genera un valor de referencia piloto para un grupo por ejemplo, deberá realizarse la codificación de entropía 1D. En otra forma de realización de la presente invención, si se generan por lo menos dos valores de referencia piloto a partir de un grupo, podría aplicarse la codificación de entropía 2D a valores de referencia piloto consecutivos.

En segundo lugar, se describe el caso 84 de aplicación de codificación PBC a valores emparejados.

La codificación de entropía 1D se aplica a un valor de referencia piloto que se convierte en destino de codificación de entropía, y la codificación de entropía 1D, la codificación de entropía 2D-FP y la codificación de entropía 2D-TP pueden aplicarse a los valores de diferencia restantes.

En particular, puesto que en el caso de los valores emparejados existe un grupo para dos conjunto de datos yuxtapuestos en el eje del tiempo, es posible realizar la codificación de entropía 2D-TP. Aunque se ejecute la codificación 2D-FP, la codificación de entropía 1D debe aplicarse a un valor de parámetro de una última banda 81b o 81c que no ha podido configurar un par después de que se hayan obtenido los pares de índices. Como puede confirmarse en la figura 20, en caso que se aplique la codificación de entropía 2D-TP, no existe ninguna última banda que no pueda configurar un par.

2-2. Codificación DIFF y codificación de entropía

La figura 21 es un diagrama de un sistema de codificación de entropía para un resultado de codificación DIFF.

Como se ha mencionado en la descripción anterior, tras la codificación DIFF, se calcula un valor de referencia piloto y una pluralidad de valores de diferencia. Tanto el valor de referencia piloto como todos los valores de diferencia se convierten en destinos de codificación de entropía. En el caso de la DIFF-DT, puede no existir ningún valor de referencia.

Por ejemplo, según el procedimiento de agrupación mencionado anteriormente, se elige el grupo al cual se aplicará la codificación DIFF. En la figura 21, para facilitar la descripción, se toman como ejemplo un caso de emparejamiento en el eje del tiempo y un caso de no emparejamiento en el eje del tiempo. La figura 21 representa el caso en el que se diferencia un conjunto de datos como unidad de codificación de datos DIFF-DT en la dirección del eje del tiempo y DIFF-DF en la dirección del eje de la frecuencia, conforme a la dirección de codificación DIFF.

A continuación, se describe la codificación de entropía realizada tras la codificación DIFF.

En primer lugar, se describe el caso en el que la codificación DIFF se aplica a valores no emparejados. En el caso de los valores no emparejados, existe un conjunto de datos en el eje del tiempo. El conjunto de datos puede convertirse en DIFF-DF o DIFF-DT según la dirección de codificación DIFF.

Por ejemplo, si el conjunto de datos de valores no emparejados es DIFF-DF (85), un valor de referencia se convierte en un valor de parámetro en una primera banda 82a. Se aplica codificación de entropía 1D al valor de referencia, y puede aplicarse codificación de entropía 1D o codificación de entropía 2D-FP a los valores de diferencia restantes.

Concretamente, en caso de DIFF-DF y no emparejamiento, solo existe un grupo para un conjunto de datos en el eje del tiempo. Por lo tanto, no se puede realizar la codificación de entropía 2D-TP. Aunque se ejecute la 2D-FP, una vez que se han obtenido los pares de índices, debe aplicarse la codificación de entropía 1D a un valor de parámetro de una última banda de parámetros 83a que no ha podido configurar un par. Una vez que se ha elegido un sistema de codificación para cada dato, se genera una palabra de código mediante la correspondiente tabla de entropía.

Por ejemplo, puesto que en el caso de un conjunto de datos sin emparejamiento DIFF-DT (86) no existe ningún valor de referencia en el correspondiente conjunto de datos, el procesamiento de la "primera banda" no se realiza. Por lo tanto, puede aplicarse codificación de entropía 1D o codificación de entropía 2D-FP a los valores de diferencia.

En el caso de DIFF-DT y no emparejamiento, el conjunto de datos para calcular el valor de diferencia puede ser un conjunto de datos vecino que no ha podido configurar un par de datos o un conjunto de datos de otra trama de audio.

5 Concretamente, en caso de DIFF-DT y no emparejamiento (86), existe un grupo para un conjunto de datos en el eje del tiempo. Por lo tanto, no se puede realizar la codificación de entropía 2D-TP. Aunque se ejecute la 2D-FP, una vez que se han obtenido los pares de índices, debe aplicarse la codificación de entropía 1D a un valor de parámetro de una última banda de parámetros que no ha podido configurar un par. En la figura 21, se representa un caso en el que no existe ninguna última banda que no haya podido configurar un par, por ejemplo.

10 Una vez que se ha elegido un sistema de codificación para cada dato, se genera una palabra de código mediante una correspondiente tabla de entropía.

15 En segundo lugar, se describe el caso en el que se aplica codificación DIFF a valores emparejados. En caso de que la codificación de datos se aplique a valores emparejados, dos conjuntos de datos configuran un grupo en el eje del tiempo. Cada uno de los conjuntos de datos del grupo puede convertirse en un conjunto de datos DIFF-DF o DIFF-DT conforme a la dirección de codificación DIFF. Así pues, puede distinguirse un caso en el que los dos conjuntos de datos que configuran un par son DIFF-DF (87), un caso en el que los dos conjuntos de datos que configuran un par son DIFF-DT y un caso en el que los dos conjuntos de datos que configuran un par presentan diferentes direcciones de codificación (por ejemplo, DIFF-DF/DT o DIFF-DT/DF), respectivamente (88).

20 Por ejemplo, si los dos conjuntos de datos que configuran un par son DIFF-DF (es decir, DIFF-DF/DF) (87) o si cada uno de los conjuntos de datos no está emparejado y es DIFF-DF, podrán ejecutarse todos los sistemas de codificación de entropía disponibles.

25 Por ejemplo, cada valor de referencia del correspondiente conjunto de datos se convierte en un valor de parámetro de una primera banda 82b o 82c, y se aplica codificación de entropía 1D al valor de referencia. Puede aplicarse codificación de entropía 1D o codificación de entropía 2D-FP a los valores de diferencia restantes.

30 Aunque se ejecute la 2D-FP en un correspondiente conjunto de datos, una vez que se han obtenido los pares de índices, debe aplicarse la codificación de entropía 1D a un valor de parámetro de una última banda 83b o 83c que no ha podido configurar un par. Puesto que dos conjuntos de datos configuran un par, es posible realizar la codificación de entropía 2D-TP. En este caso, la codificación de entropía 2D-TP se aplica en secuencia a unas bandas que pueden estar comprendidas entre la banda siguiente, excluida la primera banda 82b o 82c del correspondiente conjunto de datos, y la última banda.

35 Si se realiza codificación de entropía 2D-TP, no se genera ninguna última banda que no pueda configurar un par.

40 Una vez que se ha elegido el sistema de codificación de entropía para cada dato, se genera una palabra de código mediante una correspondiente tabla de entropía.

45 Por ejemplo, puesto que en caso de que los dos conjuntos de datos que configuran un par sean DIFF-DT (es decir, DIFF-DT/DT) (89) no existe ningún valor de referencia en un correspondiente conjunto de datos, no se realiza el procesamiento de la primera banda. Puede aplicarse codificación de entropía 1D o codificación de entropía 2D-FP a todos los valores de diferencia de cada uno de los conjuntos de datos.

50 Aunque se realice la 2D-FP en un correspondiente conjunto de datos, una vez que se han obtenido los pares de índices, debe aplicarse la codificación de entropía 1D a un valor de parámetro de una última banda que no ha podido configurar un par. En la figura 21, se representa un ejemplo en el que no existe ninguna última banda que no haya podido configurar un par.

55 Puesto que dos conjuntos de datos configuran un par, es posible ejecutar la codificación de entropía 2D-TP. En este caso, la codificación de entropía 2D-TP se aplica en secuencia a unas bandas que están comprendidas entre una primera banda y una última banda del correspondiente conjunto de datos.

Si se realiza la codificación de entropía 2D-TP, no se genera ninguna última banda que no pueda configurar un par.

60 Una vez que se ha elegido el sistema de codificación de entropía para cada dato, se genera una palabra de código mediante una correspondiente tabla de entropía.

Por ejemplo, puede darse el caso de que dos conjuntos de datos que configuran un par presenten direcciones de codificación diferentes entre sí (es decir, DIFF-DF/DT o DIFF DT/DF) (88). En la figura 21, se representa un ejemplo de DIFF/DF/DT. En este caso, todos los sistemas de codificación de entropía aplicables según los correspondientes tipos de codificación pueden aplicarse básicamente a cada uno de los conjuntos de datos.

Por ejemplo en un conjunto de datos DIFF-DF de los dos conjuntos de datos que configuran un par, se aplica codificación de entropía 1D a un valor de parámetro de una primera banda 82d con un valor de referencia dentro del correspondiente conjunto de datos (DIFF-DF). Asimismo, puede aplicarse codificación de entropía 1D o codificación de entropía 2D-FP a los valores de diferencia restantes.

5 Aunque se realice la 2D-FP en un correspondiente conjunto de datos (DIFF-DF), una vez que se han obtenido los pares de índices, debe aplicarse la codificación de entropía 1D a un valor de parámetro de una última banda 83d que no ha podido configurar un par.

10 Por ejemplo, puesto que en un conjunto de datos DIFF-DT de los dos conjuntos de datos que configuran un par no existe ningún valor de referencia, no se realiza el procesamiento de la primera banda. Puede aplicarse codificación de entropía 1D o codificación de entropía 2D-FP a todos los valores de diferencia del correspondiente conjunto de datos (DIFF-DT).

15 Aunque se realice la 2D-FP en un correspondiente conjunto de datos (DIFF-DT), una vez que se han obtenido los pares de índices, debe aplicarse la codificación de entropía 1D a un valor de parámetro de una última banda que no ha podido configurar un par. En la figura 21, se representa un ejemplo en el que no existe ninguna última banda que no haya podido configurar un par.

20 Puesto que los dos conjuntos de datos que configuran el par presentan direcciones de codificación diferentes entre sí, la codificación de entropía 2D-TP es ejecutable. En este caso, la codificación de entropía 2D-TP se aplica en secuencia a bandas comprendidas entre la banda siguiente, excluida la primera banda que comprende la primera banda 82d, y la última banda.

25 Si se realiza la codificación de entropía 2D-TP, no se genera ninguna última banda que no pueda configurar un par.

Una vez que se ha elegido el sistema de codificación de entropía para cada dato, se genera una palabra de código mediante una correspondiente tabla de entropía.

30 2-3. Codificación de entropía y agrupación

Como se ha mencionado en la descripción anterior, en el caso de la codificación de entropía 2D-FP o 2D-TP, se extraen dos índices mediante una palabra de código. Esto significa, pues, que se realiza un sistema de agrupación para la codificación de entropía. Dicha agrupación puede denominarse "agrupación en el tiempo" o "agrupación en la frecuencia".

35 Por ejemplo, una parte de codificación agrupa dos índices extraídos en una etapa de codificación de datos en la dirección de la frecuencia o el tiempo.

40 Subsiguientemente, la parte de codificación selecciona una palabra de código que representa los dos índices agrupados utilizando una tabla de entropía, y a continuación transfiere la palabra de código seleccionada integrándola en un flujo de bits.

45 Una parte de decodificación recibe una palabra de código resultante de la agrupación de los dos índices integrados en el flujo de bits, y a continuación extrae dos valores de índice mediante la tabla de entropía aplicada.

2-4. Procedimiento de procesamiento de señales mediante la relación entre la codificación de datos y la codificación de entropía

50 A continuación, se describen las características del procedimiento de procesamiento de señales según la presente invención mediante la relación entre la codificación PBC y la codificación de entropía y la relación entre la codificación DIFF y la codificación de entropía.

55 Un procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de obtención de información de diferencia, decodificación de entropía de la información de diferencia conforme a un sistema de codificación de entropía que comprende agrupación en el tiempo y agrupación en la frecuencia, y decodificación de datos de la información de diferencia conforme a un sistema de decodificación de datos que comprende una diferencia piloto, una diferencia de tiempo y una diferencia de frecuencia. Las relaciones detalladas entre la codificación de datos y la codificación de entropía son iguales a las indicadas en la descripción anterior.

60 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de obtención de una señal digital, decodificación de entropía de la señal digital conforme a un sistema de codificación de entropía y decodificación de datos de la señal digital sometida a decodificación de entropía conforme a uno de los esquemas de codificación de datos de una pluralidad que comprende un sistema de codificación piloto por lo menos. En este caso, el sistema de codificación de entropía puede elegirse conforme al esquema de codificación de datos.

65

5 Un aparato de procesamiento de señales comprende una parte de obtención de una señal digital, una parte de decodificación de entropía que realiza la decodificación de entropía de la señal digital conforme a un sistema de codificación de entropía, y una parte de decodificación de datos que realiza la decodificación de datos de la señal digital sometida a decodificación de entropía conforme a uno de los esquemas de codificación de datos de una pluralidad que comprende un sistema de codificación piloto por lo menos.

10 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de codificación de datos de una señal digital mediante un esquema de codificación de datos, codificación de entropía de la señal digital sometida a codificación de datos mediante un sistema de codificación de entropía y transferencia de la señal digital sometida a codificación de entropía. En este caso, el sistema de codificación de entropía puede elegirse conforme al esquema de codificación de datos.

15 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de codificación de datos que realiza la codificación de datos de una señal digital mediante un esquema de codificación de datos, y una parte de codificación de entropía que realiza la codificación de entropía de la señal digital sometida a codificación de datos mediante un sistema de codificación de entropía. El aparato puede comprender además una parte de salida que transfiere la señal digital sometida a codificación de entropía.

20 3. Selección de tabla de entropía

La tabla de entropía para la codificación de entropía se elige automáticamente conforme a un esquema de codificación de datos y un tipo de datos que se convierte en destino de la codificación de entropía.

25 Por ejemplo, si el tipo de datos es un parámetro de CLD y el destino de codificación de entropía es un valor de referencia piloto, se utiliza una tabla de entropía 1D, a la que se asigna el nombre de tabla "hcodPilot_CLD", para la codificación de entropía.

30 Por ejemplo, si el tipo de datos es un parámetro de GPC, la codificación de datos es DIFF-DF y el destino de codificación de entropía es un valor de primera banda, se utiliza una tabla de entropía 1D, a la que se asigna el nombre de tabla "hcodFirstband_CPC", para la codificación de entropía.

35 Por ejemplo, si el tipo de datos es un parámetro de ICC, el esquema de codificación de datos es PBC y se realiza la codificación de entropía mediante 2D-TP, se utiliza una tabla de entropía 2D-PC/TP, a la que se asigna el nombre de tabla "hcod2D_ICC_PC_TP_LL", para la codificación de entropía. En este caso, el término "LL" del nombre de tabla 2D indica el valor absoluto más grande (en adelante abreviado como "LAV") de la tabla. El valor absoluto más grande (LAV) se describe a continuación.

40 Por ejemplo, si el tipo de datos es un parámetro de ICC, el esquema de codificación de datos es DIFF-DF y se realiza la codificación de entropía mediante 2D-FP, se utiliza una tabla de entropía 2D-FP, a la que se asigna el nombre de tabla "hcod2D_ICC_DF_FP_LL", para la codificación de entropía.

45 Concretamente, es muy importante decidir qué tabla de entropía de una pluralidad se va a utilizar para realizar la codificación de entropía. Es preferible que la tabla de entropía adecuada para las características de cada uno de los datos que se convierten en destino de la codificación de entropía se configure independientemente.

Las tablas de entropía para los datos que presentan atributos similares entre sí pueden ser de uso compartido. En un ejemplo representativo, si el tipo de datos es "ADG" o "ATD", es posible aplicar la tabla de entropía de CLD. Puede aplicarse una tabla de entropía de "primera banda" a un valor de referencia piloto de la codificación PBC.

50 A continuación, se describe en detalle un procedimiento de selección de una tabla de entropía mediante el valor absoluto más grande (LAV).

3-1. Valor absoluto más grande (LAV) de tabla de entropía

55 La figura 22 es un diagrama que ilustra un procedimiento de selección de una tabla de entropía.

En la figura 22, se representa una pluralidad de tablas de entropía (a) y una tabla para seleccionar las tablas de entropía (b).

60 Como se ha mencionado en la descripción anterior, existe una pluralidad de tablas de entropía según la codificación de datos y los tipos de datos.

65 Por ejemplo, las tablas de entropía pueden comprender tablas de entropía (por ejemplo, las tablas 1 a 4) aplicables en caso de que el tipo de datos sea "xxx", tablas de entropía (por ejemplo, las tablas 5 a 8) aplicables en caso de que el tipo de datos sea "yyy", tablas de entropía de PBC dedicadas (por ejemplo, las tablas k a k+1), tablas de entropía de escape (por ejemplo, las tablas n-2 ~ n-1) y una tabla de entropía de índice LAV (por ejemplo, la tabla n).

En particular, aunque es preferible que una tabla se configure asignando una palabra de código a cada índice que puede aparecer en los correspondientes datos, si la configuración se realiza de este modo, el tamaño de la tabla se incrementa considerablemente. Además, manejar índices que no son necesarios o que apenas están presentes resulta poco práctico. En el caso de una tabla de entropía 2D, estos problemas conllevan más inconvenientes debido al exceso de apariciones. Para resolver estos problemas, se utiliza el valor absoluto más grande (LAV).

Por ejemplo, si el rango de un valor de índice para un tipo de datos particular (por ejemplo, CLD) está comprendido entre "-X ~ +X" (X=15), por lo menos se selecciona un LAV del rango, que presenta una alta frecuencia de aparición en el cálculo de probabilidad y este se configura en una tabla separada.

Por ejemplo, cuando se configura una tabla de entropía de CLD, es posible generar una tabla de "LAV=3", una tabla de "LAV=5", una tabla de "LAV=7" o una tabla de "LAV=9".

Por ejemplo, en la parte (a) de la figura 22, se puede establecer la tabla 1 91a en la tabla de CLD de "LAV=3", la tabla 2 91b en la tabla de CLD de "LAV=5", la tabla 3 91c en la tabla de CLD de "LAV=7" y la tabla 4 91d en la tabla de CLD de "LAV=9".

Los índices que se desvían del rango LAV de la tabla de LAV se procesan mediante tablas de entropía de escape (por ejemplo, las tablas n-2 ~ n-1).

Por ejemplo, cuando se realiza la codificación mediante la tabla CLD 91c de "LAV=7", si existe un índice que se desvía de un valor máximo "7" (por ejemplo, 8, 9, ..., 15), el correspondiente índice se procesa por separado mediante la tabla de entropía de escape (por ejemplo, las tablas n-2 ~ n-1).

Igualmente, se puede establecer la tabla de LAV para otro tipo de datos (por ejemplo, ICC, CPC, etc.) de la misma manera que la tabla de CLD. Sin embargo, el valor LAV de cada dato es diferente porque el rango varía dependiendo del tipo de datos.

Por ejemplo, cuando se configura una tabla de entropía de ICC, es posible generar una tabla de "LAV=1", una tabla de "LAV=3", una tabla de "LAV=5" y una tabla de "LAV=7". Cuando se configura una tabla de entropía de CLD, por ejemplo, es posible generar una tabla de "LAV=3", una tabla de "LAV=6", una tabla de "LAV=9" y una tabla de "LAV=12".

3-2. Tabla de entropía para el índice de LAV

Se emplea un índice de LAV para seleccionar una tabla de entropía mediante el LAV. Concretamente, el valor de LAV de cada tipo de datos, representado en la parte (b) de la figura 22, se clasifica por índice de LAV.

En particular, para seleccionar la tabla de entropía que se va a utilizar finalmente, se confirma el índice de LAV para el correspondiente tipo de datos y, a continuación, se confirma el LAV correspondiente al índice de LAV. El valor de LAV confirmado finalmente corresponde a "LL" en la configuración del nombre de tabla de entropía mencionado anteriormente.

Por ejemplo, si el tipo de datos es un parámetro de CLD, si el esquema de codificación de datos es DIFF-DF, si la codificación de entropía se realiza mediante 2D-FP y si "LAV=3", se utiliza una tabla de entropía a la que se asigna el nombre de tabla "hcod2D_CLD_DF_FP_03" para la codificación de entropía.

Al confirmar el índice de LAV de cada tipo de datos, la presente invención se caracteriza por utilizar una tabla de entropía para el índice de LAV por separado. Esto significa que el propio índice de LAV se procesa como destino de la codificación de entropía.

Por ejemplo, la tabla n de la figura 22 (a) se utiliza como una tabla de entropía de índice de LAV 91e. Esta tabla, denominada "tabla 1", se representa a continuación.

Tabla 1

Índice de LAV	Longitud en bits	Palabra de código (hexadecimal/binario)
0	1	0x0 (0b)
1	2	0x2 (10b)
2	3	0x6 (110b)
3	3	0x7 (111b)

Esta tabla ilustra cómo el valor de índice de LAV difiere estadísticamente en frecuencia de uso.

Por ejemplo, puesto que el "índice de LAV = 0" presenta la frecuencia de uso más alta, se asigna un bit a este. Se asignan dos bits al "índice de LAV = 1" que presenta la segunda frecuencia de uso más alta. Por último, se asignan tres bits a los "índices de LAV = 2 o 3" que presentan la frecuencia de uso más baja.

5 En caso de que la tabla de entropía del índice de LAV 91e no se utilice, deberá transferirse información de identificación de 2 bits para diferenciar cuatro clases de índices de LAV cada vez que se utilice una tabla de entropía de LAV.

10 Sin embargo, si se utiliza la tabla de entropía del índice de LAV 91e de la presente invención, es suficiente transferir la palabra de código de 1 bit para el caso del "índice de LAV = 0" que presenta por lo menos el 60% de frecuencia de uso, por ejemplo. Por lo tanto, es posible obtener una eficiencia de transmisión más alta que la del procedimiento de técnica relacionada.

15 En este caso, la tabla de entropía del índice de LAV 91e de la tabla 1 se aplica al caso de cuatro clases de índices de LAV. Como resulta obvio, la eficiencia de transmisión puede incrementarse todavía más si existen más índices de LAV.

3-3. Procedimiento de procesamiento de señales mediante selección de tabla de entropía

20 A continuación, se describen un procedimiento y un aparato de procesamiento de señales en los que se utiliza la mencionada selección de tabla de entropía.

25 Un procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de obtención de información de índice, decodificación de entropía de la información de índice e identificación del contenido correspondiente a la información de índice sometida a decodificación de entropía.

En este caso, la información de índice es información para índices que presentan características de frecuencia del uso en el cálculo de probabilidad.

30 Como se ha mencionado en la descripción anterior, la decodificación de entropía de la información de índice se realiza mediante la tabla de entropía dedicada del índice 91e.

El contenido se clasifica según el tipo de datos y se utiliza para la decodificación de los datos. El contenido puede convertirse en información de agrupación.

35 La información de agrupación es información para agrupar una pluralidad de datos.

El índice de la tabla de entropía es el valor absoluto más grande (LAV) de los índices contenidos en la tabla de entropía.

40 Por otra parte, la tabla de entropía se utiliza al aplicar la decodificación de entropía 2D a los parámetros.

45 Un aparato de procesamiento de señales comprende una parte de obtención de información que obtiene información de índice, una parte de decodificación que realiza la decodificación de entropía de la información de índice y una parte de identificación que identifica el contenido correspondiente a la información de índice sometida a decodificación de entropía.

50 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de generación de información de índice para identificar un contenido, codificación de entropía de la información de índice y transferencia de la información de índice sometida a codificación de entropía.

55 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de generación de información que genera información de índice para identificar un contenido, una parte de codificación que realiza la codificación de entropía de la información de índice y una parte de salida que transfiere la información de índice sometida a codificación de entropía.

60 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de obtención de un valor de diferencia e información de índice, decodificación de entropía de la información de índice, identificación de una tabla de entropía correspondiente a la información de índice sometida a decodificación de entropía y decodificación de entropía del valor de diferencia mediante la tabla de entropía identificada.

Subsiguientemente, se utiliza un valor de referencia correspondiente a una pluralidad de datos y el valor de diferencia decodificado para obtener los datos. En este caso, el valor de referencia puede comprender un valor de referencia piloto o un valor de referencia de diferencia.

La decodificación de entropía de la información del índice se realiza mediante la tabla de entropía dedicada del índice. La tabla de entropía se clasifica según el tipo de cada uno de los datos de una pluralidad.

5 Los datos son parámetros, y el procedimiento comprende además la etapa de reconstrucción de una señal de audio mediante los parámetros.

En el caso de la decodificación de entropía del valor de diferencia, se aplica decodificación de entropía 2D al valor de diferencia mediante la tabla de entropía.

10 Por otra parte, el procedimiento comprende además las etapas de obtención del valor de referencia y decodificación de entropía del valor de referencia mediante la tabla de entropía dedicada al valor de referencia.

15 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de entrada que obtiene un valor de diferencia e información de índice, una parte de decodificación de índice que realiza la decodificación de entropía de la información de índice, una parte de identificación de tabla que identifica una tabla de entropía correspondiente a la información de índice sometida a decodificación de entropía, y una parte de decodificación de datos que realiza la decodificación de entropía del valor de diferencia mediante la tabla de entropía identificada.

20 El aparato comprende además una parte de obtención de datos que obtiene datos mediante un valor de referencia correspondiente a una pluralidad de datos y el valor de diferencia decodificado.

25 Otro procedimiento de procesamiento de señales comprende las etapas de generación de un valor de diferencia mediante un valor de referencia correspondiente a una pluralidad de datos y los datos, codificación de entropía del valor de diferencia mediante la tabla de entropía y generación de información de índice para identificar la tabla de entropía.

El procedimiento comprende además las etapas de codificación de entropía de la información de índice y transferencia de la información de índice sometida a codificación de entropía y la el valor de diferencia.

30 Otro aparato de procesamiento de señales comprende una parte de generación de valor que genera un valor de diferencia mediante un valor de referencia correspondiente a una pluralidad de datos y los datos, una parte de codificación de valor que realiza la codificación de entropía del valor de diferencia mediante una tabla de entropía, una parte de generación de información que genera información de índice para identificar la tabla de entropía, y una parte de codificación de índice que realiza la codificación de entropía de la información de índice. El aparato
35 comprende además una parte de salida de información que transfiere la información de índice sometida a codificación de entropía y el valor de diferencia.

Estructura de datos

40 A continuación, se describe una estructura de datos que comprende diversos tipos de información asociada a la codificación de datos, la agrupación y la codificación de entropía mencionados anteriormente.

La figura 23 es un diagrama jerárquico de una estructura de datos.

45 Con referencia a la figura 23, la estructura de datos comprende un encabezamiento 100 y una pluralidad de tramas 101 y 102. El encabezamiento 100 comprende información de configuración aplicada en común a las tramas inferiores 101 y 102. La información de configuración comprende información de agrupación utilizada en la mencionada agrupación.

50 Por ejemplo, la información de agrupación comprende una primera información de agrupación en el tiempo 100a, una primera información de agrupación en la frecuencia 100b e información de agrupación en el canal 100c.

Por otra parte, la información de configuración del encabezamiento 100 se denomina "información de configuración principal" y la parte de información registrada en la trama se denomina "carga útil".

55 En particular, se describe a continuación el caso de la aplicación de la estructura de datos a la información espacial de audio, a título de ejemplo.

60 En primer lugar, la primera información de agrupación en el tiempo 100a del encabezamiento 100 se convierte en el campo "bsFrameLength" que designa un número de intervalos de tiempo de una trama.

La primera información de agrupación en frecuencia 100b se convierte en el campo "bsFreqRes" que designa un número de bandas de parámetros de una trama.

65 La información de agrupación en el canal 100c se convierte en el campo "OttmodeLFE-bsOttBands" y el campo "bsTttDualmodebsTttBandsLow". El campo "OttmodeLFE-bsOttBands" es la información que designa un número de

bandas de parámetros aplicadas al canal LFE. El campo "bsTttDualmode-bsTttBandsLow" es la información que designa un número de bandas de parámetros de una banda de frecuencias bajas en una modalidad doble que presenta tanto bandas de frecuencias bajas como bandas de frecuencias altas. Sin embargo, el campo "TttDualmode-bsTttBandsLow" no puede clasificarse como información de agrupación en el canal, sino como información de agrupación en la frecuencia.

Cada una de las tramas 101 y 102 comprende información de trama 101a aplicada en común a todos los grupos de una trama y una pluralidad de grupos 101b y 101c.

La información de trama 101a comprende una información de selección de tiempo 103a, una segunda información de agrupación en el tiempo 103b y una segunda información de agrupación en la frecuencia 103c. Por otra parte, la información de trama 101a se denomina "información de subconfiguración" y se aplica a cada trama.

A continuación, se describe en detalle el caso de la aplicación de la estructura de datos de la presente invención a la información espacial de audio, a título de ejemplo.

La información de selección de tiempo 103a de la información de trama 101a comprende el campo "bsNumParamset", el campo "bsParamslot" y el campo "bsDataMode".

El campo "bsNumParamset" consiste en información que indica el número de conjuntos de parámetros presentes en una trama completa.

El campo "bsParamslot" consiste en información que designa la posición de un intervalo de tiempo en el cual está presente un conjunto de parámetros.

Por otra parte, el campo "bsDataMode" consiste en información que designa el procedimiento de procesamiento de codificación y decodificación de cada conjunto de parámetros.

Por ejemplo, en el caso de "bsDataMode=0" (por ejemplo, modalidad predefinida) de un conjunto de parámetros particular, una parte de decodificación reemplaza el correspondiente conjunto de parámetros por un valor predefinido.

En el caso de "bsDataMode=1" (por ejemplo, modalidad anterior) de un conjunto de parámetros particular, una parte de decodificación mantiene un valor de decodificación de un conjunto de parámetros anterior.

En el caso de "bsDataMode=2" (por ejemplo, modalidad de interpolación) de un conjunto de parámetros particular, una parte de decodificación calcula un correspondiente conjunto de parámetros mediante interpolación entre conjuntos de parámetros.

Por último, en el caso de "bsDataMode=3" (por ejemplo, modalidad de lectura) de un conjunto de parámetros particular, se transfieren los datos de codificación para un correspondiente conjunto de parámetros. Por lo tanto, una pluralidad de los grupos 101b y 101c de una trama son grupos configurados con datos transferidos en el caso de "bsDataMode=3" (por ejemplo, modalidad de lectura). Así pues, la parte de codificación decodifica datos haciendo referencia a la información de tipo codificación de cada uno de los grupos.

A continuación, se describen en detalle un procedimiento y un aparato de procesamiento de señales en los que se utiliza el campo "bsDataMode".

Un procedimiento de procesamiento de señales en el que se utiliza el campo "bsDataMode" comprende las etapas de obtención de información de modalidad, obtención de un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia piloto correspondiente al valor de referencia piloto conforme al atributo de datos indicado por la información de modalidad, y obtención de datos mediante el valor de referencia piloto y el valor de diferencia piloto.

En este caso, los datos son parámetros, y el procedimiento comprende además la etapa de reconstrucción de una señal de audio mediante los parámetros.

Si la información de modalidad indica una modalidad de lectura, se obtiene el valor de diferencia piloto.

La información de modalidad comprende además por lo menos una modalidad que puede ser una modalidad predefinida, una modalidad anterior o una modalidad de interpolación.

El valor de diferencia piloto se obtiene para cada banda de agrupación.

Por otra parte, el procedimiento de procesamiento de señales utiliza un primer parámetro (por ejemplo, conjunto de datos) para identificar un número de las modalidades de lectura, y un segundo parámetro (por ejemplo, setidx) para obtener el valor de diferencia piloto basándose en la primera variable.

5 Un aparato de procesamiento de señales en el que se utiliza el campo "bsDataMode" comprende una parte de obtención de información que obtiene información de modalidad, una parte de obtención de valor que obtiene un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y un valor de diferencia piloto correspondiente al valor de referencia piloto conforme al atributo de datos indicado por la información de modalidad, y una parte de obtención de datos que obtiene los datos mediante el valor de referencia piloto y el valor de diferencia piloto.

10 La parte de obtención de información, la parte de obtención de valor y la parte de obtención de datos están contenidas en la parte de decodificación de datos mencionada anteriormente 91 o 92.

15 Un procedimiento de procesamiento de señales en el que se utiliza el campo "bsDataMode" comprende las etapas de generación de información de modalidad que indica un atributo de datos, generación de un valor de diferencia piloto mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y los datos, y transferencia del valor de diferencia generado. El procedimiento comprende además la etapa de codificación del valor de diferencia generado.

20 Un aparato de procesamiento de señales en el que se utiliza el campo "bsDataMode" comprende una parte de generación de información que genera información de modalidad que indica un atributo de datos, una parte de generación de valor que genera un valor de diferencia piloto mediante un valor de referencia piloto correspondiente a una pluralidad de datos y los datos, y una parte de salida que transfiere el valor de diferencia generado. La parte de generación de valor está contenida en la parte de codificación de datos mencionada anteriormente 31 o 32.

25 La segunda información de agrupación en el tiempo 103b de la información de trama 101a comprende el campo "bsDatapair". El campo "bsDatapair" consiste en información que designa la presencia o ausencia de un par entre los conjuntos de datos designados por "bsDataMode=3". En particular, dos conjuntos de datos se reúnen en un grupo mediante el campo de "bsDatapair".

30 La segunda información de agrupación en la frecuencia de la información de trama 101a comprende el campo "bsFreqResStride". El campo "bsFreqResStride" consiste en la información para realizar la segunda agrupación del parámetro mal agrupado en la primera agrupación mediante el campo "bsFreqRes" como primera información de agrupación en frecuencia 100b. Concretamente, se genera una banda de datos combinando los parámetros que equivalen a un paso designado por el campo "bsFreqResStride". Por lo tanto, se facilitan valores de parámetros para cada banda de datos.

35 Tanto el grupo 101b como el 101c comprenden información de tipo de codificación 104a, información de tipo de codificación de entropía 104b, una palabra de código 104c y datos secundarios 104d.

40 A continuación, se describe en detalle el caso de la aplicación de la estructura de datos de la presente invención a la información espacial de audio, a título de ejemplo.

45 En primer lugar, la información de tipo de codificación de datos 104a de cada uno de los grupos 101b y 101c comprende el campo "bsPCMCoding", el campo "bsPilotCoding", el campo "bsDiffType" y el campo "bdDiffTimeDirection".

El campo "bsPCMCoding" consiste en información para determinar si la codificación de datos del correspondiente grupo es el sistema PCM o el sistema DIFF.

50 Solo si el campo "bsPCMCoding" designa el sistema PCM, la presencia o ausencia del sistema PBC es designada por el campo "bsPilotCoding".

El campo "bsDiffType" consiste en información que designa la dirección de codificación en caso de que se aplique el sistema DIFF. El campo "bsDiffType" designa "DF: DIFF-FREQ" o "DT: DIFF-TIME".

55 El campo "bsDiffTimeDirection" consiste en información para designar si la dirección de codificación en el eje del tiempo es "FORWARD" (progresiva) o "BACKWARD" (regresiva) en caso de que el campo "bsDiffType" sea "DT".

La información de tipo de codificación de entropía 104b de cada uno de los grupos 101b y 101c comprende el campo "bsCodingScheme" y el campo "bsPairing".

60 El campo "bsCodingScheme" consiste en la información para indicar si la codificación de entropía es 1D o 2D.

El campo "bsPairing" consiste en la información que indica si la dirección para extraer dos índices es la dirección de la frecuencia (FP: emparejamiento en la frecuencia) o la dirección del tiempo (TP: emparejamiento en el tiempo) en caso de que el campo "bsCodingScheme" indique "2D".

5 La palabra de código 104c de cada uno de los grupos 101b y 101c comprende el campo "bsCodeW". El campo "bsCodeW" designa una palabra de código de una tabla aplicada en la codificación de entropía. Por lo tanto, la mayor parte de dichos datos se convierten en destino de la codificación de entropía. En este caso, estos se transfieren mediante el campo "bsCodeW". Por ejemplo, el valor de referencia piloto y el valor de índice de LAV de la codificación PBC, que se convierten en destino de la codificación de entropía, se transfieren mediante el campo "bsCodeW".

10 Los datos secundarios 104b de cada uno de los grupos 101b y 101c comprenden el campo "bsLsb" y el campo "bsSign". En particular, los datos secundarios 104d comprenden otro tipo de datos, que se someten a codificación de entropía para no ser transferidos mediante el campo "bsCodeW", así como el campo "bsLsb" y el campo "bsSign".

El campo de "bsLsb" es un campo aplicado al mencionado parámetro parcial y es la información secundaria transferida solo si el tipo de datos es "CPC" y en caso de cuantificación no aproximada.

15 El campo "bsSign" consiste en la información que designa el signo del índice extraído en caso de que se aplique la codificación de entropía 1D.

Por otra parte, los datos secundarios 104d comprenden los datos transferidos mediante el sistema PCM. A continuación, se describen las características de la estructura de datos de procesamiento de señales.

20 En primer lugar, una estructura de datos de procesamiento de señales según la presente invención comprende una parte de carga útil que presenta por lo menos información de codificación de datos que comprende información de codificación piloto por lo menos para cada trama o información de codificación de entropía, y una parte de encabezamiento que presenta información de configuración principal para la parte de carga útil.

25 La información de configuración principal comprende una primera parte de información de tiempo que presenta información de tiempo para tramas enteras, y una primera parte de información de frecuencia que presenta información de frecuencia para las tramas enteras.

30 La información de configuración principal comprende además una primera parte de información de agrupación interna que presenta información para realizar la agrupación interna de un grupo aleatorio que comprende una pluralidad de datos por trama.

35 La trama comprende una primera parte de datos que presenta por lo menos la información de codificación de datos o la información de codificación de entropía, y una parte de información de trama que presenta información de subconfiguración para la primera parte de datos.

40 La información de subconfiguración comprende una segunda parte de información de tiempo que presenta información de tiempo para grupos enteros. La información de subconfiguración comprende además una parte de información de agrupación externa que presenta información para realizar la agrupación externa de un grupo aleatorio que comprende una pluralidad de datos por grupo. Por otra parte, la información de subconfiguración comprende además una segunda parte de información de agrupación interna que presenta información para realizar la agrupación interna del grupo aleatorio que comprende una pluralidad de datos.

45 Por último, el grupo comprende la información de codificación de datos que presenta información para un esquema de codificación de datos, la información de codificación de entropía que presenta información para un sistema de codificación de entropía, un valor de referencia correspondiente a una pluralidad de datos, y una segunda parte de datos que presenta un valor de diferencia generado mediante el valor de referencia y los datos.

50 Aplicación a la codificación de audio (MPEG Surround)

A continuación, se describe un ejemplo de unificación de los conceptos y las características de la presente invención mencionados anteriormente.

55 La figura 24 es un diagrama de bloques de un aparato de compresión y recuperación de audio.

Con referencia a la figura 24, un aparato de compresión y recuperación de audio según una forma de realización de la presente invención comprende una parte de compresión de audio 105~400 y una parte de recuperación de audio 500~800.

60 La parte de compresión de audio 105~400 comprende una parte de reducción de mezcla 105, una parte de codificación básica 200, una parte de codificación de información espacial 300 y una parte de multiplexación 400.

65 La parte de reducción de mezcla 105 comprende una parte de reducción de mezcla de canales 110 y una parte de generación de información espacial 120.

ES 2 390 103 T3

En la parte de reducción de mezcla 105, las entradas de la parte de reducción de mezcla de canales 110 son una señal de audio de N canales múltiples X_1, X_2, \dots, X_N) y la señal de audio.

5 La parte de reducción de mezcla de canales 110 genera una señal sometida a reducción de mezcla de canales, cuyo número de canales es inferior al número de canales de las entradas.

10 La salida de la parte de reducción de mezcla 105 se somete a reducción de mezcla a uno o dos canales, un número de canales específico conforme a un mandato de reducción de mezcla separado o un número específico de canales preestablecido conforme a la implementación del sistema.

15 La parte de codificación básica 200 aplica la codificación básica a la salida de la parte de reducción de mezcla de canales 110, es decir, la señal de audio sometida a reducción de mezcla. En este caso, la codificación básica se realiza comprimiendo la entrada mediante diversos sistemas de transformación, tales como un sistema de transformada discreta y similares.

20 La parte de generación de información espacial 120 extrae información espacial de la señal de audio multicanal. A continuación, la parte de generación de información espacial 120 transfiere la información espacial extraída a la parte de codificación de información espacial 300.

25 La parte de codificación de información espacial 300 aplica la codificación de datos y la codificación de entropía a la información espacial obtenida. La parte de codificación de información espacial 300 realiza por lo menos la codificación PCM, PBC o DIFF. En algunos casos, la parte de codificación de información espacial 300 realiza además la codificación de entropía. El sistema de decodificación de la parte de decodificación de información espacial 700 puede elegirse conforme al esquema de codificación de datos utilizado por la parte de codificación de información espacial 300. La parte de codificación de información espacial 300 se describirá en detalle a continuación haciendo referencia a la figura 25.

30 La salida de la parte de codificación básica 200 y la salida de la parte de codificación de información espacial 300 se introducen en la parte de multiplexación 400.

35 La parte de multiplexación 400 multiplexa las dos entradas en un flujo de bits y transfiere el flujo de bits a la parte de recuperación de audio 500 a 800.

La parte de recuperación de audio 500 a 800 comprende una parte de demultiplexación 500, una parte de decodificación básica 600, una parte de decodificación de información espacial 700 y una parte de generación de canales múltiples 800.

40 La parte de demultiplexación 500 demultiplexa el flujo de bits recibido y genera una parte de audio y una parte de información espacial. En este caso, la parte de audio es una señal de audio comprimida y la parte de información espacial es una información espacial comprimida.

45 La parte de decodificación básica 600 recibe la señal de audio comprimida desde la parte de demultiplexación 500. La parte de decodificación básica 600 genera una señal de audio sometida a reducción de mezcla decodificando la señal de audio comprimida.

La parte de decodificación de información espacial 700 recibe la información espacial comprimida desde la parte de demultiplexación 500. La parte de decodificación de información espacial 700 genera la información espacial decodificando la información espacial comprimida.

50 Durante este procedimiento, la información de identificación que indica información de agrupación e información de codificación diversa comprendida en la estructura de datos representada en la figura 23 se extrae a partir del flujo de bits recibido. Se selecciona un sistema de decodificación específico a partir de por lo menos uno o más sistemas de decodificación, conforme a la información de identificación. La información espacial se genera decodificando la información espacial conforme al sistema de decodificación seleccionado. En este caso, el sistema de decodificación de la parte de decodificación de información espacial 700 puede elegirse conforme al esquema de codificación de datos utilizado por la parte de codificación de información espacial 300. La parte de decodificación de información espacial 700 se describirá en detalle a continuación haciendo referencia a la figura 26.

60 La parte de generación de canales múltiples 800 recibe la salida de la parte de decodificación básica 600 y la salida de la parte de decodificación de información espacial 160. La parte de generación de canales múltiples 800 genera una señal de audio de N canales múltiples Y_1, Y_2, \dots, Y_N a partir de las dos salidas recibidas.

65 Mientras tanto, la parte de compresión de audio 105-400 provee un identificador que indica qué esquema de codificación de datos utiliza la parte de codificación de información espacial 300 a la parte de recuperación de audio 500-800. Para prepararse para el caso descrito anteriormente, la parte de recuperación de audio 500-800 comprende unos medios de análisis sintáctico de la información de identificación.

5 Por lo tanto, la parte de decodificación de información espacial 700 elige un sistema de decodificación haciendo referencia a la información de identificación facilitada por la parte de compresión de audio 105-400. Preferentemente, los medios de análisis sintáctico de la información de identificación que indica el sistema de codificación se facilitan a la parte de decodificación de información espacial 700.

La figura 25 es un diagrama de bloques detallado de una parte de codificación de información espacial según una forma de realización de la presente invención, en la que la información espacial se denomina "parámetro espacial".

10 Con referencia a la figura 25, la parte de codificación según una forma de realización de la presente invención comprende una parte de codificación PCM 310, una parte de codificación DIFF (codificación diferencial) 320 y una parte de codificación Huffman 330. La parte de codificación Huffman 330 corresponde a una forma de realización para realizar la mencionada codificación de entropía.

15 La parte de codificación PCM 310 comprende una parte de codificación PCM agrupada 311 y una parte de codificación PCB 312. La parte de codificación PCM agrupada 311 realiza la codificación PCM de los parámetros espaciales. En algunos casos, la parte de codificación PCM agrupada 311 puede realizar la codificación PCM de los parámetros espaciales mediante una parte de agrupación. La parte de codificación PBC 312 aplica la mencionada codificación PBC a los parámetros espaciales.

20 La parte de codificación DIFF 320 aplica la mencionada codificación DIFF a los parámetros espaciales.

25 En particular, en la presente invención se utiliza selectivamente una parte de codificación, que puede ser la parte de codificación PCM agrupada 311, la parte de codificación PBC 312 o la parte de codificación DIFF 320, para codificar los parámetros espaciales. Los medios de control de dicha parte no se representan por separado en la figura.

En la siguiente descripción, se omite la codificación PBC ejecutada por la parte de codificación PBC 312, puesto que esta ya se ha descrito en detalle anteriormente.

30 En otro ejemplo de PBC, la PBC se aplica una vez a los parámetros espaciales. La PBC puede aplicarse además N veces ($N > 1$) al resultado de la primera PBC. En particular, la PBC se aplica por lo menos una vez a un valor piloto o unos valores de diferencia resultantes de la primera PBC. En ciertos casos, es preferible que la PBC se aplique a los valores de diferencia solo, exceptuando el valor piloto, desde la segunda PBC.

35 La parte de codificación DIFF 320 comprende una parte de codificación DIFF_FREQ 321 que aplica la DIFF_FREQ a un parámetro espacial, y unas partes de codificación DIFF_TIME 322 y 323 que aplican la DIFF_TIME a los parámetros espaciales.

40 En la parte de codificación DIFF 320, la parte seleccionada del grupo que consta de la parte de codificación DIFF_FREQ 321 y las partes de codificación DIFF_TIME 322 y 323 realiza el procesamiento para el parámetro espacial de entrada.

45 En este caso, las partes de codificación DIFF_TIME se clasifican en una parte DIFF_TIME_FORWARD 322 que aplica la codificación DIFF_TIME_FORWARD a un parámetro espacial, y una parte de codificación DIFF_TIME_BACKWARD 323 que aplica la codificación DIFF_TIME_BACKWARD a un parámetro espacial.

50 En las partes de codificación DIFF_TIME 322 y 323, la parte seleccionada entre la parte DIFF_TIME_FORWARD 322 y la parte DIFF_TIME_BACKWARD 323 aplica un procedimiento de codificación de datos al parámetro espacial de entrada. En la siguiente descripción, se omite asimismo la codificación DIFF realizada por cada uno de los elementos internos 321, 322 y 323 de la parte de codificación DIFF 320, puesto que esta se ha descrito en detalle anteriormente.

55 La parte de codificación Huffman 330 aplica la codificación Huffman a por lo menos la salida de la parte de codificación PBC 312 o la salida de la parte de codificación DIFF 320.

60 La parte de codificación Huffman 330 comprende una parte de codificación Huffman de 1 dimensión (en adelante abreviada como "parte HUFF_1D") 331 que procesa los datos que se van a codificar y transmitir de uno en uno, y una parte de codificación Huffman de 2 dimensiones (en adelante abreviada como "parte HUFF_2D" 332 y 333) que procesa los datos que se van a codificar y transmitir mediante una unidad de dos datos combinados.

Una parte seleccionada de la parte de codificación Huffman 330, que puede ser la parte HUFF_1D 331 o las partes HUFF_2D 332 o HUFF_2D 333, aplica un procesamiento de codificación Huffman a la entrada.

65 En este caso, las partes HUFF_2D 332 y 333 se clasifican en una parte de codificación Huffman de 2 dimensiones y emparejamiento en la frecuencia (en adelante abreviada como "parte HUFF_2D_FREQ_PAIR") 332 que aplica la codificación Huffman a un par de datos reunidos basándose en la frecuencia, y una parte de codificación Huffman de

2 dimensiones y emparejamiento en el tiempo (en adelante abreviada como "parte HUFF_2D_TIME_PAIR") 333 que aplica la codificación Huffman a un par de datos reunidos basándose en el tiempo.

5 En las partes HUFF_2D 332 y 333, la parte seleccionada entre la parte HUFF_2D_FREQ_PAIR 332 y la parte HUFF_2D_TIME_PAIR 333 aplica un procesamiento de codificación Huffman a la entrada.

La codificación Huffman realizada por cada uno de los elementos internos 331, 332 y 333 de la parte de codificación Huffman 330 se describirá en detalle a continuación.

10 La salida de la parte de codificación Huffman 330 se multiplexa con la salida de la parte de codificación PCM 311 que se va a transmitir.

15 En una parte de codificación de información espacial según la presente invención, se insertan diversos tipos de información de identificación, generados a partir de la codificación de datos y la codificación de entropía, en un flujo de bits de transporte. El flujo de bits de transporte se transfiere a una parte de decodificación de información espacial representada en la figura 26.

La figura 26 es un diagrama de bloques detallado de una parte de decodificación de información espacial.

20 Con referencia a la figura 26, una parte de decodificación de información espacial recibe un flujo de bits de transporte que comprende información espacial, y a continuación genera la información espacial decodificando el flujo de bits de transporte recibido.

25 Una parte de decodificación de información espacial 700 comprende una parte de extracción de identificadores (parte de análisis sintáctico de marcadores) 710, una parte de decodificación PCM 720, una parte de decodificación Huffman 730 y una parte de decodificación diferencial 740.

30 La parte de análisis sintáctico de identificadores 710 de la parte de decodificación de información espacial extrae diversos identificadores de un flujo de bits de transporte y analiza sintácticamente los identificadores extraídos. Esto significa que se extraen diversas clases de la información mencionada en la descripción anterior de la figura 23.

35 La parte de decodificación de información espacial puede saber qué clase de sistema de codificación se utiliza para un parámetro espacial mediante la salida de la parte de análisis sintáctico de identificadores 710 y entonces elige el sistema de decodificación correspondiente al sistema de codificación reconocido. Dicha parte de demultiplexación 500 puede ejecutar, también, la parte de análisis sintáctico de identificadores 710.

La parte de decodificación PCM 720 comprende una parte de decodificación PCM agrupada 721 y una parte de decodificación basada en valor piloto 722.

40 La parte de decodificación PCM agrupada 721 genera parámetros espaciales aplicando la decodificación PCM a un flujo de bits de transporte. En algunos casos, la parte de decodificación PCM agrupada 721 genera parámetros espaciales de una parte de agrupación decodificando un flujo de bits de transporte.

45 La parte de decodificación basada en valor piloto 722 genera valores de parámetros espaciales aplicando la decodificación basada en valor piloto a la salida de la parte de decodificación Huffman 730. Esto corresponde al caso en el que un valor piloto se integra en la salida de la parte de decodificación Huffman 730. En un ejemplo separado, la parte de decodificación basada en valor piloto 722 pueden integrar una parte de extracción de valor piloto (no representada en la figura) para extraer directamente un valor piloto de un flujo de bits de transporte. Por lo tanto, los valores de parámetros espaciales se generan mediante el valor piloto extraído por la parte de extracción de valor piloto y los valores de diferencia que constituyen las salidas de la parte de decodificación Huffman 730.

50 La parte de decodificación Huffman 730 aplica la decodificación Huffman a un flujo de bits de transporte. La parte de decodificación Huffman 730 comprende una parte de decodificación Huffman de 1 dimensión (en adelante abreviada como "parte de decodificación HUFF_1D") 731 que genera los valores de datos de uno en uno aplicando la decodificación Huffman de 1 dimensión a un flujo de bits de transporte, y unas partes de decodificación Huffman de 2 dimensiones (en adelante abreviadas como "partes de decodificación HUFF_2D") 732 y 733 que generan un par de valores de datos cada una aplicando la decodificación Huffman de 2 dimensiones a un flujo de bits de transporte.

60 La parte de análisis sintáctico de identificadores 710 extrae un identificador (por ejemplo, "bsCodingScheme") que indica si el sistema de decodificación Huffman es HUFF_1D o HUFF_2D a partir de un flujo de bits de transporte y reconoce el esquema de codificación Huffman utilizado analizando sintácticamente el identificador extraído. Por lo tanto, como sistema de decodificación Huffman, se elige la decodificación HUFF_1D o HUFF_2D correspondiente a cada caso.

65 La parte de decodificación HUFF_1D 731 realiza la decodificación HUFF_1D y cada parte de decodificación HUFF_2D 732 y 733 realiza la decodificación HUFF-2D.

5 En caso de que el esquema de codificación Huffman del flujo de bits de transporte sea HUFF_2D, la parte de análisis sintáctico de identificadores 710 extrae además un identificador (por ejemplo, "bsParsing") que indica si el sistema HUFF_2D es HUFF_2D_FREQ_PAIR o HUFF_2D_TIME_PAIR y a continuación analiza sintácticamente el identificador extraído. Por lo tanto, la parte de análisis sintáctico de identificadores 710 puede reconocer si dos datos que configuran un par se han agrupado basándose en la frecuencia o en el tiempo. Como sistema de decodificación Huffman, se elige una decodificación Huffman de 2 dimensiones de emparejamiento en la frecuencia (en adelante abreviada como decodificación "HUFF_2D_FREQ_PAIR") o una decodificación Huffman de 2 dimensiones de emparejamiento en el tiempo (en adelante abreviada como "decodificación HUFF_2D_TIME_PAIR") correspondiente a los respectivos casos.

10 En las partes de decodificación HUFF_2D 732 y 733, la parte HUFF_2D_FREQ_PAIR 732 realiza la decodificación HUFF_2D_FREQ_PAIR, y la parte HUFF_2D_TIME_PAIR 733 realiza la decodificación HUFF_2D_TIME_PAIR.

15 La salida de la parte de decodificación Huffman 730 se transfiere a la parte de decodificación basada en valor piloto 722 o la parte de decodificación diferencial 740 basándose en la salida de la parte de análisis sintáctico de identificadores 710.

20 La parte de decodificación diferencial 740 genera valores de parámetros espaciales aplicando la decodificación diferencial a la salida de la parte de decodificación Huffman 730.

25 La parte de análisis sintáctico de identificadores 710 extrae un identificador (por ejemplo, "bsDiffType"), que indica si el sistema DIFF es DIFF_FREQ o DIFF_TIME a partir de un flujo de bits de transporte, y reconoce el sistema DIFF utilizado analizando sintácticamente el identificador extraído. Por lo tanto, se elige o bien la decodificación DIFF_FREQ o bien la decodificación DIFF_TIME correspondiente a los respectivos casos como sistema de decodificación diferencial.

30 La parte de decodificación DIFF_FREQ 741 realiza la decodificación DIFF_FREQ y cada parte de decodificación DIFF_TIME 742 y 743 realiza la decodificación DIFF_TIME.

35 En caso de que el sistema DIFF sea DIFF_TIME, la parte de análisis sintáctico de identificadores 710 extrae además un identificador (por ejemplo, "bsDiffTimeDirection") que indica si el sistema DIFF_TIME es DIFF_TIME_FORWARD o DIFF_TIME_BACKWARD a partir de un flujo de bits de transporte y, a continuación, analiza sintácticamente el identificador extraído.

40 Por lo tanto, se puede reconocer si la salida de la parte de decodificación Huffman 730 es un valor de diferencia entre los datos actuales y los datos anteriores o un valor de diferencia entre los datos actuales y los siguientes datos. Se elige la decodificación DIFF_TIME_FORWARD o la decodificación DIFF_TIME_BACKWARD, correspondiente a los respectivos casos, como sistema DIFF_TIME.

45 En las partes de decodificación DIFF_TIME 742 y 743, la parte DIFF_TIME_FORWARD 742 realiza la decodificación DIFF_TIME_FORWARD y la parte DIFF_TIME_BACKWARD 743 realiza la decodificación DIFF_TIME_BACKWARD.

50 A continuación, se describe un procedimiento de selección de un sistema de decodificación Huffman y un sistema de decodificación de datos basándose en la salida de la parte de análisis sintáctico de identificadores 710 de la parte de decodificación de información espacial.

55 Por ejemplo, la parte de análisis sintáctico de identificadores 710 lee un primer identificador (por ejemplo, "bsPCMCoding") que indica cuál de los sistemas, el PCM o el DIFF, se utiliza en la codificación de un parámetro espacial.

60 Si el primer identificador corresponde a un valor que indica PCM, la parte de análisis sintáctico de identificadores 710 lee además un segundo identificador (por ejemplo, "bsPilotCoding") que indica cuál de los sistemas, el PCM o el PBC, se utiliza en la codificación de un parámetro espacial.

Si el segundo identificador corresponde a un valor que indica PBC, la parte de decodificación de información espacial realiza la decodificación correspondiente al sistema PBC.

Si el segundo identificador corresponde a un valor que indica PCM, la parte de decodificación de información espacial realiza la decodificación correspondiente al sistema PCM.

Por otra parte, si el primer identificador corresponde a un valor que indica DIFF, la parte de decodificación de información espacial realiza un procesamiento de decodificación que corresponde al sistema DIFF.

Modo para la invención

En consecuencia, las diversas formas de realización de la presente invención se describen conjuntamente con las formas de realización del mejor modo mencionadas anteriormente.

5

Aplicabilidad industrial

Por consiguiente, la agrupación, la codificación de datos y la codificación de entropía de la presente invención son aplicables a diversos campos y productos.

10

La presente invención es aplicable a unos medios en los que almacenan datos a los cuales se aplica por lo menos una característica de la presente invención.

15

Aunque la presente invención se ha descrito e ilustrado haciendo referencia a las formas de realización preferidas de la misma, resultará evidente para los expertos en la materia que es posible realizar diversas modificaciones y variantes sin apartarse del alcance de la presente invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento de procesamiento de una señal de audio en un codificador MPEG de sonido envolvente, que comprende:

generar una señal digital, comprendiendo la señal digital por lo menos uno de entre una diferencia de nivel de canales, una correlación entre canales y un parámetro espacial de coeficiente de predicción de canal;

10 codificar en datos la señal digital según un esquema de codificación de datos particular, siendo el esquema de codificación particular uno de entre un esquema de codificación basado en valor piloto, un esquema de codificación diferencial o un esquema de codificación PCM, en el que el esquema de codificación basado en valor piloto se utiliza cuando se cumple una condición preestablecida relativa a la cantidad de datos que se van a codificar;

15 codificar mediante codificación Huffman la señal digital, que se ha sometido a codificación de datos según el esquema de codificación basado en valor piloto o el esquema de codificación diferencial, según un esquema de codificación Huffman unidimensional o un esquema de codificación Huffman bidimensional, comprendiendo el esquema de codificación Huffman bidimensional el emparejamiento en el tiempo o el emparejamiento en la frecuencia; y

20 transferir la señal digital sometida a codificación Huffman o la señal digital sometida a codificación PCM, en el que:

25 el esquema de codificación basado en valor piloto se utiliza para realizar la codificación de datos de uno o más elementos de datos utilizando un valor de referencia piloto y uno o más valores de diferencia según la fórmula siguiente:

$$d[n] = x[n] - P, \text{ en la que } n = 0, 1, \dots, l, \text{ en la que:}$$

30 $x[n]$ representa los elementos de datos,

P es el valor de referencia piloto seleccionado a partir del valor medio de los elementos de datos,

35 el valor de referencia piloto P es un valor único que se aplica a todos los elementos de datos,

$d[n]$ es cada uno de los valores de diferencia piloto decidido utilizando cada uno de los elementos de datos y el valor de referencia piloto y

40 n es un número de valores de diferencia piloto y un número de elementos de datos,

el esquema de codificación diferencial comprende un esquema de codificación diferencial en la frecuencia o un esquema de codificación diferencial en el tiempo,

45 el esquema de codificación diferencial en la frecuencia se utiliza para realizar la codificación de datos de los elementos de datos utilizando un valor de referencia de diferencia y un valor de diferencia de frecuencia que se calculan en el eje de la frecuencia;

50 el esquema de codificación diferencial en el tiempo se utiliza para realizar la codificación de datos progresiva o regresiva de los elementos de datos utilizando un valor de referencia de diferencia y un valor de diferencia de tiempo que se calculan en el eje del tiempo.

55 2. Aparato adaptado para su funcionamiento en un codificador MPEG de sonido envolvente para procesar una señal de audio, comprendiendo el aparato:

una parte de generación de información espacial configurada para generar una señal digital, comprendiendo la señal digital por lo menos una de entre una diferencia de nivel de canales, una correlación entre canales y un parámetro espacial de coeficiente de predicción de canal;

60 una parte de codificación de datos configurada para realizar la codificación de datos de la señal digital según un esquema de codificación de datos particular, siendo el sistema de codificación particular uno de entre un esquema de codificación basado en valor piloto, un esquema de codificación diferencial, y un esquema de codificación PCM, el esquema de codificación basado en valor piloto se utiliza cuando se cumple una condición preestablecida relativa a la cantidad de datos que se van a codificar, comprendiendo la parte de codificación de datos;

65

una parte de codificación basada en valor piloto (312) configurada para realizar la codificación de datos de la señal digital según el esquema de codificación basado en valor piloto;

5 una parte de codificación PCM agrupada (311) configurada para realizar la codificación de datos de la señal digital según el esquema de codificación PCM;

una parte de codificación diferencial (320), que comprende:

10 una parte de codificación diferencial en la frecuencia (321) configurada para realizar la codificación de datos de la señal digital según un esquema de codificación diferencial en la frecuencia; y

una parte de codificación diferencial en el tiempo (322, 323) configurada para realizar la codificación de datos de la señal digital según un esquema de codificación diferencial en el tiempo;

15 una parte de codificación Huffman (330) configurada para realizar la codificación Huffman de la señal digital, que se ha sometido a codificación de datos según el esquema de codificación basado en valor piloto o el esquema de codificación diferencial, según un esquema de codificación Huffman unidimensional o un esquema de codificación Huffman bidimensional, comprendiendo el esquema de codificación Huffman bidimensional el emparejamiento en el tiempo o el emparejamiento en la frecuencia, comprendiendo la
20 parte de codificación Huffman (330):

una parte de codificación Huffman unidimensional (331) configurada para realizar la codificación Huffman de la señal digital según el esquema de codificación Huffman unidimensional;

25 una parte de codificación Huffman bidimensional (332, 333) configurada para realizar la codificación Huffman de la señal digital según el esquema de codificación Huffman bidimensional y

una parte de salida configurada para transferir la señal digital sometida a codificación Huffman o la señal digital sometida a codificación PCM,

30 en el que

el esquema de codificación basado en valor piloto se utiliza para realizar la codificación de datos de uno o más elementos de datos utilizando un valor de referencia piloto y uno o más valores de diferencia según la fórmula
35 siguiente:

$d[n] = x[n] - P$, en la que $n = 0, 0, 1, \dots, l$, en la que:

40 $x[n]$ representa los elementos de datos,

P es el valor de referencia piloto seleccionado a partir del valor medio de los elementos de datos,

el valor de referencia piloto P es un valor único que se aplica a todos los elementos de datos,

45 $d[n]$ es cada uno de los valores de diferencia piloto decidido utilizando cada uno de los elementos de datos y el valor de referencia piloto, y

n es un número de valores de diferencia piloto y un número de elementos de datos,

50 el esquema de codificación diferencial en la frecuencia se utiliza para realizar la codificación de datos de los elementos de datos utilizando un valor de referencia de diferencia y un valor de diferencia de frecuencia que se calculan en un eje de la frecuencia;

55 el esquema de codificación diferencial en el tiempo se utiliza para realizar la codificación de datos progresiva o regresiva de los elementos de datos utilizando un valor de referencia de diferencia y un valor de diferencia de tiempo que se calculan en el eje del tiempo.

FIG. 1

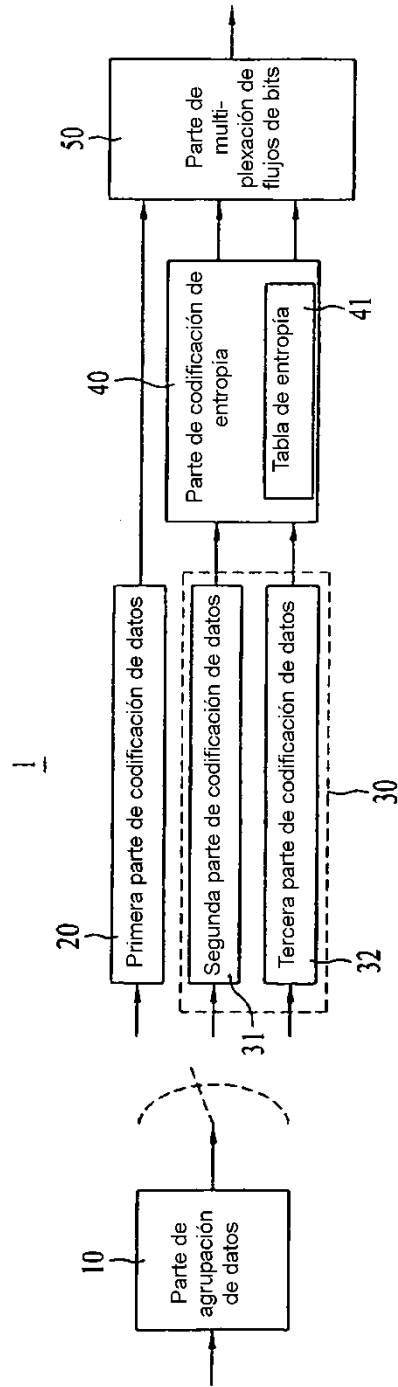


FIG. 2

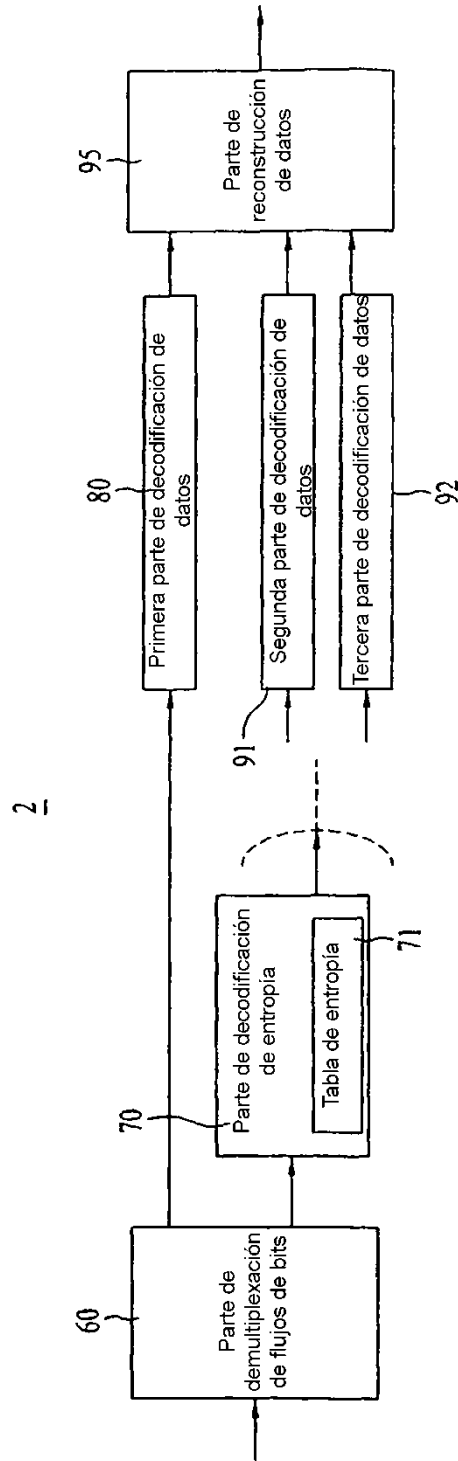


FIG. 3

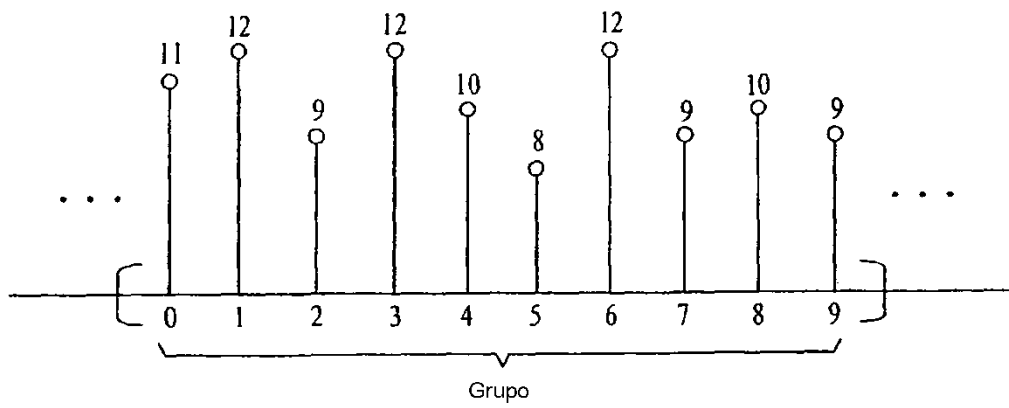


FIG. 4

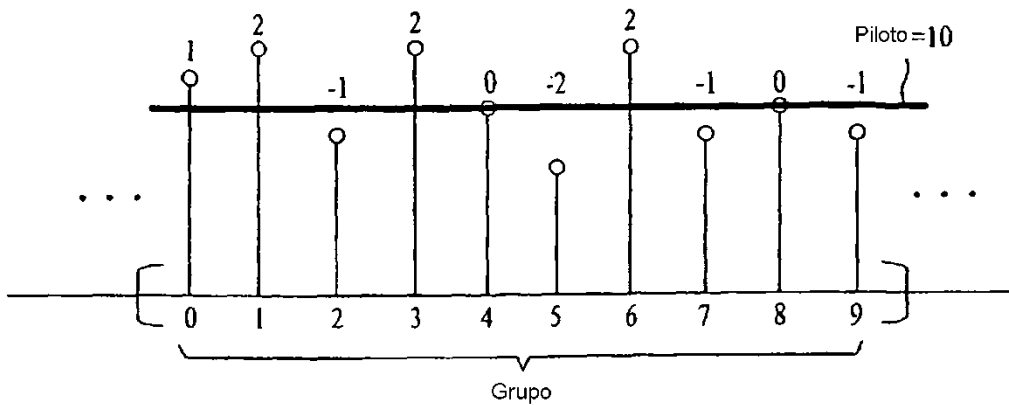


FIG. 5

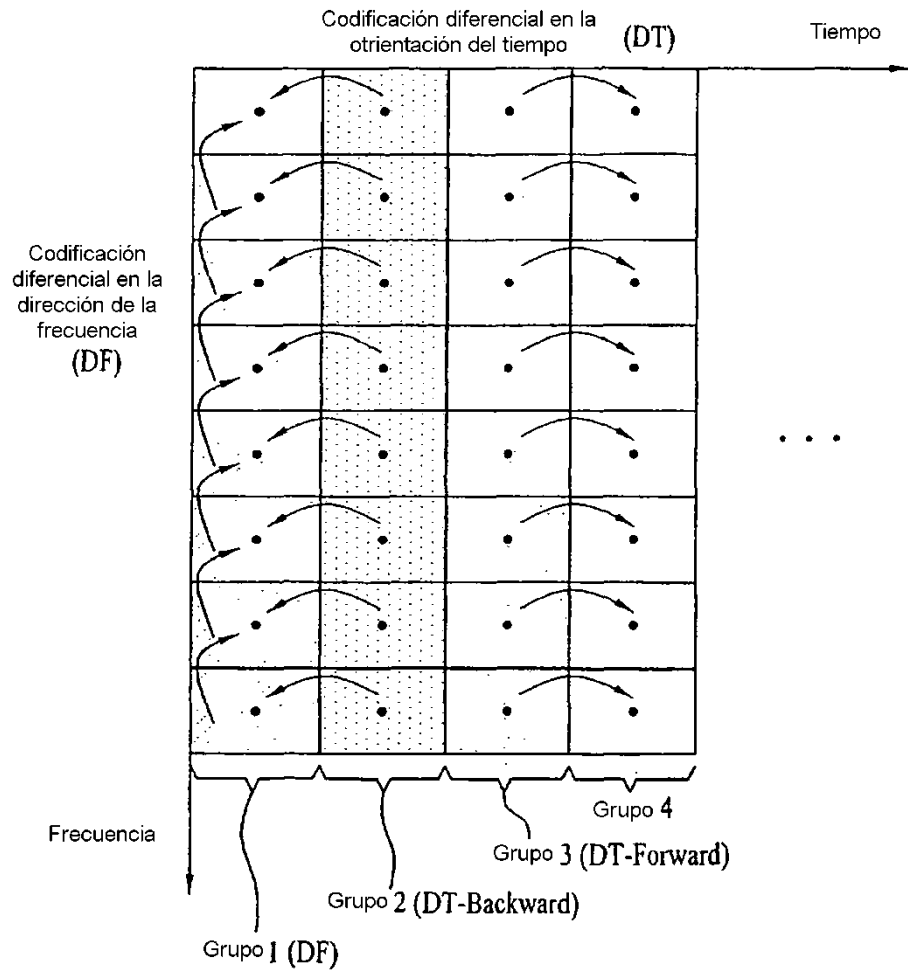


FIG. 6

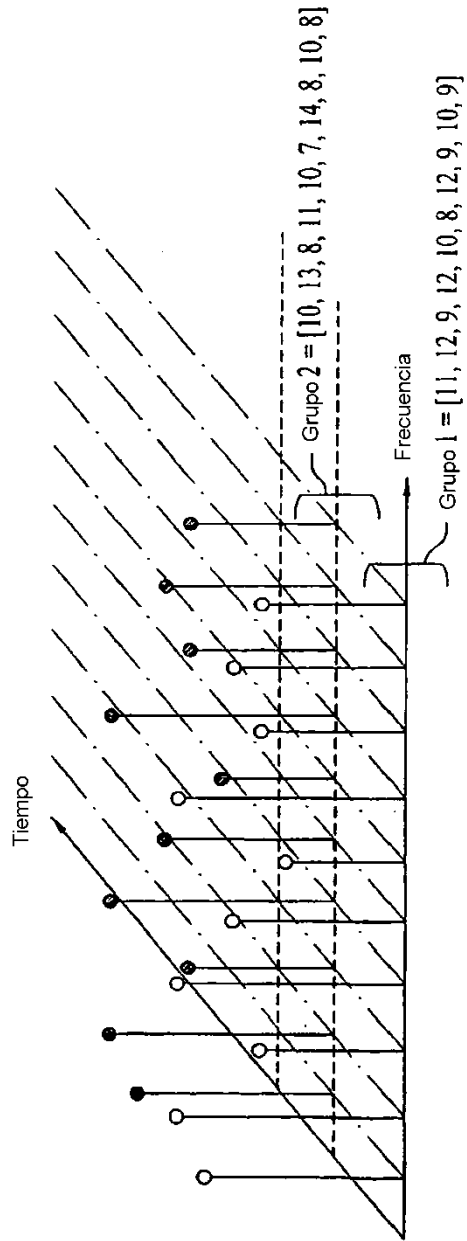


FIG. 7

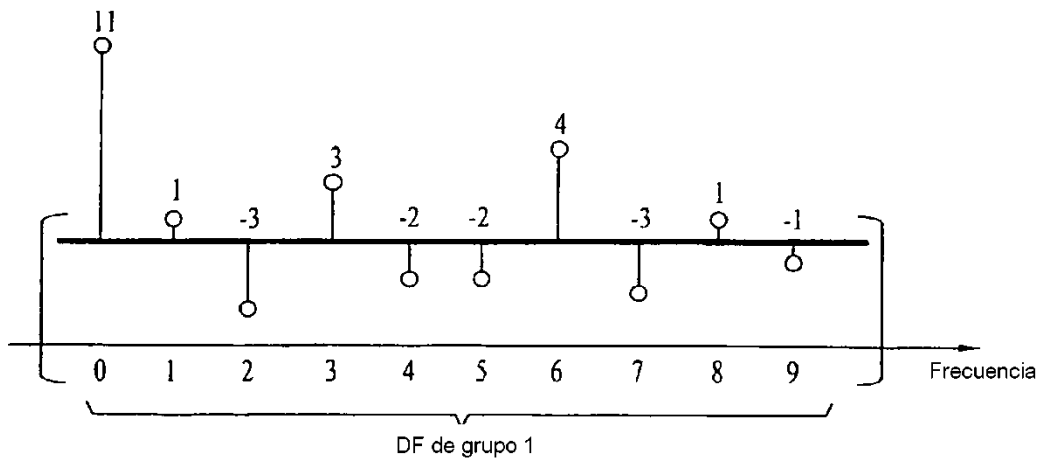


FIG. 8

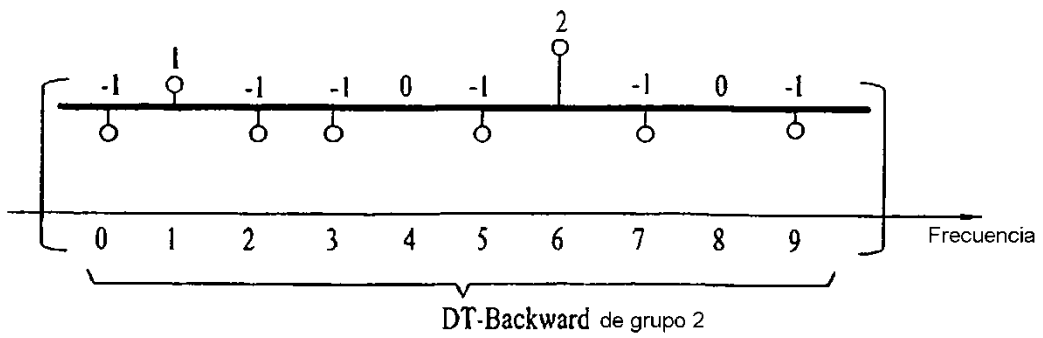


FIG. 9

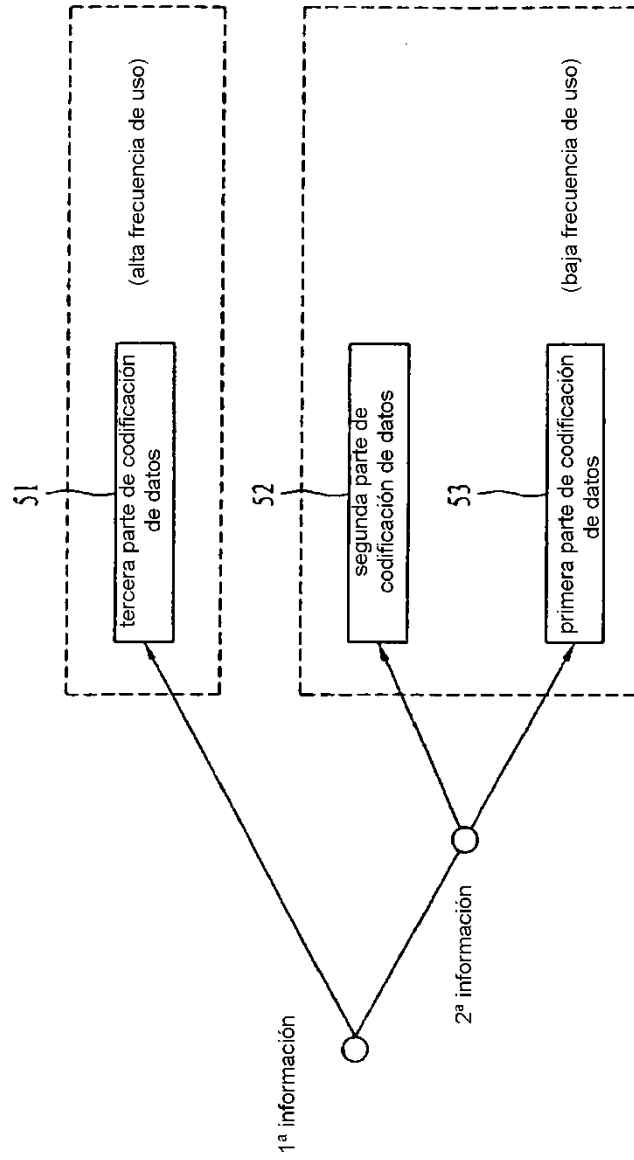


FIG. 10

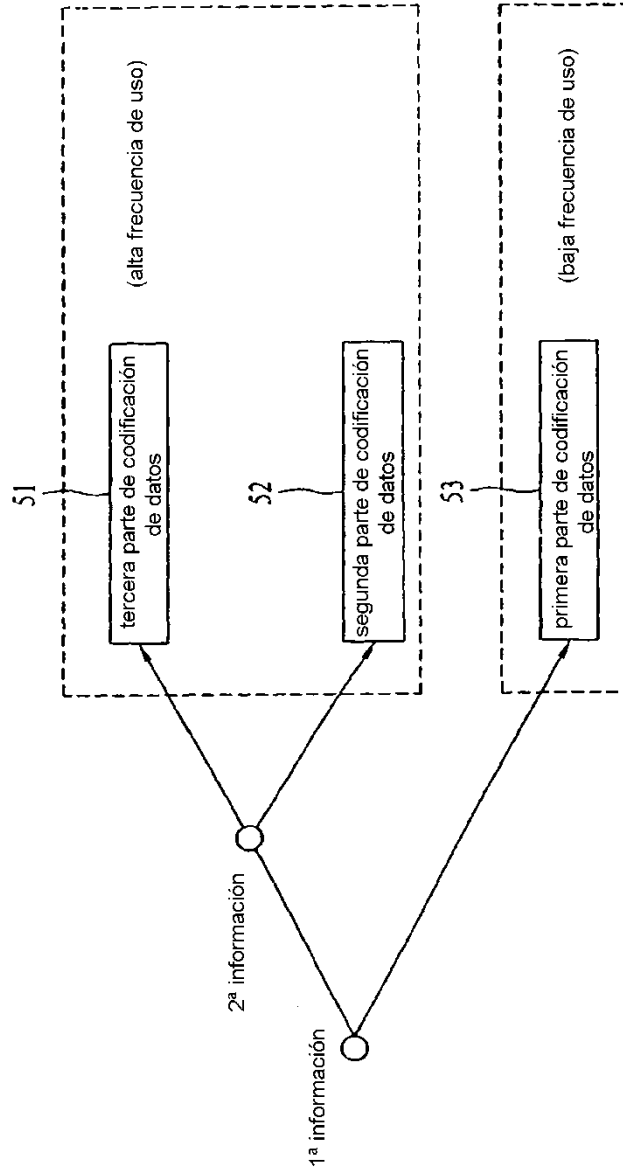


FIG. 11

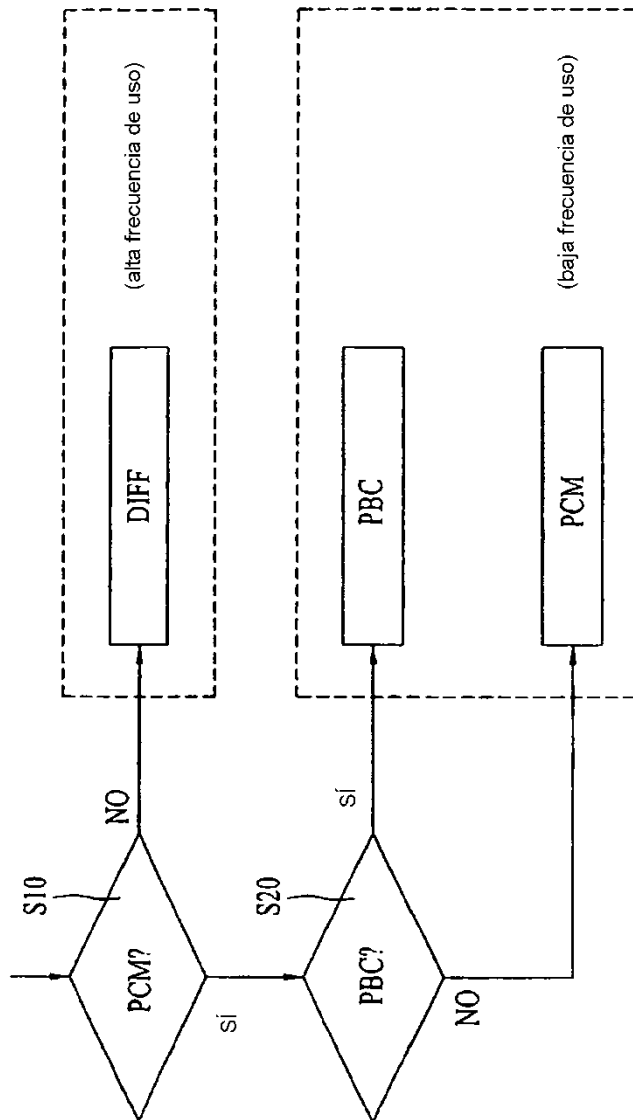


FIG. 12

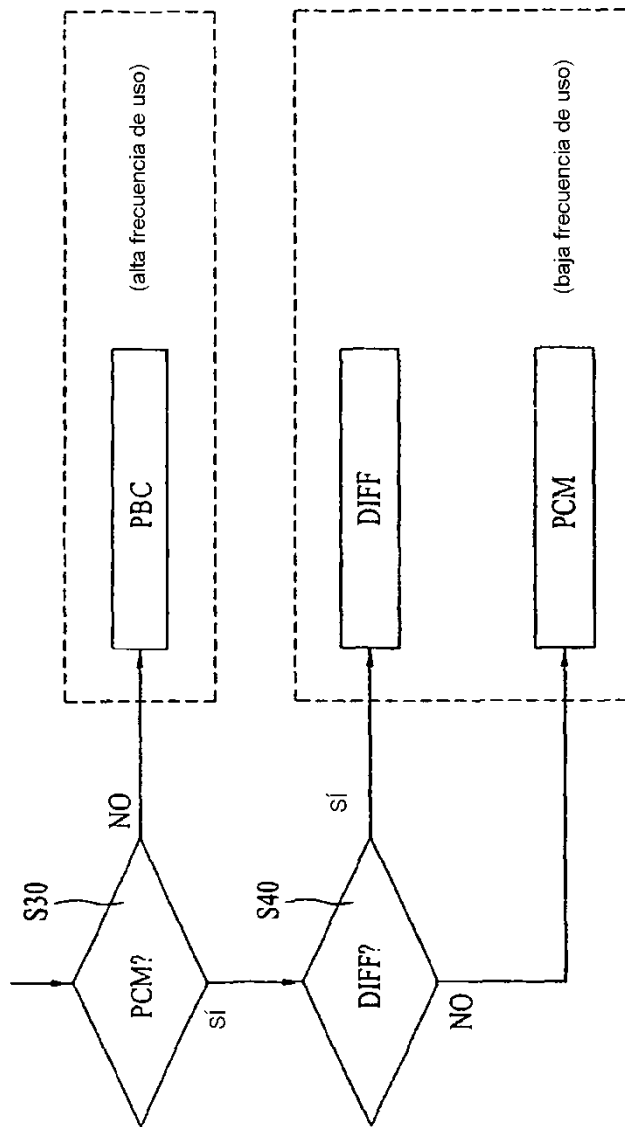


FIG. 13

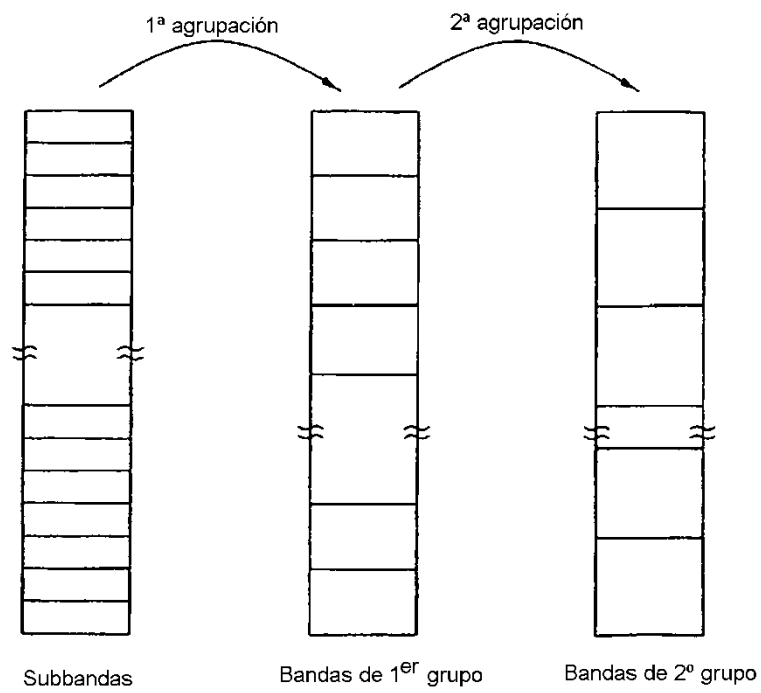


FIG. 14

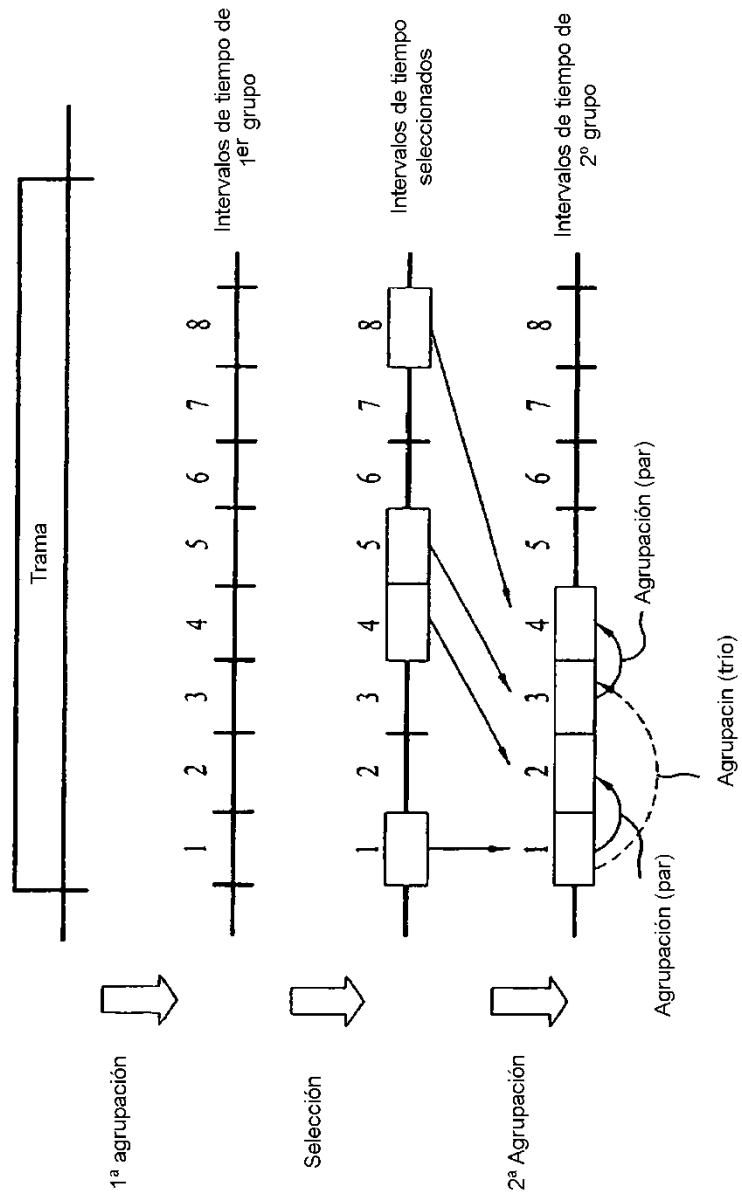


FIG. 15

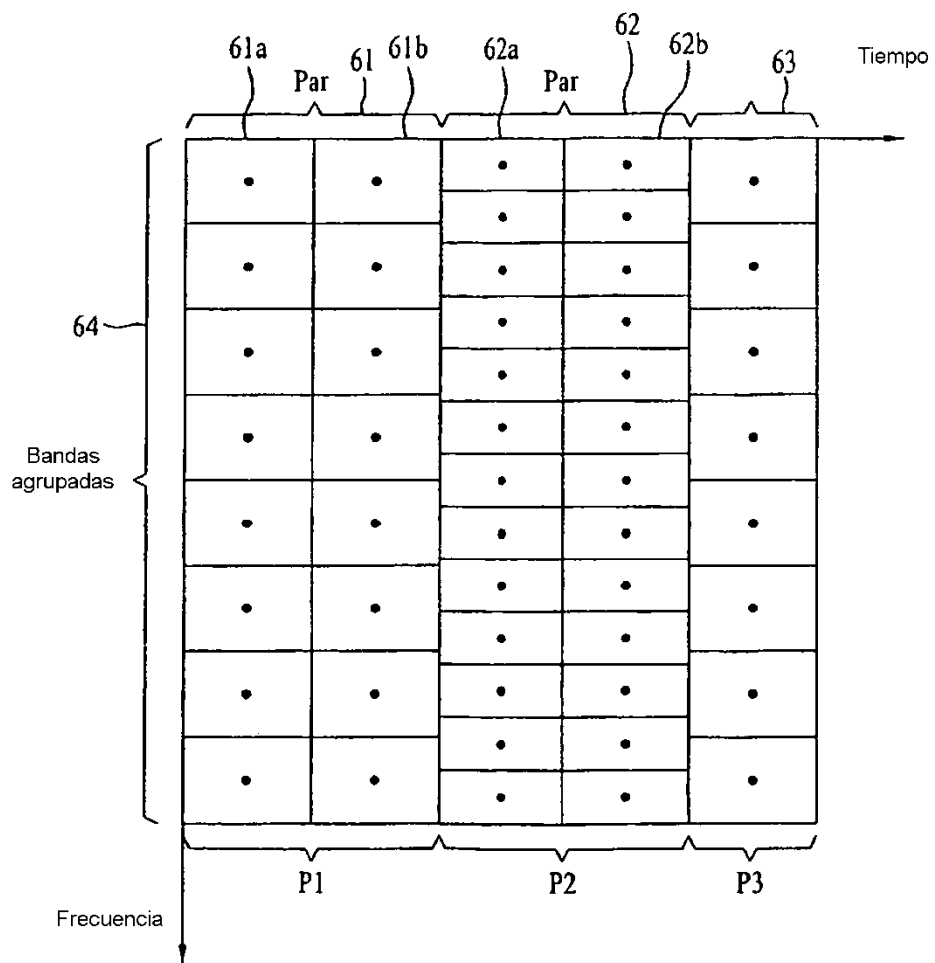


FIG. 16

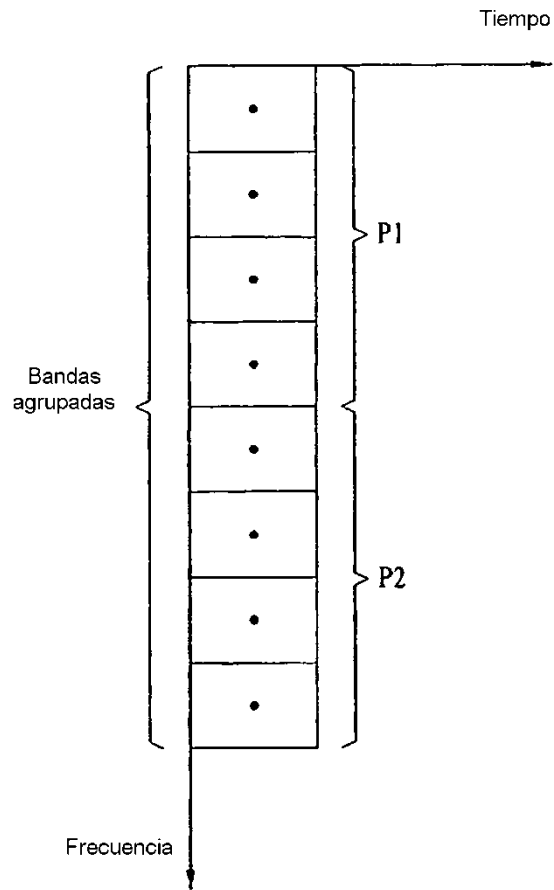


FIG. 17

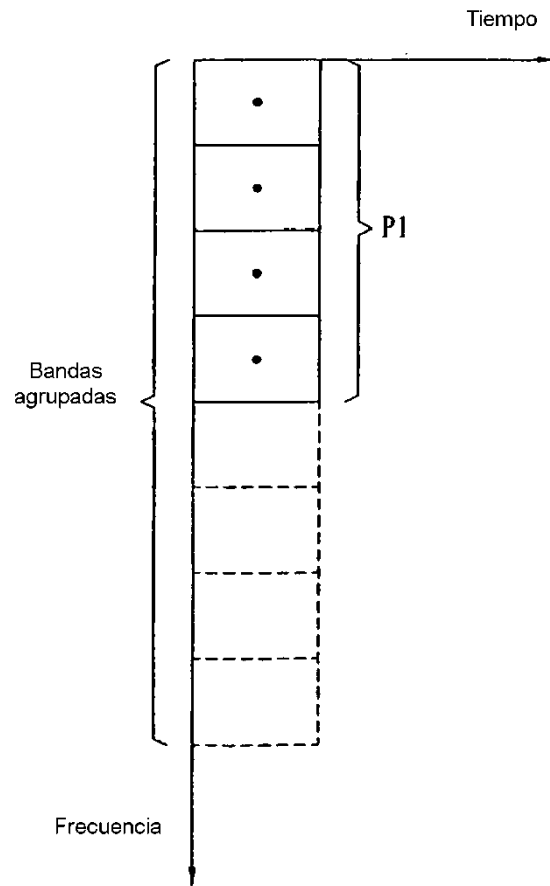


FIG. 18

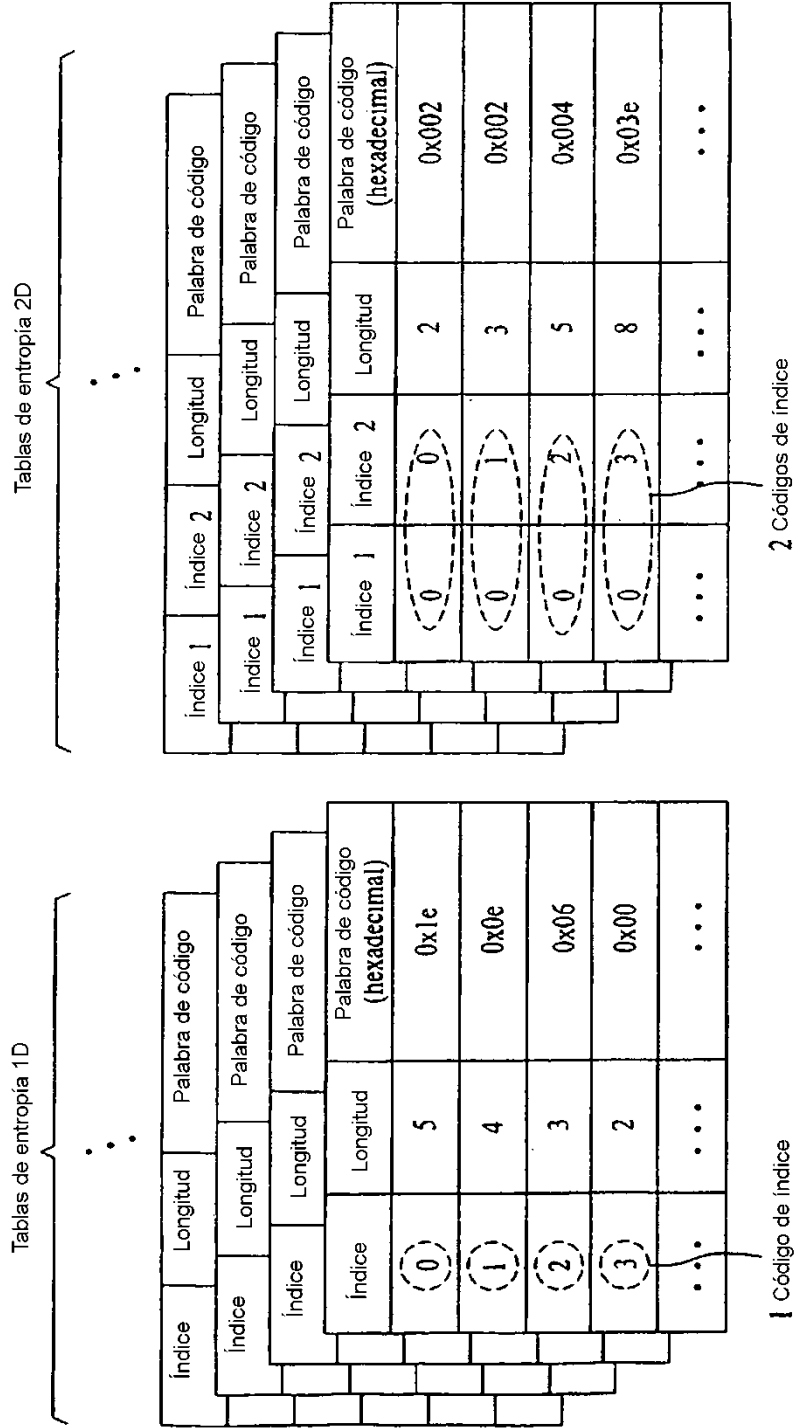


FIG. 19

Tabla de emparejamiento en la frecuencia 2D

índice 1	índice 2	Longitud	Palabra de código (hexadecimal)
0	0	2	0x002
0	1	3	0x002
0	2	5	0x004
0	3	8	0x03e
...

Tabla de emparejamiento en el tiempo 2D

índice 1	índice 2	Longitud	Palabra de código (hexadecimal)
0	0	2	0x002
0	1	3	0x002
0	2	5	0x004
0	3	8	0x03e
...

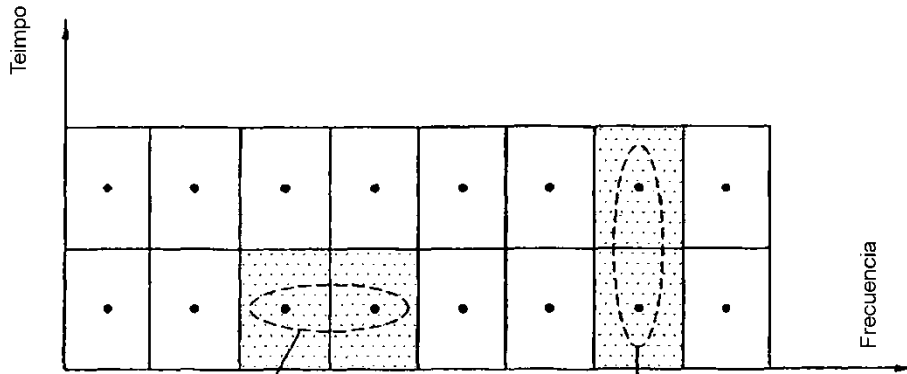


FIG. 20

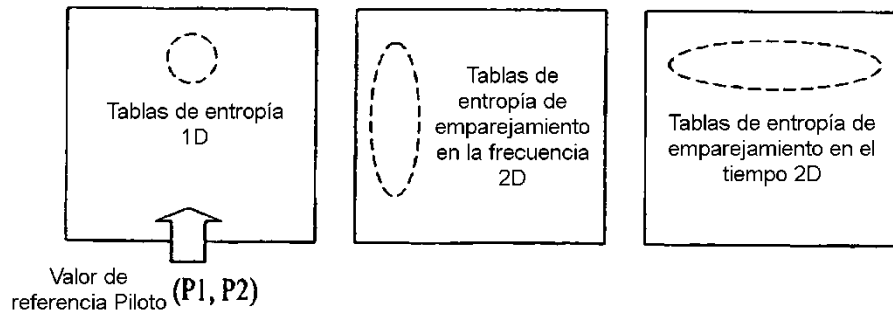
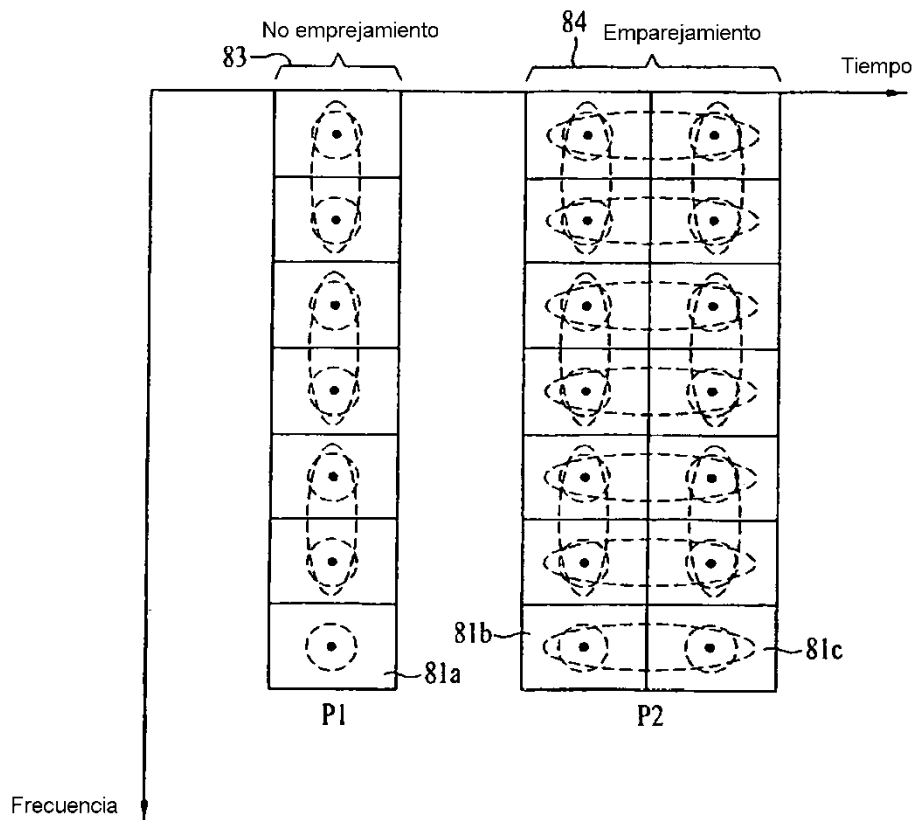


FIG. 21

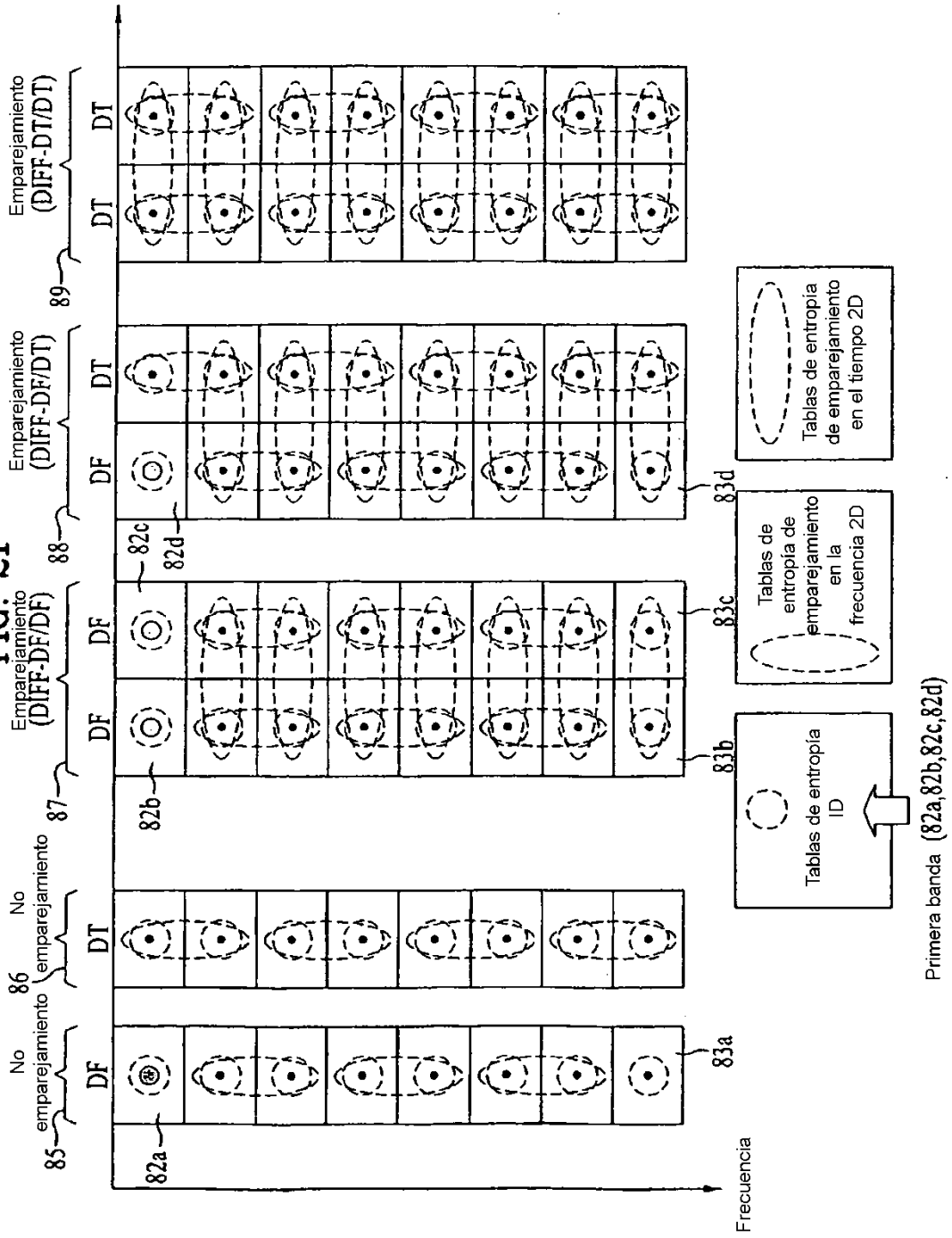


FIG. 22

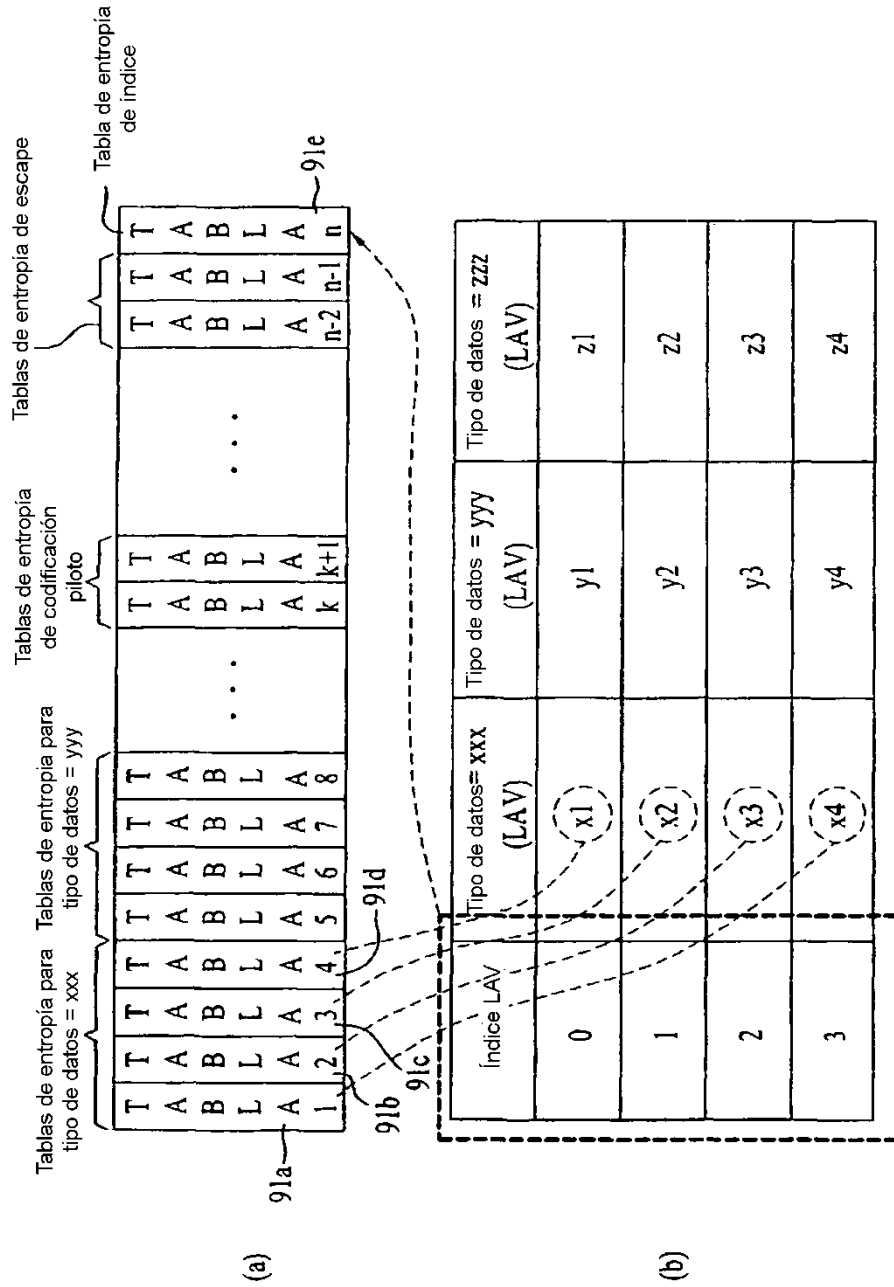


FIG. 23

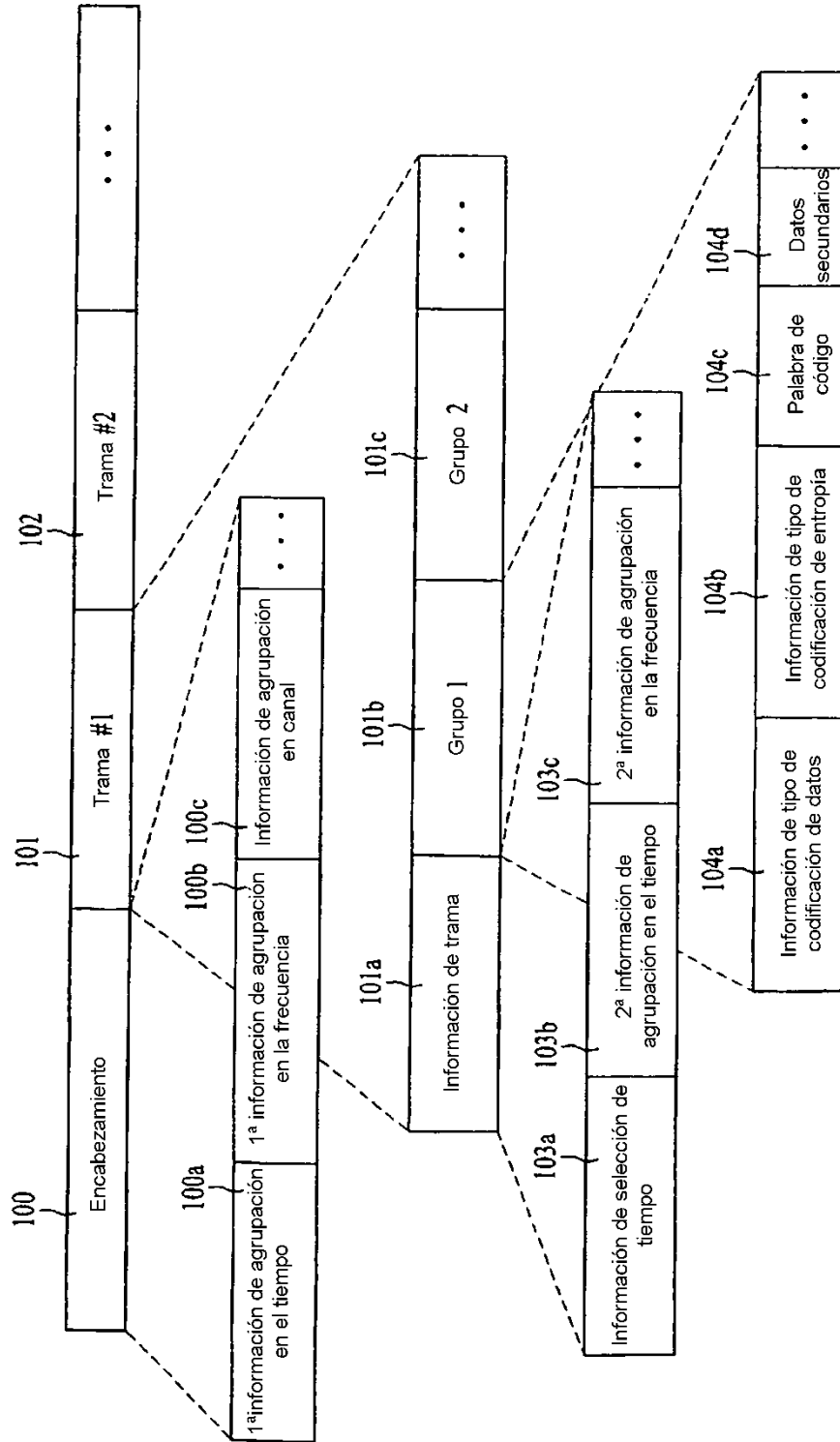


FIG. 24

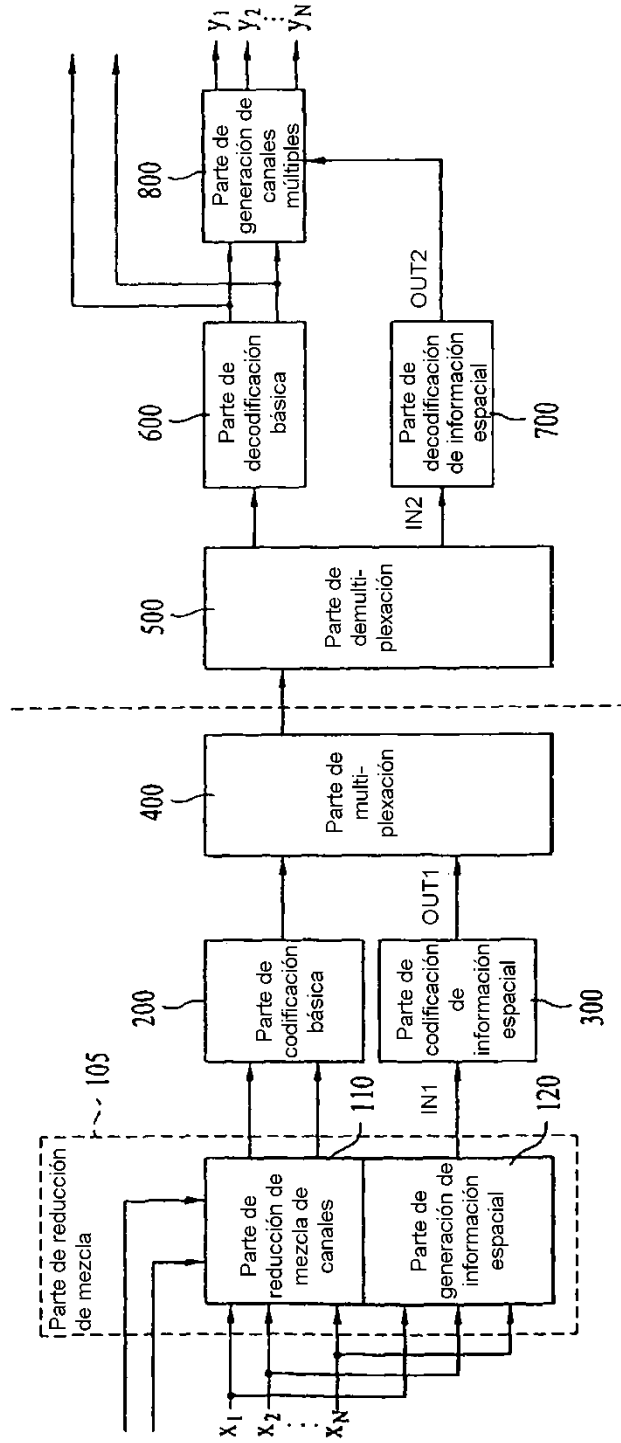


FIG. 25

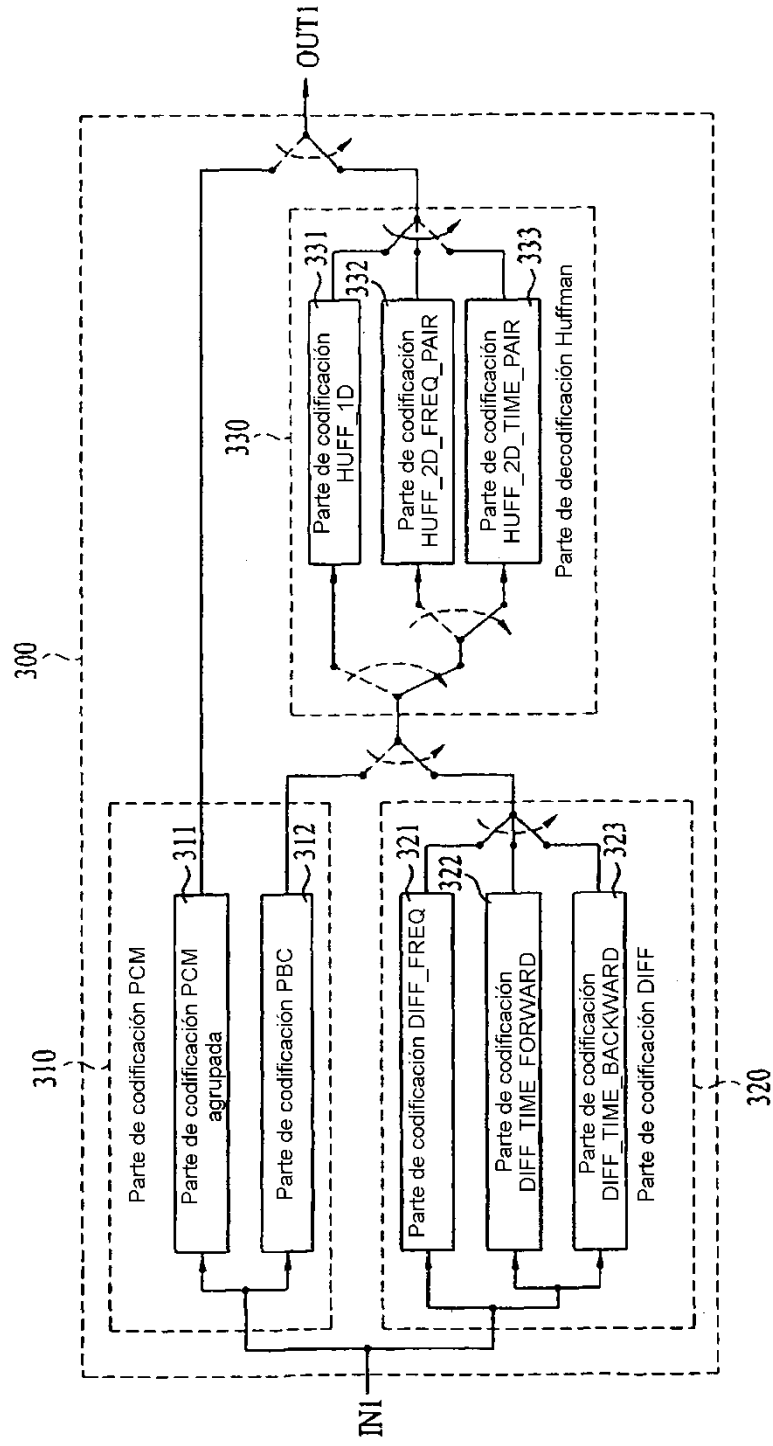


FIG. 26

