

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 792**

51 Int. Cl.:

**G10L 19/008** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2013 PCT/EP2013/066374**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014 WO14020181**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2013 E 13745103 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2880653**

54 Título: **Procedimiento y decodificador para codificación de objeto de audio espacial de multi-  
instancias que emplea un concepto paramétrico para casos de mezcla descendente/mezcla  
ascendente de multicanal**

30 Prioridad:

**03.08.2012 US 201261679412 P**

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

**15.02.2018**

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR  
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN  
FORSCHUNG E.V. (100.0%)  
Hansastraße 27c  
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**KASTNER, THORSTEN;  
HERRE, JÜRGEN;  
TERENTIV, LEON y  
HELLMUTH, OLIVER**

74 Agente/Representante:

**SALVA FERRER, Joan**

ES 2 654 792 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y decodificador para codificación de objeto de audio espacial de multi-instancias que emplea un concepto paramétrico para casos de mezcla descendente/mezcla ascendente de multicanal

5

**[0001]** La presente invención se refiere a un decodificador y un procedimiento para codificación de objeto de audio espacial de multi-instancias (M-SAOC) que emplea un concepto paramétrico para casos de mezcla descendente/mezcla ascendente de multicanal.

10 **[0002]** En los sistemas de audio digital modernos, hay una tendencia principal para permitir modificaciones relacionadas con el objeto de audio del contenido transmitido en el lado del receptor. Estas modificaciones incluyen modificaciones de ganancia de partes seleccionadas de la señal de audio y/o reposicionamiento espacial de objetos de audio dedicados en caso de reproducción de multi-canal vía altavoces distribuidos espacialmente. Esto puede ser obtenido al suministrar individualmente diferentes partes del contenido de audio a los diferentes altavoces.

15

**[0003]** En otras palabras, en la técnica de procesamiento de audio, transmisión de audio y almacenamiento de audio, existe un deseo incrementado de permitir la interacción del usuario en la reproducción del contenido de audio orientada al objeto y también la demanda de utilizar las posibilidades extendidas de reproducción de multicanal para presentar individualmente contenido de audio o partes del mismo con el fin de mejorar la impresión de audición. Mediante esto, el uso del contenido de audio de multi-canal conlleva mejoras significativas para el usuario. Por ejemplo, se puede obtener una impresión de audición tridimensional, lo que efectúa una satisfacción mejorada del usuario en aplicaciones de entretenimiento. Sin embargo, el contenido de audio de multi-canal es útil también en entornos profesionales, por ejemplo, en aplicaciones de conferencia telefónica, debido a que la inteligibilidad del usuario puede ser mejorada al usar una reproducción de audio de multi-canal. Otra aplicación posible es ofrecer al oyente una pieza musical para ajustar individualmente el nivel de reproducción y/o posición espacial de diferentes partes (también denominadas como "objetos de audio") o pistas, tales como una parte vocal o diferentes instrumentos. El usuario puede efectuar tal ajuste por razones de gusto personal, para una transcripción más fácil de una o más partes de la pieza musical, propósitos educacionales, karaoke, ensayo, etc.

20 **[0004]** La transmisión discreta directa de todo el contenido de audio de multi-canal o multi-objeto digital, por ejemplo en forma de datos de modulación de código de pulso (PCM) o incluso formatos de audio comprimidos, demanda velocidades de bits muy altas. Sin embargo, también es deseable transmitir y almacenar datos de audio de manera eficaz en velocidad de bits. Por consiguiente, se desea aceptar una solución intermedia razonable entre requisitos de calidad de audio y velocidad de bits con el fin de evitar una carga de recursos excesiva mediante  
35 aplicaciones de multi-canal/multi-objetos.

**[0005]** Recientemente, en el campo de codificación de audio, se han introducido técnicas paramétricas para la transmisión/almacenamiento eficaz en velocidad de bits de señales de audio de multi-canal/multi-objeto mediante, por ejemplo, el grupo de expertos en películas (MPEG) y otros. Un ejemplo es MPEG envolvente (MPS) como una estrategia orientada al canal [MPS, BCC] o codificación de objeto de audio especial de MPEG (SAOC) como una estrategia orientada al objeto [JSC, SAOC, SAOC1, SAOC2]. Otra estrategia orientada al objeto se denomina como "separación de fuente informada" [ISS1, ISS2, ISS3, ISS4, ISS5, ISS6]. Estas técnicas tienen como objetivo reconstruir una escena de audio de salida deseada o un objeto de fuente de audio deseada en base a una mezcla descendente de canales/objetos e información lateral adicional que describe la escena de audio transmitida/almacenada y/o los objetos de fuente de audio en la escena de audio. El documento US 2011/0038423 A1 describe una estrategia de codificación de audio multi-canal mediante el uso de una pluralidad de señales de mezcla descendente. La estimación y la aplicación de información lateral relacionada con el canal/objeto en tales sistemas se hacen de una manera selectiva en tiempo-frecuencia. Por consiguiente, tales sistemas emplean transformadas de tiempo-frecuencia tales como la transformada de Fourier discreta (DFT), la transformada de Fourier de tiempo corto (STFT) o bancos de filtros como bancos de filtros de espejo en cuadratura (QMF), etc. El principio básico de tales sistemas es ilustrado en la figura 2, mediante el uso del ejemplo de SAOC de MPEG.  
45  
50

**[0006]** En el caso de STFT, la dimensión temporal es representada por el número de tiempo-bloque y la dimensión espectral es capturada por el número de coeficiente espectral ("bin"). En el caso de QMF, la dimensión temporal es representada por el número de tiempo-ranura y la dimensión espectral es capturada por el número de sub-banda. Si la resolución espectral de QMF es mejorada por la aplicación subsecuente de una segunda etapa de filtro, todo el banco de filtros es denominado QMF híbrido y las sub-bandas de resolución fina son denominadas sub-bandas híbridas.  
55

**[0007]** Como ya se mencionó anteriormente, en SAOC el procesamiento general se lleva a cabo de manera selectiva en tiempo-frecuencia y puede ser descrito del siguiente modo dentro de cada banda de frecuencia, como se ilustra en la figura 2:

- 5 - N señales de objeto de audio  $s_1 \dots s_N$  son mezcladas de manera descendente a P canales  $x_1 \dots x_P$  como parte del procesamiento del codificador mediante el uso de una matriz de mezcla descendente que consta de los elementos  $d_{1,1} \dots d_{N,P}$ . Además, el codificador extrae información lateral que describe las características de los objetos de audio de entrada (módulo estimador de información lateral (SIE)). Para SAOC de MPEG, las relaciones de las potencias de objeto w.r.t. entre sí son la forma más básica de tal información lateral
- 10 - la(s) señal(es) de mezcla descendente e información lateral son transmitidas/almacenadas. Para este fin, la(s) señal(es) de audio de mezcla descendente puede(n) ser comprimida(s), por ejemplo, usando codificadores de audio perceptual bien conocidos, tales como MPEG-1/2 capa II o III (también conocidas como .mp3), codificación de audio avanzada de MPEG-2/4 (AAC), etc.
- en el extremo de recepción, el decodificador trata conceptualmente de restaurar las señales de objeto originales
- 15 (“separación del objeto”) de las señales de mezcla descendente (descodificadas) mediante el uso de la información lateral transmitida. Estas señales de objeto aproximadas  $\hat{s}_1 \dots \hat{s}_N$  son mezcladas a continuación en una escena objetivo representada por M canales de salida de audio  $\hat{y}_1 \dots \hat{y}_M$  mediante el uso de una matriz de renderización descrita por los coeficientes  $r_{1,1} \dots r_{N,M}$  en la figura 2. La escena objetivo deseada puede ser en el caso extremo, la renderización solo de una señal fuente fuera de la mezcla (escenario de separación de fuente), pero también
- 20 cualquier otra escena acústica arbitraria que conste de los objetos transmitidos. Por ejemplo, la salida puede ser de un solo canal, estéreo de 2 canales o escena objetivo de multicanal 5.1.

**[0008]** El ancho de banda/almacenamiento en aumento disponible y mejoras en marcha en el campo de codificación de audio permite al usuario seleccionar de una elección altamente incrementada de producciones de

25 audio de multicanal. Los formatos de audio 5.1 de multicanal ya son estándar en producciones de DVD y Blue-Ray. Los nuevos formatos de audio como audio MPEG-H 3D con incluso más canales de transporte de audio aparecen en el horizonte, que proporcionarán a los usuarios finales una experiencia de audio altamente inmersiva.

**[0009]** Los esquemas de codificación de objeto de audio paramétricos están actualmente restringidos a un

30 máximo de dos canales de mezcla descendente. Pueden ser aplicados únicamente a alguna extensión en mezclas de multicanal, por ejemplo en solo dos canales de mezcla descendente seleccionados. La flexibilidad que estos esquemas de codificación ofrecen al usuario para ajustar la escena de audio a sus propias preferencias es así severamente limitada, por ejemplo, con respecto a cambiar el nivel de audio del comentarista deportivo y la

35 atmósfera en la difusión de deportes.

**[0010]** Además, los esquemas de codificación de objeto de audio actuales ofrecen solamente variabilidad limitada en el proceso de mezcla en el lado del codificador. El proceso de mezcla es limitado a mezcla variable en el tiempo de los objetos de audio y la mezcla variante en frecuencia no es posible.

40 **[0011]** Por consiguiente, sería altamente apreciado si se proporcionaran conceptos mejorados para codificación de objeto de audio.

**[0012]** El objeto de la presente invención es proporcionar conceptos mejorados para la codificación de objeto de audio. El objeto de la presente invención es resuelto por un decodificador según la reivindicación 1, mediante un

45 procedimiento según la reivindicación 10 y mediante un programa informático según la reivindicación 11.

**[0013]** Se proporciona un decodificador para generar una señal de salida de audio que comprende uno o más canales de salida de audio de una señal de mezcla descendente que comprende tres o más canales de mezcla descendente, en los que la señal de mezcla descendente codifica tres o más señales de objeto de audio.

50

**[0014]** El decodificador comprende un enrutador de canal de entrada para recibir los tres o más canales de mezcla descendente y para recibir información lateral y al menos dos unidades de procesamiento de canal para generar al menos dos canales procesados para obtener el uno o más canales de salida de audio.

55 **[0015]** El enrutador de canal de entrada está configurado para alimentar cada uno de al menos dos de los tres o más canales de mezcla descendente al menos a una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal, de tal manera que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal recibe uno o más de los tres o más canales de mezcla descendente y de tal manera que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal recibe menos del número total de los tres o más canales de mezcla descendente.

- 5 **[0016]** Cada unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento de canal está configurada para generar uno o más de los al menos dos canales procesados, dependiendo de la información lateral y dependiendo del uno o más de los al menos dos de los tres o más canales de mezcla descendente recibidos por la unidad de procesamiento de canal del enrutador de canal de entrada.
- 10 **[0017]** Más flexibilidad en el proceso de mezcla permite un aprovechamiento óptimo de las características del objeto de señal. Se puede producir una mezcla descendente que es optimizada para la separación paramétrica en el lado del decodificador con respecto a la calidad percibida.
- 15 **[0018]** Las realizaciones se extienden a la parte paramétrica del esquema de SAOC a un número arbitrario de canales de mezcla descendente/mezcla ascendente. El procedimiento de la invención permite además la mezcla plenamente flexible de los objetos de audio.
- 20 **[0019]** Según una realización, el enrutador de canal de entrada puede estar configurado para alimentar cada uno de los al menos dos de los tres o más canales de mezcla descendente a exactamente una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal.
- 25 **[0020]** En una realización, el enrutador de canal de entrada puede estar configurado para alimentar cada uno de los tres o más canales de mezcla descendente al menos a una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal, de tal manera que cada uno de los tres o más canales de mezcla descendente es recibido por una o más de las al menos dos unidades de procesamiento de canal.
- 30 **[0021]** Según una realización, cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal pueden estar configuradas para generar el uno o más de los al menos dos canales procesados, independiente de al menos uno de tres o más canales de mezcla descendente.
- 35 **[0022]** En una realización, cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal pueden ser ya sea una unidad de procesamiento mono o una unidad de procesamiento estéreo, en la que dicha unidad de procesamiento mono puede estar configurada para recibir exactamente uno de los tres o más canales de mezcla descendente y estar configurada para recibir exactamente uno o exactamente dos de los al menos dos canales procesados, dependiendo exactamente de uno de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral, y en la que la unidad de procesamiento estéreo puede estar configurada para recibir exactamente dos de los tres o más canales de mezcla descendente y estar configurada para generar exactamente uno o exactamente dos de los al menos dos canales procesados, dependiendo exactamente de dos de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.
- 40 **[0023]** Al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal pueden estar configuradas para recibir exactamente uno de los tres o más canales de mezcla descendente y estar configuradas para recibir exactamente dos de los al menos dos canales procesados, dependiendo exactamente de uno de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.
- 45 **[0024]** Según una realización, al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal pueden estar configuradas para recibir exactamente dos de los tres o más canales de mezcla descendente y estar configuradas para generar exactamente uno de los al menos dos canales procesados dependiendo de exactamente dos de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.
- 50 **[0025]** En una realización, el enrutador de canal de entrada puede estar configurado para recibir cuatro o más canales de mezcla descendente y al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal pueden estar configuradas para recibir al menos tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y pueden estar configuradas para generar al menos tres de los canales procesados, dependiendo de los al menos tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.
- 55 **[0026]** Según una realización, al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal pueden estar configuradas para recibir exactamente tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y pueden estar configuradas para generar exactamente tres de los canales procesados dependiendo de dichos exactamente tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.
- [0027]** En una realización, el enrutador de canal de entrada puede estar configurado para recibir seis o más

- canales de mezcla descendente y en el que al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal pueden estar configuradas para recibir exactamente cinco de los seis o más canales de mezcla descendente y estar configuradas para generar exactamente cinco de los canales procesados dependiendo de dichos exactamente cinco de los seis o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral. Según la invención, el
- 5 enrutador de canal de entrada está configurado para no alimentar al menos uno de los tres o más canales de mezcla descendente en cualquiera de las al menos dos unidades de procesamiento de canal, de tal manera que el al menos uno de los tres o más canales de mezcla descendente no es recibido por cualquiera de las al menos dos unidades de procesamiento de canal.
- 10 **[0028]** Según la invención, el decodificador puede comprender además un enrutador de canal de salida para combinar los al menos dos canales procesados para obtener el uno o más canales de salida de audio. Según la invención, el decodificador comprende además un renderizador, en el que el renderizador está configurado para recibir información de renderización y en el que el renderizador está configurado para generar el uno o más canales de salida de audio dependiendo de los al menos dos canales procesados y dependiendo de la información de
- 15 renderización.
- [0029]** Según la invención, las al menos dos unidades de procesamiento de canal pueden estar configuradas para generar los al menos dos canales procesados en paralelo.
- 20 **[0030]** Según una realización, una primera unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento de canal puede estar configurada para alimentar un primer canal procesado de los al menos dos canales procesados a una segunda unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento de canal. Dicha segunda unidad de procesamiento de canal puede estar configurada para generar un segundo canal procesado de los al menos dos canales procesados, dependiendo del primer canal procesado.
- 25 **[0031]** Además, se proporciona un procedimiento correspondiente para generar una señal de salida de audio que comprende uno o más canales de salida de audio de una señal de mezcla descendente que comprende tres o más canales de mezcla descendente.
- 30 **[0032]** Además, se proporciona un programa informático para la implementación del procedimiento anteriormente descrito cuando se ejecuta en un equipo o procesador de señal
- [0033]** En lo sucesivo, se describen realizaciones de la presente invención con más detalle con referencia a
- 35 las figuras en las que:
- La figura 1 es un decodificador para generar una señal de salida de audio según una realización,  
 La figura 2 es una vista general del sistema de SAOC que ilustra el principio de tales sistemas mediante el uso del ejemplo de SAOC de MPEG,  
 La figura 3 muestra una ilustración esquemática que muestra el principio de combinar múltiples instancias de
- 40 decodificador/transcodificador mono y estéreo de SAOC en paralelo, para descodificar paramétricamente una mezcla de señales de multicanal según una realización y  
 La figura 4 muestra un diagrama esquemático que ilustra el principio de una estructura de decodificador/transcodificador mono y estéreo de SAOC en cascada para procesar una mezcla de señales de multicanal según una realización.
- 45 **[0034]** Antes de describir realizaciones de la presente invención, se proporcionan más antecedentes en cuanto a los sistemas de SAOC del estado de la técnica.
- [0035]** La figura 2 muestra una disposición general de un codificador de SAOC 10 y un decodificador de
- 50 SAOC 12. El codificador de SAOC 10 recibe N objetos de entrada, es decir, señales de audio s1 a sN. En particular, el codificador 10 comprende un mezclador descendente 16 que recibe las señales de audio s1 a sN y mezcla de manera descendente las mismas a una señal de mezcla descendente 18. Alternativamente, la mezcla descendente puede ser proporcionada externamente ("mezcla descendente artística") y el sistema estima la información lateral adicional para hacer que la mezcla descendente proporcionada coincida con la mezcla descendente calculada. En la
- 55 figura 2, se muestra que la señal de mezcla descendente es una señal de canal P. Así, cualquier configuración de señal de mezcla descendente mono ( $P = 1$ ), estéreo ( $P = 2$ ) o de multicanal ( $P > 2$ ) es concebible.
- [0036]** En el caso de una mezcla descendente estéreo, los canales de la señal de mezcla descendente 18 son denotados L0 y R0, en caso de una mezcla descendente mono los mismos son denotados simplemente como

L0. Con el fin de permitir que el decodificador de SAOC 12 recupere los objetos individuales s1 a sN, el estimador de información lateral 17 proporciona al decodificador de SAOC 12 información lateral que incluye parámetros de SAOC. Por ejemplo, en el caso de una mezcla descendente estéreo, los parámetros de SAOC comprenden diferencias a nivel de objeto (OLD), correlaciones de inter-objeto (IOC) (parámetros de correlación cruzada de inter-objeto), valores de ganancia de mezcla descendente (DMG) y diferencias a nivel de canal de mezcla descendente (DCLD). La información lateral 20, que incluye los parámetros de SAOC, junto con la señal de mezcla descendente 18, forma el flujo de datos de salida de SAOC recibido por el decodificador de SAOC 12.

**[0037]** El decodificador de SAOC 12 comprende un mezclador ascendente que recibe la señal de mezcla descendente 18 así como la información lateral 20 con el fin de recuperar y presentar las señales de audio  $\hat{S}1$  y  $\hat{S}N$  sobre cualquier conjunto de canales seleccionados por el usuario  $\hat{Y}1$  a  $\hat{Y}M$ , con la renderización siendo prescrita por información de renderización 26 introducida en el decodificador SAOC 12.

**[0038]** Las señales de audio S1 a SN pueden ser introducidas en el codificador 10 en cualquier dominio de codificación, tal como en dominio de tiempo o dominio espectral. En caso de que las señales de audio S1 a SN sean alimentadas al codificador 10 en el dominio de tiempo, tal como PCM codificadas, el codificador 10 puede usar un banco de filtros, tal como un banco de QMF híbrido, con el fin de transferir las señales a un dominio espectral, en el cual las señales de audio son representadas en varias sub-bandas asociadas con diferentes porciones espectrales, a una resolución de banco de filtros específica. Si las señales de audio S1 a SN ya están en la representación esperada por el codificador 10, el mismo no tiene que efectuar la descomposición espectral.

**[0039]** La figura 1 ilustra un decodificador para generar una señal de salida de audio que comprende uno o más canales de salida de audio de una señal de mezcla descendente que comprende tres o más canales de mezcla descendente según una realización. La señal de mezcla descendente codifica tres o más señales de objeto de audio.

**[0040]** El decodificador comprende un enrutador de canal de entrada 110 para recibir los tres o más canales de mezcla descendente DMX1, DMX2, DMX3 y para recibir información lateral SI y al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122 para generar al menos dos canales procesados para obtener el uno o más canales de salida de audio.

**[0041]** El enrutador de canal de entrada 110 está configurado para alimentar a cada uno de al menos dos de los tres o más canales de mezcla descendente DMX1, DMX2, DMX3 en al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122, de tal manera que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122 recibe uno o más de los tres o más canales de mezcla descendente y de tal manera que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122 recibe menos del número total de los tres o más canales de mezcla descendente DMX1, DMX2, DMX3.

**[0042]** En particular, en la realización de la figura 1, cada uno de los tres canales de mezcla descendente DMX1, DMX2, DMX2 son alimentados a exactamente una unidad de procesamiento de canal. Sin embargo, según la invención, no todos de los tres o más canales de mezcla descendente recibidos por el enrutador de canal de entrada 110 pueden ser alimentados a una unidad de procesamiento. Sin embargo, en cualquier caso, cada uno de al menos dos canales de mezcla descendente de los tres o más canales de mezcla descendente será alimentado a al menos una de las unidades de procesamiento de canal.

**[0043]** Cada unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122 está configurada para generar uno o más de los al menos dos canales procesados dependiendo de la información lateral SI y dependiendo de dicho uno o más de los al menos dos de los tres o más canales de mezcla descendente (DMX1, DMX2, DMX3) recibidos por la unidad de procesamiento de canal 121, 122, del enrutador de canal de entrada 110.

**[0044]** En el ejemplo de la figura 1, la unidad de procesamiento de canal 121 recibe dos canales de mezcla descendente (DMX1, DMX2) para generar dos canales procesados (PCH1, PCH2). Así, la unidad de procesamiento 121 puede ser considerada como una unidad de procesamiento estéreo a estéreo.

**[0045]** Además, en el ejemplo de la figura 1, la unidad de procesamiento de canal 122 recibe el canal de mezcla descendente DMX3 para generar dos canales procesados (PCH3, PCH4).

**[0046]** En el ejemplo de la figura 1, los canales procesados PCH1, PCH2, PCH3, PCH4 son los canales de

salida de audio generados por el decodificador. Sin embargo, en otras realizaciones, los canales de salida de audio son generados dependiendo de los canales procesados, por ejemplo al emplear información de renderización.

- [0047]** La generación de los canales procesados a partir de los canales de mezcla descendente se hace al emplear información lateral. La información lateral puede comprender por ejemplo información de mezcla descendente que indica cómo los objetos de audio han sido mezclados descendentemente para obtener los tres o más canales de mezcla descendente. Además, la información lateral puede comprender también información en cuanto a una matriz de covarianza de tamaño  $N \times N$ , que puede indicar para  $N$  objetos de audio o  $N$  señales de objeto de audio, que son codificadas, los parámetros de OLD e IOC de estos  $N$  objetos de audio.
- [0048]** Una unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento 121, 122 puede por ejemplo ser una unidad de procesamiento mono a mono, que implementa un modo de procesamiento mono a mono "x-1-1". O una unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento 121, 122 puede por ejemplo estar configurada para implementar un modo de procesamiento mono a estéreo "x-1-2". O una unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento 121, 122 puede por ejemplo ser configurada para implementar un modo de procesamiento estéreo a mono "x-2-1". O una unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento 121, 122 puede ser por ejemplo una unidad de procesamiento estéreo a estéreo que implementa un modo de procesamiento estéreo a estéreo "x-2-2".
- [0049]** El modo de procesamiento mono a mono "x-1-1", el modo de procesamiento mono a estéreo "x-1-2", el modo de procesamiento estéreo a mono "x-2-1" y el modo de procesamiento estéreo a estéreo "x-2-2" son descritos en el estándar SAOC (véase [SAOC]), como modos de decodificación del estándar SAOC.
- [0050]** En particular, véase por ejemplo: ISO/IEC, "Tecnologías de audio MPEG – Parte 2: Codificación de objeto de audio especial (SAOC)"; ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 (MPEG) Estándar Internacional 23003-2:2010, en particular, véase capítulo "Procesamiento SAOC", más en particular, véase subcapítulo "Modos de decodificación".
- [0051]** En una realización, cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122 puede ser ya sea una unidad de procesamiento mono o una unidad de procesamiento estéreo, en la que la unidad de procesamiento mono está configurada para recibir exactamente uno de los tres o más canales de mezcla descendente y está configurada para recibir exactamente uno o exactamente dos de los al menos dos canales procesados, dependiendo del exactamente uno de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral y en la que la unidad de procesamiento estéreo está configurada para recibir exactamente dos de los tres o más canales de mezcla descendente y está configurada para generar exactamente uno o exactamente dos de los al menos dos canales procesados, dependiendo exactamente de los dos de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.
- [0052]** Al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122 puede estar configurada para recibir exactamente uno de los tres o más canales de mezcla descendente y está configurada para generar exactamente dos de los al menos dos canales procesados, dependiendo exactamente de uno de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.
- [0053]** Según una realización, al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122 puede estar configurada para recibir exactamente dos de los tres o más canales de mezcla descendente y está configurada para generar exactamente uno de los al menos dos canales procesados, dependiendo de exactamente dos de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.
- [0054]** Una unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento 121, 122 puede implementar por ejemplo un modo de procesamiento de mezcla descendente mono ("x-1-5") para generar cinco canales procesados de un canal de mezcla descendente mono. De otra manera, una unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento 121, 122 puede por ejemplo implementar un modo de procesamiento de mezcla descendente estéreo ("x-2-5") para generar cinco canales procesados de dos canales de mezcla descendente.
- [0055]** El modo de procesamiento de mezcla descendente mono ("x-1-5") y el modo de procesamiento de mezcla descendente estéreo ("x-2-5") son descritos en el estándar SAOC (véase [SAOC]), como modos de transcodificación del estándar SAOC.
- [0056]** En particular, véase por ejemplo: ISO/IEC, "Tecnologías de audio MPEG – Parte 2: Codificación de

objeto de audio especial (SAOC)", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 (MPEG) Estándar internacional 23003-2:2010, en particular, véase capítulo "Procesamiento SAOC", más en particular, véase sub-capítulo "Modos de transcodificación".

5 **[0057]** Sin embargo, en algunas realizaciones, uno, algunas o todas las unidades de procesamiento de canal 121, 122 pueden ser configuradas diferentemente.

**[0058]** En una realización, el enrutador de canal de entrada 110 puede estar configurado para recibir cuatro o más canales de mezcla descendente y al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 10 122 puede estar configurada para recibir al menos tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y puede estar configurada para generar al menos tres de los canales procesados dependiendo de dichos al menos tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.

**[0059]** Según una realización, al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 15 122 puede estar configurada para recibir exactamente tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y puede estar configurada para generar exactamente tres de los canales procesados, dependiendo de dichos exactamente tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.

**[0060]** En una realización, el enrutador de canal de entrada 110 puede estar configurado para recibir seis o 20 más canales de mezcla descendente y en el que al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122 puede estar configurada para recibir exactamente cinco de los seis o más canales de mezcla descendente y está configurada para generar exactamente cinco de los canales procesados, dependiendo de dichos exactamente cinco de los seis o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.

25 **[0061]** Según una realización, el enrutador de canal de entrada puede estar configurado para alimentar a cada uno de los al menos dos de los tres o más canales de mezcla descendente a exactamente una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122. Así, ninguno de los canales de mezcla descendente DMX1, DMX2, DMX3 es alimentado a dos o más de las unidades de procesamiento de canal 121, 122, como en el ejemplo de la figura 1. Sin embargo, en otras realizaciones, uno o más de los canales de mezcla descendente pueden ser 30 alimentados a más de una unidad de procesamiento de canal.

**[0062]** En una realización, el enrutador de canal de entrada 110 puede estar configurado para alimentar cada uno de los tres o más canales de mezcla descendente a al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122, de tal manera que cada uno de los tres o más canales de mezcla descendente es 35 recibido por una o más de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122. Sin embargo, en otras realizaciones, el enrutador de canal de entrada 110 está configurado para no alimentar al menos uno de los tres o más canales de mezcla descendente a cualquiera de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122, de tal manera que el al menos uno de los tres o más canales de mezcla descendente no es recibido por cualquiera de las al menos dos unidades de procesamiento de canal.

40 **[0063]** Según una realización, cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal 121, 122 puede estar configurada para generar el uno o más de los al menos dos canales procesados independientemente de al menos uno de los tres o más canales de mezcla descendente. En otras palabras, ninguna unidad de procesamiento de canal recibe todos los canales de mezcla descendente SMX1, DMX2, DMX3, como se ilustra por 45 la figura 1.

**[0064]** Según realizaciones, la funcionalidad de procesamiento de mezcla descendente de multicanal puede ser realizada por la aplicación (en cascada y/o en paralelo) de múltiples instancias de decodificador/transcodificador de SAOC (o sus partes).

50 **[0065]** La figura 3 es una ilustración esquemática que muestra el principio de combinación de múltiples instancias de decodificador/transcodificador mono y estéreo de SAOC en paralelo para descodificar paraméricamente una mezcla de señal de multicanal según una realización.

55 **[0066]** En particular, en la figura 3, las múltiples instancias de decodificador/transcodificador mono y estéreo de SAOC son impulsadas en paralelo para procesar la mezcla descendente de multicanal. Según la invención, las unidades de procesamiento de canal 121, 122, 123, 124, 125, 126 de la figura 3 están configuradas para generar los al menos dos canales procesados en paralelo. Por ejemplo, las unidades de procesamiento de canal 121, 122, 123, 124, 125, 126 pueden estar configuradas para generar los al menos dos canales procesados en paralelo, de tal

manera que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal, de tal manera que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal empieza a generar uno de los al menos dos canales procesados, antes de que cualquier otra unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento de canal termine de generar otro de los al menos dos canales procesados.

5

**[0067]** El enrutador de canal de entrada 110 de la figura 3 enruta los canales de entrada a los varios decodificadores/transcodificadores. Se debe señalar que los decodificadores/transcodificadores pueden ser impulsados con cualquier número arbitrario de canales de entrada y no restringidos a señales mono o estéreo solamente, como se ilustra en la figura 3 por claridad visual.

10

**[0068]** Según la realización de la figura 3, el decodificador comprende además un enrutador de canal de salida 130 para combinar los al menos dos canales procesados para obtener el uno o más canales de salida de audio. Las señales (procesadas) procesadas a partir de las unidades de decodificador/transcodificador son alimentadas al enrutador de canal de salida 130. El enrutador de canal de salida 130 combina los varios flujos de entrada y produce una estimación final de las señales de objeto de audio al renderizador 140.

15

**[0069]** En la realización ilustrada por la figura 3, el decodificador comprende además un renderizador 140. El renderizador 140 está configurado para recibir información de renderización, en la que el renderizador está configurado para generar el uno o más canales de audio dependiendo de los al menos dos canales procesados y dependiendo de la información de renderización.

20

**[0070]** Se debe señalar que el procesamiento paramétrico solamente necesita ser aplicado a los canales de mezcla descendente de interés. La complejidad computacional puede ser reducida de este modo. Las señales de mezcla descendente pueden ser omitidas completamente del procesamiento si no son necesarias (por ejemplo, los canales envolventes ("surround") pueden ser omitidos si solamente se manipula la escena frontal). En aquellas realizaciones, no todos los tres o más canales de mezcla descendente recibidos por el enrutador de canal de entrada 110 son alimentados a la unidad de procesamiento de canal, sino solamente un subconjunto de estos canales de mezcla descendente recibidos. En cualquier caso, sin embargo, al menos dos canales de mezcla descendente de los tres o más canales de mezcla descendente recibidos son proporcionados a las unidades de procesamiento de canal.

25

**[0071]** La figura 4 muestra un diagrama esquemático que ilustra el principio de una estructura de decodificador/transcodificador mono y estéreo de SAOC en cascada para procesar una mezcla de señales de multicanal según una realización.

35

**[0072]** Según tal realización ilustrada por la figura 4, una primera unidad de procesamiento de canal 121 de las al menos dos unidades de procesamiento de canal pueden estar configuradas para alimentar un primer canal procesado PCH11 de los al menos dos canales procesados a una segunda unidad de procesamiento de canal 126 de las al menos dos unidades de procesamiento de canal. Dicha segunda unidad de procesamiento 126 puede estar configurada para generar un segundo canal procesado PCH22 de los al menos dos canales procesados, dependiendo del primer canal procesado PCH11.

40

**[0073]** La combinación de varios decodificadores/transcodificadores puede ser estática y dada a priori pero también ser adaptada dinámicamente.

45

**[0074]** Esta estrategia representa un procedimiento de extensión plenamente compatible hacia atrás con SAOC de gestión de sistemas de mezcla descendente de multicanal.

**[0075]** Las realizaciones de la invención presentadas pueden ser aplicadas en un número arbitrario de canales de mezcla descendente/mezcla ascendente. Pueden ser combinados con cualquier formato de audio actual y también futuro.

50

**[0076]** La flexibilidad del procedimiento de la invención permite la omisión de los canales sin alterar para reducir la complejidad de cálculo, reducir la carga de flujo de bits/cantidad de datos reducida.

55

**[0077]** Algunos ejemplos se refieren a un codificador de audio, procedimiento o programa informático para codificación. Además, algunas realizaciones se refieren a un decodificador de audio, procedimiento o programa informático para decodificación como se describe anteriormente. Además, algunas realizaciones se refieren a una señal codificada.

**[0078]** Aunque algunos aspectos han sido descritos en el contexto de un aparato, es claro que estos aspectos también representan una descripción del procedimiento correspondiente, en el que un bloque o dispositivo corresponde a una etapa de procedimiento o un aspecto de una etapa de procedimiento. Análogamente, aspectos descritos en el contexto de una etapa de procedimiento representan también una descripción de un bloque o elemento o aspecto correspondiente de un aparato correspondiente.

**[0079]** La señal descompuesta de la invención puede ser almacenada en un medio de almacenamiento digital o puede ser transmitida en un medio de transmisión tal como un medio de transmisión inalámbrico o un medio de transmisión alámbrico tal como Internet.

**[0080]** Dependiendo de ciertos requisitos de implementación, realizaciones de la invención pueden ser implementadas en elementos físicos o en elementos de programación. La implementación puede ser efectuada mediante el uso de un medio de almacenamiento digital, por ejemplo un disco flexible, un DVD, un CD, una ROM, una PROM, una EPROM o una EEPROM o una memoria instantánea (FLASH), que tiene señales de control que se pueden leer electrónicamente almacenadas en el mismo que cooperan (o son capaces de cooperar) con un sistema informático programable de tal manera que el procedimiento respectivo es efectuado.

**[0081]** Algunas realizaciones según la invención comprenden un soporte de datos no transitorio que tienen señales de control que se pueden leer electrónicamente, que son capaces de cooperar con un sistema informático programable, de tal manera que uno de los procedimientos descritos en esta invención es efectuado.

**[0082]** En general, las realizaciones de la presente invención pueden ser implementadas como un producto de programa informático con códigos de programa, siendo los códigos de programa operativos para efectuar uno de los procedimientos, cuando el producto de programa informático se ejecuta en un Ordenador. Los códigos de programa pueden ser almacenados por ejemplo en un soporte legible por máquina.

**[0083]** Otras realizaciones comprenden el programa informático para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención, almacenado en un medio legible por máquina.

**[0084]** En otras palabras, una realización del procedimiento de la invención es, por consiguiente, un programa informático que tiene códigos de programa para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención, cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador.

**[0085]** Una realización adicional de los procedimientos de la invención es por consiguiente un soporte de datos (o medio de almacenamiento digital o medio legible por ordenador) que comprende, grabado en el mismo, el programa informático para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención.

**[0086]** Una realización adicional del procedimiento de la invención es, por consiguiente, un flujo de datos o una secuencia de señales que representan el programa informático para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención. El flujo de datos o la secuencia de señales pueden estar configurados por ejemplo para ser transferidos vía una conexión de comunicación de datos, por ejemplo vía Internet.

**[0087]** Una realización adicional comprende un medio de procesamiento, por ejemplo un ordenador o un dispositivo lógico programable configurado para o adaptado para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención.

**[0088]** Una realización adicional comprende un ordenador que tiene instalado en él mismo el programa informático para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención.

**[0089]** En algunas realizaciones, se puede usar un dispositivo lógico programable (por ejemplo, una matriz de compuertas programable en el campo) para efectuar algunas o todas las funcionalidades de los procedimientos descritos en esta invención. En algunas realizaciones, una matriz de compuertas programable en el campo puede cooperar con un microprocesador con el fin de efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención. En general, los procedimientos son efectuados preferiblemente por cualquier aparato de elementos físicos.

**[0090]** Las realizaciones descritas anteriormente son solamente ilustrativas para los principios de la presente invención. Se entiende que modificaciones y variaciones de los arreglos y los detalles descritos en esta invención serán evidentes para otros expertos en la técnica. Se pretende, por consiguiente, estar limitados solamente por el

alcance de las reivindicaciones de patente pendientes y no por los detalles específicos presentados a modo de descripción y explicación de las realizaciones de esta invención.

Referencias

5

**[0091]**

[MPS] ISO/IEC 23003-1:2007, MPEG-D (Tecnologías de audio MPEG), Parte 1: MPEG Surround, 2007.

[BCC] C. Faller y F. Baumgarte, "Binaural Cue Coding - Part II: Schemes and applications," IEEE Trans. on Speech and Audio Proc., vol. 11, no. 6, Nov. 2003.

[JSC] C. Faller, "Parametric Joint-Coding of Audio Sources", 120th AES Convention, Paris, 2006.

[SAOC1] J. Herre, S. Disch, J. Hilpert, O. Hellmuth: "From SAC To SAOC - Recent Developments in Parametric Coding of Spatial Audio", 22nd Regional UK AES Conference, Cambridge, UK, Abril 2007.

[SAOC2] J. Engdegård, B. Resch, C. Falch, O. Hellmuth, J. Hilpert, A. Hölzer, L. Terentiev, J. Breebaart, J. Koppens, E. Schuijers y W. Oomen: " Spatial Audio Object Coding (SAOC) – The Upcoming MPEG Standard on Parametric Object Based Audio Coding", 124th AES Convention, Amsterdam 2008.

[SAOC] ISO/IEC, "MPEG audio technologies – Part 2: Spatial Audio Object Coding (SAOC)," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 (MPEG) International Standard 23003-2.

[ISS1] M. Parvaix y L. Girin: "Informed Source Separation of underdetermined instantaneous Stereo Mixtures using Source Index Embedding", IEEE ICASSP, 2010.

[ISS2] M. Parvaix, L. Girin, J.-M. Brossier: "A watermarking-based method for informed source separation of audio signals with a single sensor", IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing, 2010.

[ISS3] A. Liutkus, J. Pinel, R. Badeau, L. Girin y G. Richard: "Informed source separation through spectrogram coding and data embedding", Signal Processing Journal, 2011.

[ISS4] A. Ozerov, A. Liutkus, R. Badeau, G. Richard: "Informed source separation: source coding meets source separation", IEEE Workshop on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics, 2011.

[ISS5] Shuhua Zhang y Laurent Girin: "An Informed Source Separation System for Speech Signals", INTERSPEECH, 2011.

[ISS6] L. Girin y J. Pinel: "Informed Audio Source Separation from Compressed Linear Stereo Mixtures", AES 42nd International Conference: Semantic Audio, 2011.

## REIVINDICACIONES

1. Un decodificador para generar una señal de salida de audio que comprende uno o más canales de salida de audio de una señal de mezcla descendente que comprende tres o más canales de mezcla descendente, en el que la señal de mezcla descendente codifica tres o más señales de objeto de audio, en la que el decodificador comprende:
- un enrutador de canal de entrada (110) para recibir los tres o más canales de mezcla descendente y para recibir información lateral y
- 10 al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) para generar al menos dos canales procesados para obtener el uno o más canales de salida de audio, en el que el enrutador de canal de entrada (110) está configurado para alimentar cada uno de al menos dos de los tres o más canales de mezcla descendente en al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126), de tal manera que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) recibe el uno o más de los tres o más canales de mezcla descendente y de tal manera que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) recibe menos del número total de los tres o más canales de mezcla descendente,
- 15 en el que cada unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) está configurada para generar uno o más de los al menos dos canales procesados dependiendo de la información lateral y dependiendo de dicho uno o más de los al menos dos de los tres o más canales de mezcla descendente recibidos por la unidad de procesamiento de canal del enrutador de canal de entrada (110),
- 20 en el que el decodificador comprende además un enrutador de canal de salida (130), en el que el enrutador de canal de salida (130) está configurado para combinar los al menos dos canales procesados para obtener una estimación de las señales objeto de audio,
- 25 en el que el decodificador comprende además un renderizador (140), en el que el renderizador (140) está configurado para recibir información de renderización y está configurado para generar el uno o más canales de salida de audio, dependiendo de la estimación de las señales objeto de audio y dependiendo de la información de renderización,
- 30 en el que el enrutador de canal de entrada (110) está configurado para no alimentar al menos uno de los tres o más canales de mezcla descendente a cualquiera de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126), de tal manera que dicho al menos uno de los tres o más canales de mezcla descendente no es recibido por cualquiera de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126).
- 35 2. Un decodificador según la reivindicación 1, en el que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) está configurada para generar dicho uno o más de los al menos dos canales procesados independiente de al menos uno de los tres o más canales de mezcla descendente.
3. Un decodificador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) es ya sea una unidad de procesamiento mono o una unidad de procesamiento estéreo,
- 40 en el que dicha unidad de procesamiento mono está configurada para recibir exactamente uno de los tres o más canales de mezcla descendente y está configurada para generar exactamente uno o exactamente dos de los al menos dos canales procesados, dependiendo de exactamente uno de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral y
- 45 en el que dicha unidad de procesamiento estéreo está configurada para recibir exactamente dos de los tres o más canales de mezcla descendente y está configurada para generar exactamente uno o exactamente dos de los al menos dos canales procesados dependiendo de dichos exactamente dos de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.
- 50 4. Un decodificador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) está configurada para recibir exactamente uno de los tres o más canales de mezcla descendente y está configurada para generar exactamente dos de los al menos dos canales procesados, dependiendo exactamente de dicho uno de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.
- 55 5. Un decodificador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) está configurada para recibir

exactamente dos de los tres o más canales de mezcla descendente y está configurada para generar exactamente uno de los al menos dos canales procesados, dependiendo de exactamente dos de los tres o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.

5 6. Un decodificador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el enrutador de canal de entrada (110) está configurado para recibir cuatro o más canales de mezcla descendente y

en el que al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) está configurada para recibir al menos tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y está configurada para generar al menos tres de los canales procesados, dependiendo de dichos al menos tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.

7. Un decodificador según la reivindicación 6, en el que al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) está configurada para recibir exactamente tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y está configurada para generar exactamente tres de los canales procesados, dependiendo de dichos exactamente tres de los cuatro o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.

8. Un decodificador según la reivindicación 6 ó 7, en el que el enrutador de canal de entrada (110) está configurado para recibir seis o más canales de mezcla descendente y

en el que al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) está configurada para recibir exactamente cinco de los seis o más canales de mezcla descendente y está configurada para generar exactamente cinco de los canales procesados, dependiendo de dichos exactamente cinco de los seis o más canales de mezcla descendente y dependiendo de la información lateral.

9. Un decodificador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que una primera unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) está configurada para alimentar un primer canal procesado de los al menos dos canales procesados a una segunda unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126), y en el que dicha segunda unidad de procesamiento está configurada para generar un segundo canal procesado de los al menos dos canales procesados, dependiendo del primer canal procesado.

10. Un procedimiento para generar una señal de salida de audio que comprende uno o más canales de salida de audio de una señal de mezcla descendente que comprende tres o más canales de mezcla descendente, en el que la señal de mezcla descendente codifica tres o más señales de objeto de audio, en el que el procedimiento comprende:

la recepción de los tres o más canales de mezcla descendente y la recepción de información lateral por un enrutador de canal de entrada (110),

la alimentación de cada uno de al menos dos de los tres o más canales de mezcla descendente a al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) por el enrutador de canal de entrada, y

la generación de al menos dos canales procesados por al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) para obtener el uno o más canales de salida de audio,

en el que la alimentación de cada uno de al menos dos de los tres o más canales de mezcla descendente a al menos una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) por el enrutador de canal de entrada (110) se lleva a cabo de tal manera que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) recibe uno o más de los tres o más canales de mezcla descendente y de tal manera que cada una de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) recibe menos que el número total de los tres o más canales de mezcla descendente,

en el que la generación de los al menos dos canales procesados se lleva a cabo al generar uno o más de los al menos dos canales procesados por cada unidad de procesamiento de canal de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126) dependiendo de la información lateral y dependiendo de dicho uno o más de los al menos dos de los tres o más canales de mezcla descendente recibidos por dicha unidad de procesamiento de canal del enrutador de canal de entrada (110),

en el que la generación de al menos dos canales procesador por las al menos dos unidades de procesamiento de

canal se lleva a cabo en paralelo,

en el que el procedimiento comprende además la combinación de los al menos dos canales procesador por un enrutador de canal de salida para obtener una estimación de las señales de objeto de audio, y

en el que el procedimiento comprende además la recepción de información de renderización por un renderizador y

5 en el que el procedimiento comprende además la generación de los uno o más canales de salida de audio por el renderizador dependiendo de la estimación de las señales de objeto de audio y dependiendo de la información de renderización,

en el que al menos uno de los tres o más canales de mezcla descendente no es alimentado por el enrutador de canal de entrada (110) en cualquiera de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124,

10 125, 126), de tal manera que dicho al menos uno de los tres o más canales de mezcla descendente no sea recibido por ninguna de las al menos dos unidades de procesamiento de canal (121, 122, 123, 124, 125, 126).

11. Un programa informático configurado para implementar el procedimiento de la reivindicación 10 cuando es ejecutado en un ordenador o procesador de señales.

15

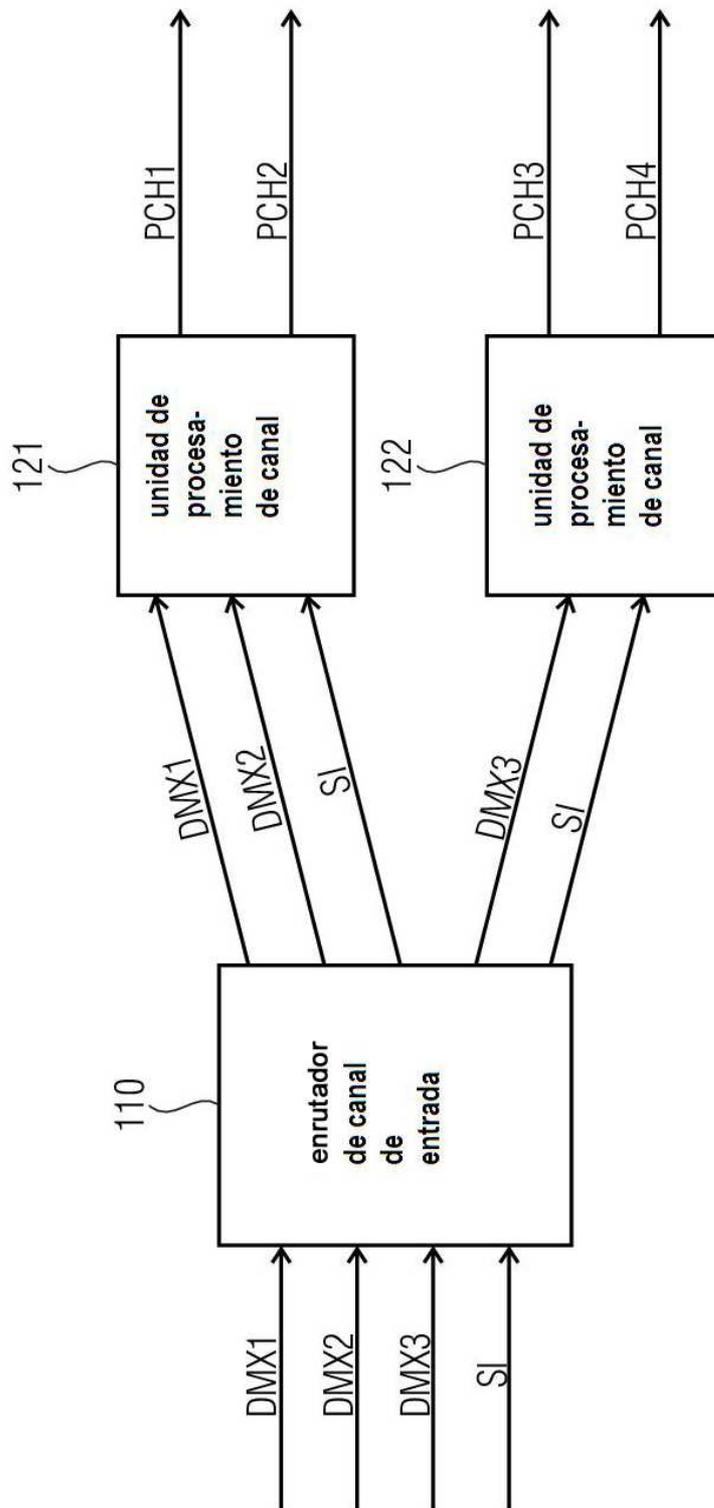


FIG 1

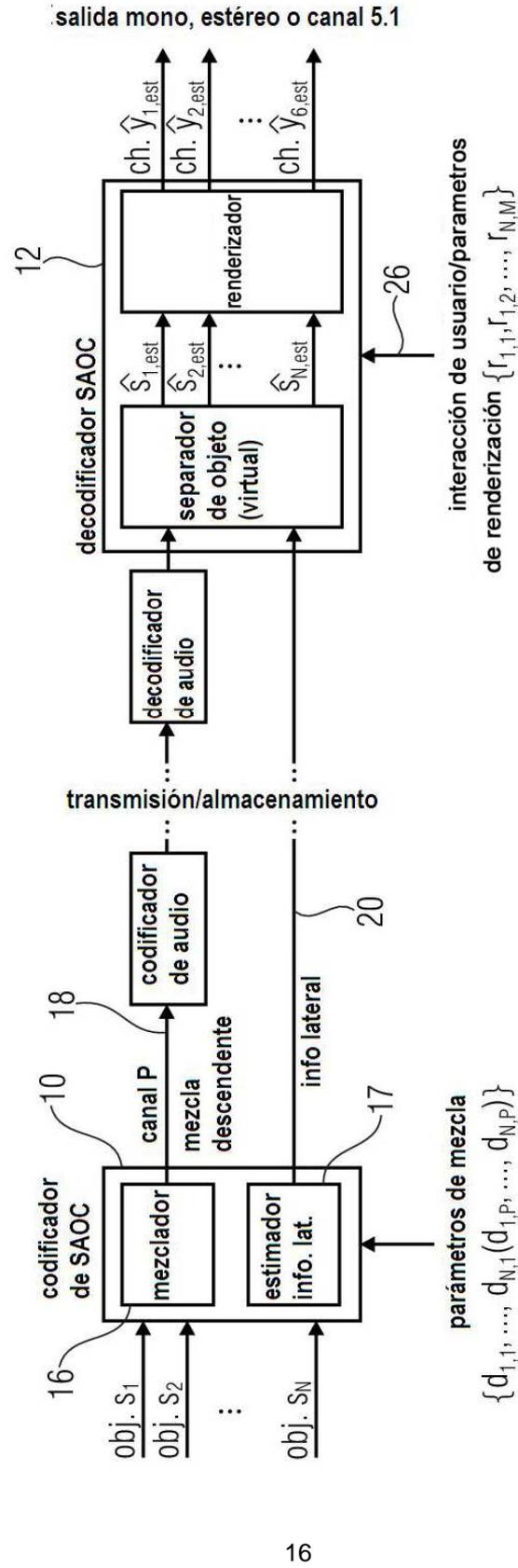


FIG 2

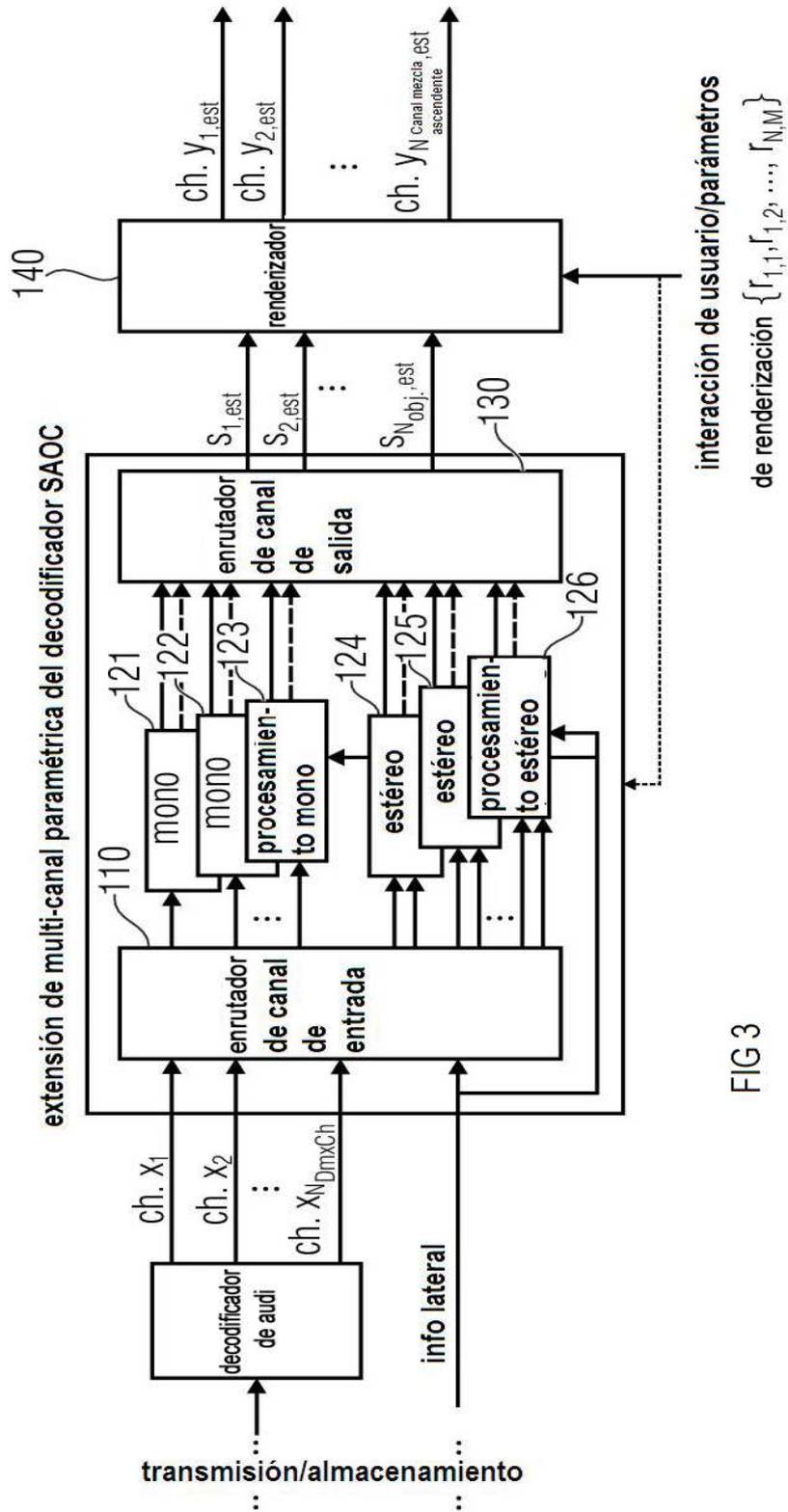


FIG 3

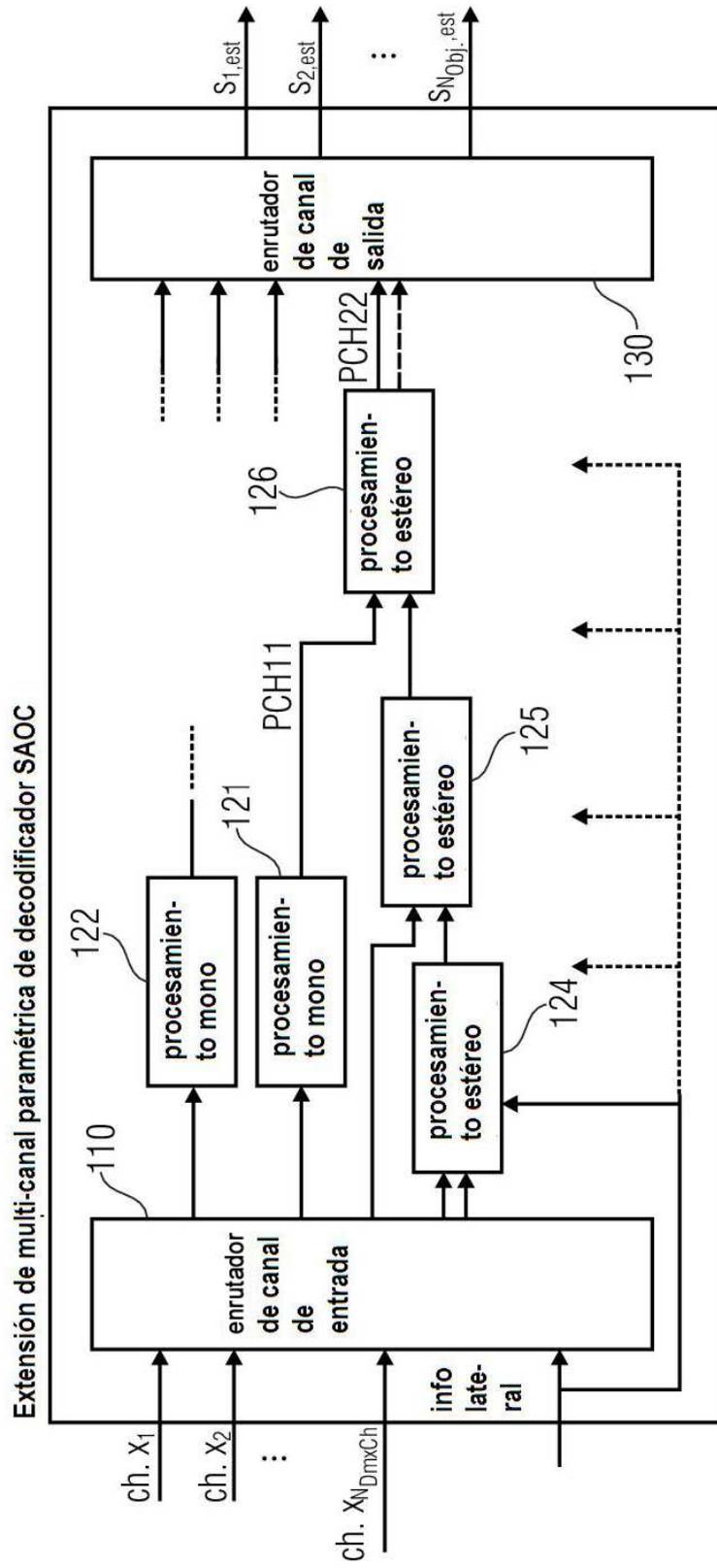


FIG 4