

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 997**

51 Int. Cl.:

**H04R 5/00** (2006.01)

**H04S 1/00** (2006.01)

**H04S 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2012 E 12721243 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2015 EP 2708041**

54 Título: **Aparato y método y programa informático para generar una señal de salida estéreo para proporcionar canales de salida adicionales**

30 Prioridad:

**13.05.2011 US 201161486087 P**  
**07.07.2011 EP 11173101**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.09.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**STÖCKLMEIER, CHRISTIAN;**  
**FINAUER, STEFAN;**  
**UHLE, CHRISTIAN;**  
**PROKEIN, PETER;**  
**HELLMUTH, OLIVER y**  
**HEISE, ULRIK**

74 Agente/Representante:

**ARIZTI ACHA, Monica**

**ES 2 544 997 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).

Aparato y método y programa informático para generar una señal de salida estéreo para proporcionar canales de salida adicionales

**DESCRIPCIÓN**

5 La presente invención se refiere al procesamiento de audio y, en particular, a técnicas para generar una señal de salida estéreo.

10 El procesamiento de audio ha avanzado en diversas maneras. En particular, los sistemas de sonido envolvente se han vuelto cada vez más importantes. Sin embargo, la mayoría de las grabaciones de música aún están codificadas y se transmiten como una señal estéreo y no como una señal multicanal. Debido a que los sistemas de sonido envolvente comprenden una pluralidad de parlantes, por ejemplo cuatro o cinco, ha sido tema de estudio cuales señales proporcionares a cuál de los parlantes, cuando sólo hay dos señales de entrada disponibles. Obviamente, una solución sería proporcionar la primera señal de entrada inalterada a un primer grupo de parlantes y la segunda señal de entrada inalterada a un segundo grupo. Pero el oyente no obtendría realmente la impresión de sonido envolvente de la vida real sino que, en cambio, escucharía el mismo sonido desde distintos parlantes.

15 Asimismo, considere un sistema de sonido envolvente que comprende cinco parlantes que incluyen un parlante central. Para proporcionar al usuario una experiencia de sonido de la vida real, los sonidos que en realidad se originan en una ubicación en frente del oyente deberían ser reproducidos por los parlantes delanteros y no por los parlantes de sonido envolvente, izquierdo y derecho, detrás del oyente. Por lo tanto, deberían existir señales de audio que no contengan dichas porciones de sonido.

20 Asimismo, los oyentes que desean experimentar el sonido envolvente de la vida real también desean un sonido de audio de alta calidad proveniente de los parlantes de sonido envolvente, izquierdo y derecho. La provisión de la misma señal a ambos parlantes de sonido envolvente no es una solución deseada. Los sonidos, que se originan desde la izquierda de la ubicación del oyente no deberían ser reproducidos por el parlante de sonido envolvente derecho y viceversa.

25 Sin embargo, como ya se mencionó, la mayoría de las grabaciones de música aún están codificadas como señales estéreo. Una gran cantidad de producciones de música estéreo emplean la panorámica de amplitud. Las fuentes de sonido  $s_k$  se graban y posteriormente se panoramizan aplicando máscaras de ponderación  $a_k$  de tal manera que, en un sistema estéreo, parece que se originan a partir de una posición particular entre un parlante izquierdo que recibe un canal estéreo izquierdo  $x_L$  de una señal de entrada estéreo y un parlante derecho que recibe un canal estéreo derecho  $x_R$  de la señal de entrada estéreo. Además, dichas grabaciones comprenden porciones de señales de sonido ambiental  $n_1, n_2$ , que se originan, por ejemplo, de la reverberación de la sala. Las porciones de señales de sonido ambiental aparecen en ambos canales, pero no se relacionan con una fuente de sonido en particular. Por lo tanto, el canal izquierdo  $x_L$  y el canal derecho  $x_R$  de una señal de entrada estéreo pueden comprender:

30

$$x_L = \sum_k s_k + n_1$$

35

$$x_R = \sum_k a_k \cdot s_k + n_2$$

40

- 45
- $x_L$  : señal estéreo izquierda
  - $x_R$  : señal estéreo derecha
  - $a_k$  : factor de panoramización de la fuente de sonido k
  - $s_k$  : fuente de sonido de la señal k
  - $n_1, n_2$  : porciones de señales de sonido ambiental

50 Comúnmente, en los sistemas de sonido envolvente, se supone que sólo algunos de los parlantes se encuentran ubicados en frente del asiento de un oyente (por ejemplo, un parlante central, un parlante delantero izquierdo y un parlante delantero derecho), mientras que se supone que otros parlantes están ubicados a la izquierda y a la derecha detrás del asiento de un oyente (por ejemplo, un parlante de sonido envolvente a la izquierda y un parlante de sonido envolvente a la derecha).

55 Los componentes de las señales que están igualmente presentes en ambos canales de la señal de entrada estéreo ( $s_k = a_k \cdot s_k$ ) parecen originarse de una fuente de sonido en una posición central en frente del oyente. Por lo tanto, puede ser deseable que estas señales no sean reproducidas por el parlante de sonido envolvente izquierdo y el parlante de sonido envolvente derecho detrás del oyente.

60 Además puede ser deseable que los componentes de las señales que están presentes principalmente en el canal estéreo izquierdo ( $s_k \gg a_k \cdot s_k$ ) sean reproducidos por el parlante de sonido envolvente izquierdo; y que los componentes de las señales que están presentes principalmente en el canal estéreo derecho ( $s_k \ll a_k \cdot s_k$ ) sean

reproducidos por el parlante de sonido envolvente derecho.

Por otra parte, también puede ser deseable que la porción de señal de sonido ambiental  $n_1$  del canal estéreo izquierdo sea reproducida por el parlante izquierdo de sonido envolvente, mientras que la porción de señal de sonido ambiental  $n_2$  del canal estéreo derecho sea reproducida por el parlante derecho de sonido envolvente.

5 Por lo tanto, para proporcionar señales adecuadas al parlante izquierdo y derecho de sonido envolvente, sería muy conveniente proporcionar por lo menos dos canales de salida desde dos canales de una señal de entrada estéreo que son diferentes de los dos canales de entrada y que posean las propiedades descriptas.

10 El deseo de generar una señal de salida estéreo desde una señal de entrada estéreo, sin embargo, no se limita a los sistemas de sonido envolvente, sino que también puede aplicarse en sistemas estéreo tradicionales. Una señal de salida estéreo también podría ser útil para proporcionar una experiencia diferente de sonido, por ejemplo, un campo de sonido más amplio para los sistemas estéreo tradicionales que tienen dos parlantes, por ejemplo, proporcionando una ampliación de base estéreo. En cuanto a la reproducción con parlantes estéreo o auriculares se puede generar  
15 una impresión más amplia y/o de audio envolvente.

De acuerdo con un primer método de la técnica anterior, una fuente de entrada mono se procesa para generar una señal estéreo para la reproducción, creando así dos canales desde la fuente de entrada mono. Por esto, una señal de entrada es modificada por filtros complementarios para generar una señal de salida estéreo. Cuando se está  
20 reproduciendo por dos parlantes, la señal estéreo generada crea un sonido más amplio que la repetición sin filtrar de la misma señal. Sin embargo, las fuentes de sonido comprendidas en la señal estéreo se "difunden", ya que no se genera ninguna información direccional. La información se presenta en:

25 Manfred Schroeder "An Artificial Stereophonic Effect Obtained From Using a Single Signal", presentado en el 9<sup>no</sup> encuentro anual de AES, 8-12 de octubre de 1957.

Otro método propuesto se presenta en el documento WO 9215180 A1: "Sound reproduction systems having a matrix converter". De acuerdo con esta técnica anterior, una señal de salida estéreo se genera a partir de una señal de entrada estéreo mediante la aplicación de una combinación lineal de los canales de la señal de entrada estéreo.  
30 Mediante la aplicación de este método, las señales de salida pueden generarse y se atenúan significativamente las porciones panoramizadas al centro de la señal de entrada. Sin embargo, el método también produce una gran cantidad de diafonía (desde el canal izquierdo al canal derecho y viceversa). La diafonía puede reducirse limitando la influencia de la señal de entrada derecha a la señal de salida izquierda y viceversa, ya que se ajusta el factor de ponderación correspondiente de la combinación lineal. Sin embargo, esto también daría lugar a una atenuación  
35 reducida de porciones de la señal panoramizadas al centro en los parlantes de sonido envolvente. Las señales, procedentes de una ubicación central delantera serían reproducidas involuntariamente por los parlantes traseros de sonido envolvente.

Otro concepto propuesto de la técnica anterior consiste en determinar la dirección y el ambiente de una señal de entrada estéreo en un dominio de la frecuencia mediante la aplicación de técnicas complejas de análisis de señales.  
40 Este concepto de la técnica anterior se presenta, por ejemplo, en el documento US7257231 B1, US7412380 B1 y US7315624 B2. De acuerdo con este enfoque, ambas señales de entrada son examinadas con respecto a la dirección y el ambiente de cada intervalo de tiempo-frecuencia y son re-panoramizadas en un sistema de sonido envolvente en función del resultado del análisis de dirección y ambiente. De acuerdo con este enfoque se emplea un análisis de correlación para determinar porciones de señales de sonido ambiental. En base al análisis se generan  
45 canales de sonido envolvente que comprenden predominantemente porciones de señales de sonido ambiental y de las cuales se pueden eliminar porciones de señales panoramizadas al centro. Sin embargo, debido a que tanto el análisis direccional como así también la extracción de sonido ambiental se basan en estimaciones que no siempre están libres de errores, se pueden generar artefactos no deseados. El problema de los artefactos no deseados generados aumenta, si una mezcla de señal de entrada comprende varias señales (por ejemplo, de distintos instrumentos) con espectros superpuestos. Se requiere un filtrado efectivo dependiente de la señal para extraer las  
50 porciones panoramizadas al centro de las señales estéreo, que sin embargo hace que los errores de estimación causados por el "ruido musical" sean claramente visibles. Además, la combinación de un análisis de dirección y la extracción de sonido ambiental también dan como resultado el agregado de artefactos causados por ambos  
55 métodos.

Otro concepto propuesto se presenta en el documento WO01/24577 A1. Este concepto comprende un sistema para procesar una señal de sonido que permite la personalización dinámica de posiciones espaciales percibidas y  
60 calidades de sonido de componentes de sonido asociados con la señal.

Por consiguiente, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar conceptos mejorados para generar una señal de salida estéreo. El objetivo de la presente invención se resuelve mediante un aparato para generar una señal de salida estéreo de acuerdo con la reivindicación 1, un mezclador ascendente de acuerdo con la reivindicación 14, un aparato para la ampliación de base estéreo de acuerdo con la reivindicación 15, un método

para generar una señal de salida estéreo de acuerdo con la reivindicación 16, un codificador de acuerdo con la reivindicación 17, y un programa informático de acuerdo con la reivindicación 18.

5 De acuerdo con la presente invención se proporciona un aparato para generar una señal de salida estéreo. El aparato genera una señal de salida estéreo que tiene un primer canal de salida y un segundo canal de salida desde una señal de entrada estéreo que tiene un primer canal de entrada y un segundo canal de entrada.

10 El aparato puede comprender un generador de información de manipulación que está adaptado para generar información de manipulación que depende de un primer valor de indicación de la señal del primer canal de entrada y de un segundo valor de indicación de la señal del segundo canal de entrada. Asimismo, el aparato comprende un manipulador para manipular una señal de combinación basada en la información de manipulación para obtener una primera señal manipulada como el primer canal de salida y una segunda señal manipulada como el segundo canal de salida.

15 La señal de combinación es una señal derivada mediante la combinación del primer canal de entrada y el segundo canal de entrada. Además, el manipulador podría estar configurado para manipular la señal de combinación en un primer modo, cuando el primer valor de indicación de la señal está en una primera relación con el segundo valor de indicación de la señal, o en un segundo modo distinto, cuando el primer valor de indicación de la señal está en una segunda relación distinta al segundo valor de indicación de la señal.

20 Por lo tanto, la señal de salida estéreo se genera mediante la manipulación de una señal de combinación. Debido a que la señal de combinación se obtiene mediante la combinación del primer y el segundo canal de entrada y, por lo tanto, contiene información sobre ambos canales de entrada estéreo, la señal de combinación es una base adecuada para generar una señal de salida estéreo a partir de los dos canales de entrada.

25 En una forma de realización, el generador de información de manipulación está adaptado para generar información de manipulación en función de un primer valor de energía como el primer valor de indicación de la señal del primer canal de entrada y de un segundo valor de la energía como el segundo valor de indicación de la señal del segundo canal de entrada. Asimismo, el manipulador está configurado para manipular la señal de combinación en un primer modo cuando el primer valor de energía está en una primera relación con el segundo valor de energía, o en un segundo modo distinto, cuando el primer valor de energía está en una segunda relación distinta al segundo valor de energía. En dicha forma de realización, los valores de energía del primer y el segundo canal de entrada se utilizan como información de manipulación. Las energías de los dos canales de entrada proporcionan una indicación adecuada sobre la forma de manipular una señal de combinación para obtener el primer y el segundo canal de salida, ya que contienen información significativa sobre el primer y el segundo canal de entrada.

30 En otra forma de realización, el aparato comprende además una unidad de cálculo de indicación de la señal para calcular el primer y el segundo valor de indicación de la señal.

40 En otra forma de realización, el manipulador está adaptado para manipular la señal de combinación, en donde la señal de combinación representa una diferencia entre el primer y el segundo canal de entrada. Esta forma de realización se basa en el hallazgo de que el empleo de una señal de diferencia proporciona ventajas significativas. De acuerdo con una forma de realización adicional, el aparato comprende una unidad transformadora para transformar el primer y el segundo canal de entrada desde un dominio de tiempo en un dominio de la frecuencia. Esto permite el procesamiento dependiente de la frecuencia de fuentes de señales.

45 Además, un aparato de acuerdo con una forma de realización puede estar adaptado para generar una primera máscara de ponderación dependiendo del primer valor de indicación de la señal y una segunda máscara de ponderación dependiendo del segundo valor de indicación de la señal. El aparato puede estar adaptado para manipular la señal de combinación mediante la aplicación de la primera máscara de ponderación a un valor de amplitud de la señal de combinación para obtener un primer valor de amplitud modificado, y puede estar adaptado para manipular la señal de combinación mediante la aplicación de la segunda máscara de ponderación a un valor de amplitud de la señal de combinación para obtener un segundo valor de amplitud modificado.

50 La primera y la segunda máscara de ponderación proporcionan una forma eficaz para modificar la señal de diferencia sobre la base de la primera y la segunda señal de entrada.

55 En una forma de realización adicional, el aparato comprende un combinador que está adaptado para combinar el primer valor de amplitud y un valor de fase de la señal de combinación para obtener el primer canal de salida, y para combinar el segundo valor de amplitud y un valor de fase de la señal de combinación para obtener el segundo canal de salida. En dicha forma de realización, el valor de fase de la señal de combinación no se modifica.

De acuerdo con otra forma de realización, una primera y/o una segunda máscara de ponderación se generan mediante la determinación de una relación entre un valor de indicación de la señal del primer canal y un valor de

indicación de la señal del segundo canal. Se puede emplear un parámetro de ajuste.

De acuerdo con una forma de realización adicional se proporciona una unidad transformadora y un generador de señal de combinación. En esta forma de realización, las señales de entrada se transforman en un dominio de la frecuencia antes de que se genere una señal de combinación. De este modo se evita la transformación de la señal de combinación en un dominio de la frecuencia, lo cual ahorra tiempo de procesamiento.

Asimismo se proporciona un mezclador ascendente, un aparato para la ampliación de base estéreo, un método para generar una señal de salida estéreo, un aparato para codificar información de manipulación y un programa informático para generar una señal de salida estéreo.

A continuación se explicarán formas de realización preferidas con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- La Fig. 1 ilustra un aparato para generar una señal de salida estéreo de acuerdo con una forma de realización;
- La Fig. 2 ilustra un aparato para generar una señal de salida estéreo de acuerdo con otra forma de realización;
- La Fig. 3 ilustra un aparato para generar una señal de salida estéreo de acuerdo con una forma de realización adicional;
- La Fig. 4 ilustra otra forma de realización de un aparato para generar una señal de salida estéreo;
- La Fig. 5 ilustra un diagrama que muestra distintas máscaras de ponderación en relación con los valores de energía de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- La Fig. 6 ilustra un aparato para generar una señal de salida estéreo de acuerdo con otra forma de realización;
- La Fig. 7 ilustra un mezclador ascendente de acuerdo con una forma de realización;
- La Fig. 8 ilustra un mezclador ascendente de acuerdo con una forma de realización adicional;
- La Fig. 9 ilustra un aparato para la ampliación de base estéreo de acuerdo con una forma de realización;
- La Fig. 10 ilustra un codificador de acuerdo con una forma de realización.

La Fig. 1 ilustra un aparato para generar una señal de salida estéreo de acuerdo con una forma de realización. El aparato comprende un generador de información de manipulación 110 y un manipulador 120. El generador de información de manipulación 110 está adaptado para generar una primera información de manipulación  $G_L$  dependiendo de un valor de indicación de la señal  $V_L$  de un primer canal de una señal de entrada estéreo. Además, el generador de información de manipulación 110 está adaptado para generar una segunda información de manipulación  $G_R$  dependiendo de un valor de indicación de la señal  $V_R$  de un segundo canal de la señal de entrada estéreo.

En una forma de realización, el valor de indicación de la señal  $V_L$  del primer canal es un valor de energía del primer canal y el valor de indicación de la señal  $V_R$  del segundo canal es un valor de energía del segundo canal. En otra forma de realización, el valor de indicación de la señal  $V_L$  del primer canal es un valor de amplitud del primer canal y el valor de indicación de la señal  $V_R$  del segundo canal es un valor de amplitud del segundo canal.

La información de manipulación generada  $G_L$ ,  $G_R$  se proporciona a un manipulador 120. Asimismo, una señal de combinación  $d$  se introduce en el manipulador 120. La señal de combinación  $d$  se obtiene por el primer y el segundo canal de entrada de la señal de entrada estéreo.

El manipulador 120 genera una primera señal manipulada  $d_L$  sobre la base de la primera información de manipulación  $G_L$  y de la señal de combinación  $d$ . Además, el manipulador 120 también genera una segunda señal manipulada  $d_R$  sobre la base de la segunda información de manipulación  $G_R$  y de la señal de combinación  $d$ . El manipulador 120 está configurado para manipular la señal de combinación  $d$  en un primer modo, cuando el primer valor de indicación de la señal  $V_L$  está en una primera relación con el segundo valor de indicación de la señal  $V_R$ , o en un segundo modo distinto, cuando el primer valor de indicación de la señal  $V_L$  está en una segunda relación distinta al segundo valor de indicación de la señal  $V_R$ .

En una forma de realización, la señal de combinación  $d$  es una señal de diferencia. Por ejemplo, el segundo canal de la señal de entrada estéreo puede haber sido restado del primer canal de la señal de entrada estéreo. El empleo de una señal de diferencia como una señal de combinación se basa en el hallazgo de que una señal de diferencia es particularmente adecuada para ser modificada para generar una señal de salida estéreo. Este hallazgo se basa en lo

siguiente:

Una señal (mono) de diferencia, también conocida como señal "S" (lateral) se genera a partir de un canal izquierdo y un canal derecho de una señal de entrada estéreo, por ejemplo, en un dominio del tiempo, mediante la aplicación de la fórmula:

$$S = x_L - x_R,$$

S: señal de diferencia  
 $x_L$ : señal de entrada izquierda  
 $x_R$ : señal de entrada derecha

Empleando las definiciones anteriores de  $x_L$  y  $x_R$ :

$$S = x_L - x_R = \left( \sum_k s_k + n_1 \right) - \left( \sum_k a_k \cdot s_k + n_2 \right)$$

Generando una señal de diferencia de acuerdo con la fórmula anterior, las fuentes de sonido  $s_k$  que están igualmente presentes en ambos canales de entrada ( $a_k = 1$ ) se eliminan cuando se genera la señal de diferencia. (Se supone que las fuentes de sonido que están igualmente presentes en ambos canales de entrada estéreo se originan a partir de una localización en una posición central en frente del oyente). Asimismo, las fuentes de sonido  $s_k$  que están panoramizadas de manera tal que la fuente de sonido está casi igualmente presente en ambos canales de la señal de entrada estéreo ( $a_k \approx 1$ ) se atenuarán fuertemente en la señal de diferencia.

Sin embargo, las fuentes de sonido que están panoramizadas de manera tal que sólo están presentes (o principalmente presentes) en el canal izquierdo de la señal de entrada estéreo ( $a_k \rightarrow 0$ ), no se atenuarán en absoluto (o sólo se atenuarán ligeramente). Además, las fuentes de sonido que están panoramizadas de manera tal que sólo están presentes (o principalmente presentes) en el canal derecho ( $a_k \gg 1$ ), tampoco se atenuarán en absoluto (o sólo se atenuarán ligeramente).

En general, las porciones de señales de sonido ambiental  $n_1$  y  $n_2$  del canal izquierdo y derecho de una señal de entrada estéreo están sólo ligeramente correlacionadas. Por consiguiente, están sólo ligeramente atenuadas cuando se forma la señal de diferencia.

Una señal de diferencia se puede emplear en el proceso de generar una señal de salida estéreo. Si la S-señal se genera en un dominio del tiempo, no se generan artefactos.

La Fig. 2 ilustra un aparato para generar un sistema de salida estéreo de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. El aparato comprende un generador de información de manipulación 210, un manipulador 220 y, además, una unidad de cálculo de indicación de la señal 230.

Un primer canal  $x_L$  y un segundo canal  $x_R$  de una señal de entrada estéreo se introducen en una unidad de cálculo de indicación de la señal 230. La unidad de cálculo de indicación de la señal 230 calcula un primer valor de indicación de la señal  $V_L$  relacionado con el primer canal de entrada  $x_L$  y un segundo valor de indicación de la señal  $V_R$  relacionado con el segundo canal de entrada  $x_L$ . Por ejemplo, un primer valor de energía del primer canal de entrada  $x_L$  se calcula como el primer valor de indicación de la señal  $V_L$  y un segundo valor de energía del segundo canal de entrada  $x_R$  se calcula como el segundo valor de indicación de la señal  $V_R$ . Alternativamente, un primer valor de amplitud del primer canal de entrada  $x_L$  se calcula como el primer valor de indicación de la señal  $V_L$  y un segundo valor de amplitud del segundo canal de entrada  $x_R$  se calcula como el segundo valor de indicación de la señal  $V_R$ .

En otras formas de realización, más de dos canales se introducen en la unidad de cálculo de indicación de la señal 230 y se calculan más de dos valores de indicación de la señal, en función del número de canales de entrada que son introducidos en la unidad de cálculo de indicación de la señal 230.

Los valores calculados de indicación de la señal  $V_L$ ,  $V_R$  se introducen en el generador de información de manipulación 210.

El generador de información de manipulación 210 está adaptado para generar información de manipulación  $G_L$  que depende del primer valor de indicación de la señal  $V_L$  del primer canal  $x_L$  de la señal de entrada estéreo y generar información de manipulación  $G_R$  que depende del segundo valor de indicación de la señal  $V_R$  del segundo canal  $x_R$  de la señal de entrada estéreo. Sobre la base de la información de manipulación  $G_L$ ,  $G_R$  generada por el generador de información manipulación 210, el manipulador 220 genera una primera y una segunda señal manipulada  $d_L$ ,  $d_R$  como un primer y un segundo canal de salida de la señal de salida estéreo, respectivamente. Asimismo, el

manipulador 220 está configurado para manipular la señal de combinación  $d$  en un primer modo, cuando el primer valor de indicación de la señal  $V_L$  está en una primera relación con el segundo valor de indicación de la señal  $V_R$ , o en un segundo modo distinto, cuando el primer valor de indicación de la señal  $V_L$  está en una segunda relación distinta al segundo valor de indicación de la señal  $V_R$ .

5 La Fig. 3 ilustra un aparato para generar una señal de salida estéreo. Una señal de entrada estéreo que tiene dos canales de entrada  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$  que están representados en un dominio del tiempo se introducen en una unidad transformadora 320 y en un generador de señal de combinación 310. El primer canal de entrada  $x_L(t)$  y el segundo canal de entrada  $x_R(t)$  puede ser el canal de entrada izquierdo  $x_L(t)$  y el canal de entrada derecho  $x_R(t)$  de la señal de entrada estéreo, respectivamente. Las señales de entrada  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$  pueden ser señales en tiempo discreto.

10 El generador de señales de combinación 310 genera una señal de combinación  $d(t)$  sobre la base del primer canal de entrada  $x_L(t)$  y el segundo canal de entrada  $x_R(t)$  de una señal de entrada estéreo. La señal de combinación generada  $d(t)$  puede ser una señal en tiempo discreto  $d(t)$ . En una forma de realización, la señal de combinación  $d(t)$  puede ser una señal de diferencia y se puede generar, por ejemplo, restando el segundo canal de entrada (por ejemplo, derecho)  $x_R(t)$  del primer canal de entrada (por ejemplo, izquierdo)  $x_L(t)$  o viceversa, por ejemplo, aplicando la fórmula:

$$d(t) = x_L(t) - x_R(t).$$

20 En otra forma de realización se emplean otros tipos de señales de combinación. Por ejemplo, el generador de señales de combinación 310 puede generar una señal de combinación  $d(t)$  de acuerdo con la fórmula:

$$d(t) = a \cdot x_L(t) - b \cdot x_R(t)$$

25 Los parámetros  $a$  y  $b$  se mencionan como parámetros de dirección. Mediante la selección de los parámetros de dirección  $a$  y  $b$ , de modo tal que  $a$  es diferente de  $b$ , incluso una fuente de sonido de la señal que no está igualmente presente en los canales  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$  de la señal de entrada estéreo se puede eliminar cuando se genera la señal de combinación  $d(t)$ . Por lo tanto, al seleccionar  $a$  distinto a  $b$ , es posible eliminar las fuentes de sonido que han sido dispuestas, por ejemplo empleando la panoramización de amplitud, a una posición a la izquierda del centro o a la derecha del centro.

30 Por ejemplo, considérese el caso en donde una fuente de sonido  $r(t)$  ha sido dispuesta de modo tal que parece originarse desde una posición a la izquierda del centro, por ejemplo, mediante la configuración:

$$x_L(t) = 2 \cdot r(t) + f(t);$$

y

$$x_R(t) = 0,5 \cdot r(t) + g(t).$$

40 A continuación, la configuración de los parámetros de dirección  $a$  y  $b$  en  $a = 0,5$  y en  $b = 2$ , elimina la fuente de la señal  $r(t)$  de la señal de combinación:

$$\begin{aligned} d(t) &= a \cdot x_L(t) - b \cdot x_R(t) \\ &= a \cdot (2 \cdot r(t) + f(t)) - b \cdot (0,5 \cdot r(t) + g(t)) \\ &= 0,5 \cdot (2 \cdot r(t) + f(t)) - 2 \cdot (0,5 \cdot r(t) + g(t)) \\ &= 0,5 \cdot f(t) - 2 \cdot g(t); \end{aligned}$$

50 En las formas de realización, la señal de combinación  $d(t) = a \cdot x_L(t) - b \cdot x_R(t)$  se emplea para eliminar una fuente de sonido que se origina desde una cierta posición de la señal de combinación configurando los parámetros de dirección  $a$  y  $b$  a los valores adecuados. La fuente de sonido dominante puede ser, por ejemplo, un instrumento dominante en una grabación de música, por ejemplo, una grabación de orquesta. Los parámetros de dirección  $a$ ,  $b$  se pueden fijar a un valor tal que los sonidos que se originan desde la posición de la fuente de sonido dominante se eliminan cuando se genera la señal de combinación.

60 En una forma de realización, los parámetros de dirección  $a$  y  $b$  se pueden ajustar dinámicamente dependiendo de los canales de entrada  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$  de la señal de entrada estéreo. Por ejemplo, el generador de señales de combinación 310 se puede ajustar para ajustar dinámicamente los parámetros de dirección  $a$  y  $b$  de modo tal que una fuente de sonido dominante se elimina de la señal de combinación. La posición de la fuente de sonido dominante puede variar. En un punto en el tiempo, la fuente de sonido dominante está ubicada en una primera posición, y en otro punto en el tiempo, la fuente de sonido dominante está ubicada en una segunda posición diferente, ya sea debido a que la fuente de sonido dominante se mueve, o porque otra fuente de sonido se ha

convertido en la fuente de sonido dominante en la grabación. Ajustando dinámicamente los parámetros de dirección a y b se puede eliminar la fuente de sonido dominante real de la señal de combinación.

5 En una forma de realización adicional, una relación de energía de la primera y la segunda señal de entrada puede estar disponible en el generador de señales de combinación 310. La relación de energía puede indicar, por ejemplo, la relación de un valor de energía del primer canal de entrada  $x_L(t)$  a un valor de energía del segundo canal de entrada  $x_R(t)$ . En dicha forma de realización, los valores de los parámetros de dirección a y b pueden determinarse dinámicamente sobre la base de dicha relación de energía.

10 En una forma de realización, los valores de los parámetros de dirección a y b pueden elegirse, por ejemplo, de modo que  $a = 1$ ; y  $b = E(x_L(t)) / E(x_R(t))$ ; ( $E(y) =$  valor de la energía de  $y$ ;) En otras formas de realización se pueden emplear otras normas para determinar los valores de a y b.

15 Además, en otra forma de realización, el generador de señales de combinación puede determinar por sí mismo una relación de energía del primer canal de entrada y el segundo canal de entrada  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$ , por ejemplo, analizando una relación de energía de los canales de entrada en un dominio del tiempo o un dominio de la frecuencia.

20 En una forma de realización adicional, una relación de amplitud del primer y el segundo canal de entrada  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$  está disponible en el generador de señales de combinación 310. La relación de amplitud puede indicar, por ejemplo, la relación entre un valor de amplitud del primer canal de entrada  $x_L(t)$  y un valor de amplitud del segundo canal de entrada  $x_R(t)$ . En dicha forma de realización, los valores de los parámetros de dirección a y b pueden determinarse dinámicamente sobre la base de la relación de amplitud. La determinación de los parámetros de dirección a y b puede llevarse a cabo en forma similar a las formas de realización, en donde a y b se determinan sobre la base de una relación de energía. En una realización adicional, el generador de señales de combinación puede determinar por sí mismo una relación de amplitud del primer y el segundo canal de entrada  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$ , por ejemplo, transformando los canales de entrada  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$  desde un dominio del tiempo en un dominio de la frecuencia, por ejemplo aplicando la Transformación de Fourier de Tiempo Corto, determinando los valores de amplitud de las representaciones de dominio de la frecuencia de ambos canales  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$  y fijando uno o una pluralidad de valores de amplitud del primer canal de entrada  $x_L(t)$  en una relación a uno o una pluralidad de valores de amplitud del segundo canal de entrada  $x_R(t)$ . Cuando una pluralidad de valores de amplitud del primer canal de entrada  $x_L(t)$  se fija en una relación con respecto a una pluralidad de valores de amplitud del segundo canal de entrada  $x_R(t)$  se puede calcular un valor medio para la primera pluralidad y un valor medio para la segunda pluralidad de valores de amplitud.

35 El aparato de la forma de realización de la Fig. 3 comprende además una primera unidad transformadora 320. El generador de señales de combinación 310 introduce la señal de combinación  $d(t)$  en la primera unidad transformadora 320. Asimismo, el primer canal de entrada  $x_L(t)$  y el segundo canal de entrada  $x_R(t)$  de la señal de entrada estéreo también se introducen en la primera unidad transformadora 320. La primera unidad transformadora 320 transforma el primer canal de entrada  $x_L(t)$ , el segundo canal de entrada  $x_R(t)$  y la señal de diferencia  $d(t)$  en un dominio de la frecuencia empleando un método de transformación adecuado.

40 En la forma de realización de la Fig. 3, la primera unidad transformadora 320 emplea un banco de filtros para transformar los canales de entrada en tiempo discreto  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$  y la señal de diferencia en tiempo discreto  $d(t)$  en un dominio de la frecuencia, por ejemplo, empleando la Transformada de Fourier de Tiempo Corto (STFT). En otras formas de realización, la primera unidad transformadora 320 puede estar adaptada para emplear otros tipos de métodos de transformación, por ejemplo, un banco de Filtros Espejo en Cuadratura (QMF, según sus siglas en inglés) para transformar las señales de un dominio del tiempo en un dominio de la frecuencia.

50 Luego de la transformación de los canales de entrada  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$  y la señal de diferencia  $d(t)$  empleando la Transformada de Fourier de Tiempo Corto, la señal de diferencia del dominio de la frecuencia  $D(m,k)$  y el primer canal de entrada  $X_L(m,k)$  y el segundo canal de entrada  $X_R(m,k)$  del dominio de la frecuencia representan espectros complejos. m es el índice de tiempo de la STFT, k es el índice de la frecuencia.

55 La primera unidad transformadora 320 introduce la señal compleja en el dominio de la frecuencia  $D(m,k)$  de la señal de diferencia en una unidad de cálculo de amplitud-fase 350. La unidad de cálculo de amplitud-fase calcula los espectros de amplitud  $|D(m,k)|$  y los espectros de fase  $\varphi_D(m,k)$  a partir de los espectros complejos de la señal de diferencia del dominio de la frecuencia  $D(m,k)$ .

60 Además, la primera unidad transformadora 320 introduce el primer canal de entrada  $X_L(m,k)$  y el segundo canal de entrada  $X_R(m,k)$  del dominio de la frecuencia complejo en una unidad de cálculo de indicación de la señal 330. La unidad de cálculo de indicación de la señal 330 calcula los primeros valores de indicación de la señal a partir del primer canal de entrada del dominio de la frecuencia  $X_L(m,k)$  y los segundos valores de indicación de la señal a partir del segundo canal de entrada del dominio de la frecuencia  $X_R(m,k)$ . Más específicamente, en la forma de realización de la Fig. 3, la unidad de cálculo de indicación de la señal 330 calcula los primeros valores de energía  $E_L(m,k)$  como primeros valores de indicación de la señal a partir del primer canal de entrada del dominio de la frecuencia  $X_L(m,k)$  y



los segundos valores de energía  $E_R(m,k)$  como segundos valores de indicación de la señal a partir del segundo canal de entrada del dominio de la frecuencia  $X_R(m,k)$ .

5 La unidad de cálculo de indicación de la señal 330 considera cada porción de la señal, por ejemplo, cada intervalo de tiempo-frecuencia  $(m,k)$ , del primer canal de entrada  $X_L(m, k)$  y el segundo canal de entrada  $X_R(m, k)$  del dominio de la frecuencia. Con respecto a cada intervalo de tiempo-frecuencia, la unidad de cálculo de indicación de la señal 330 en la forma de realización de la Fig. 3 calcula una primera energía  $E_L(m,k)$ , relativa al primer canal de entrada del dominio de la frecuencia  $X_L(m,k)$  y una segunda energía  $E_R(m,k)$  relativa al segundo canal de entrada del dominio de la frecuencia  $X_R(m,k)$ . Por ejemplo, las energías primera y segunda  $E_L(m,k)$  y  $E_R(m,k)$  se pueden calcular de acuerdo con las fórmulas siguientes:

$$E_L(m, k) = (\text{Re}\{X_L(m, k)\})^2 + (\text{Im}\{X_L(m, k)\})^2$$

$$E_R(m, k) = (\text{Re}\{X_R(m, k)\})^2 + (\text{Im}\{X_R(m, k)\})^2$$

15 En otra forma de realización, la unidad de cálculo de indicación de la señal 330 calcula los valores de amplitud del primer canal de entrada del dominio de la frecuencia  $X_L(m,k)$  como primeros valores de indicación de la señal y los valores de amplitud del segundo canal de entrada del dominio de la frecuencia  $X_R(m,k)$  como segundos valores de indicación de la señal. En dicha forma de realización, la unidad de cálculo de indicación de la señal 330 puede determinar un valor de amplitud para cada intervalo de tiempo-frecuencia de la primera señal de entrada del dominio de la frecuencia  $X_L(m,k)$  para obtener los primeros valores de indicación de la señal. Asimismo, la unidad de cálculo del valor de la señal 330 puede determinar un valor de amplitud para cada intervalo de tiempo-frecuencia de la primera señal de entrada del dominio de la frecuencia  $X_R(m,k)$  para obtener los segundos valores de indicación de la señal.

25 La unidad de cálculo de indicación de la señal 330 de la Fig. 3 pasa los valores de indicación de señal, por ejemplo, los valores de energía  $E_L(m,k)$ ,  $E_R(m,k)$  del primer y el segundo canal de entrada  $X_L(m,k)$ ,  $X_R(m,k)$  a un generador de información de manipulación 340.

30 En la forma de realización de la Fig. 3, el generador de información de manipulación 340 genera una máscara de ponderación, por ejemplo, un factor de ponderación, para cada intervalo de tiempo-frecuencia de cada señal de entrada  $X_L(m,k)$ ,  $X_R(m,k)$ . Dependiendo de la relación de los primeros y segundos valores de indicación de la señal, por ejemplo, dependiendo de las relaciones de energía de la señal del dominio de la frecuencia izquierda y derecha se genera la máscara de ponderación  $G_L(m,k)$  relativa a la primera señal de entrada  $X_L(m,k)$ , y la máscara de ponderación  $G_R(m,k)$  relativa a la segunda señal de entrada  $X_R(m,k)$ . En cuanto a un intervalo determinado de tiempo-frecuencia,  $G_L(m, k)$  tiene un valor cercano a 1, si  $E_L(m,k) \gg E_R(m,k)$ . Por otra parte,  $G_L(m,k)$  tiene un valor cercano a 0, si  $E_R(m, k) \gg E_L(m,k)$ . Para la máscara de ponderación derecha se aplica lo contrario. En las formas de realización en donde el generador de información de manipulación recibe los valores de amplitud como primeros y segundos valores de indicación de la señal se aplica lo mismo del mismo modo.

40 Las máscaras de ponderación se pueden calcular, por ejemplo, de acuerdo con las fórmulas:

$$G_L(m, k) = \frac{E_L(m, k)}{E_L(m, k) + E_R(m, k)} ;$$

45 y

$$G_R(m, k) = \frac{E_R(m, k)}{E_L(m, k) + E_R(m, k)}$$

50 Se puede emplear un parámetro ajustable para calcular las máscaras de ponderación, que se vuelve relevante, si una fuente de sonido no está ubicada en el extremo izquierdo o en el extremo derecho, pero entre estos valores. Otros ejemplos sobre la forma de calcular las máscaras de ponderación  $G_L(m,k)$ ,  $G_R(m,k)$  se describirán más adelante con referencia a la Fig. 5.

55 La unidad de cálculo del valor de la señal 330 introduce la primera máscara de ponderación generada  $G_L(m,k)$  en un primer manipulador 360. Asimismo, la unidad de cálculo de la amplitud-fase 350 introduce los valores de amplitud  $|D(m,k)|$  de la señal de diferencia  $D(m,k)$  en el primer manipulador 360. La primera máscara de ponderación  $G_L(m,k)$  se aplica entonces a un valor de amplitud de la señal de diferencia para obtener un primer valor de amplitud modificado  $|D_L(m,k)|$  de la señal de diferencia  $D(m,k)$ . La primera máscara de ponderación  $G_L(m,k)$  se puede

5 aplicar al valor de amplitud  $|D(m,k)|$  de la señal de diferencia  $D(m,k)$ , por ejemplo, multiplicando el valor de amplitud  $|D(m,k)|$  por  $G_L(m,k)$ , en donde  $|D(m,k)|$  y  $G_L(m,k)$  se refieren al mismo intervalo de tiempo-frecuencia  $(m, k)$ . El primer manipulador 360 genera valores de amplitud modificados  $|D_L(m,k)|$  para todos los intervalos de tiempo-frecuencia para lo cual recibe un valor de máscara de ponderación  $G_L(m,k)$  y un valor de amplitud de señal de diferencia  $|D(m,k)|$ .

10 Además, la unidad de cálculo del valor de la señal 330 introduce la segunda máscara de ponderación generada  $G_R(m,k)$  en un segundo manipulador 370. Asimismo, la unidad de cálculo de la amplitud-fase 350 introduce los espectros de amplitud  $|D(m,k)|$  de la señal de diferencia  $D(m,k)$  en el segundo manipulador 370. La segunda máscara de ponderación  $G_R(m,k)$  se aplica entonces a un valor de amplitud de la señal de diferencia para obtener un segundo valor de amplitud modificado  $|D_L(m,k)|$  de la señal de diferencia  $D(m,k)$ . Nuevamente, la segunda máscara de ponderación  $G_R(m,k)$  se puede aplicar al valor de amplitud  $|D(m,k)|$  de la señal de diferencia  $D(m,k)$ , por ejemplo, multiplicando el valor de amplitud  $|D(m,k)|$  por  $G_R(m,k)$ , en donde  $|D(m,k)|$  y  $G_R(m,k)$  se refieren al mismo intervalo de tiempo-frecuencia  $(m,k)$ . El segundo manipulador 370 genera valores de amplitud modificados  $|D_R(m,k)|$  para todos los intervalos de tiempo-frecuencia para lo cual recibe un valor de máscara de ponderación  $G_R(m,k)$  y un valor de amplitud de señal de diferencia  $|D(m,k)|$ .

20 Los primeros valores de amplitud modificados  $|D_L(m,k)|$  así como también los segundos valores de amplitud modificados  $|D_R(m,k)|$  se introducen en un combinador 380. El combinador 380 combina cada uno de los primeros valores de amplitud modificados  $|D_L(m,k)|$  con el valor de fase correspondiente (el valor de fase que se relaciona con el mismo intervalo de tiempo-frecuencia) de la señal de diferencia  $\varphi_D(m,k)$  para obtener un primer canal de salida complejo del dominio de la frecuencia  $D_L(m,k)$ . Además, el combinador 380 combina cada uno de los segundos valores de amplitud modificados  $|D_R(m,k)|$  con el valor de fase correspondiente (que se relaciona con el mismo intervalo de tiempo-frecuencia) de la señal de diferencia  $\varphi_D(m,k)$  para obtener un segundo canal de salida complejo del dominio de la frecuencia  $D_R(m,k)$ .

30 De acuerdo con otra forma de realización, el combinador 380 combina cada uno de los primeros valores de amplitud  $|D_L(m,k)|$  con el valor de fase correspondiente (el valor de fase que se relaciona con el mismo intervalo de tiempo-frecuencia) del primer canal de entrada, por ejemplo, izquierdo,  $X_L(m,k)$ , y además combina cada uno de los segundos valores de amplitud  $|D_R(m,k)|$  con el valor de fase correspondiente (el valor de fase que se relaciona con el mismo intervalo de tiempo-frecuencia) del segundo canal de entrada, por ejemplo derecho,  $X_R(m,k)$ .

35 En otras formas de realización, los primeros valores de amplitud  $|D_L(m,k)|$  y los segundos valores de amplitud  $|D_R(m,k)|$  se pueden combinar con un valor de fase combinado. Dicho valor de fase combinado  $\varphi_{peine}(m,k)$  puede obtenerse, por ejemplo, mediante la combinación de un valor de fase de la primera señal de entrada  $\varphi_{x1}(m,k)$  y un valor de fase de la segunda señal de entrada  $\varphi_{x2}(m,k)$ , por ejemplo, aplicando la fórmula:

$$\varphi_{peine}(m,k) = (\varphi_{x1}(m,k) + \varphi_{x2}(m,k)) / 2.$$

40 En otras formas de realización, una primera combinación de los primeros y segundos valores de amplitud se aplica a los valores de fase de la primera señal de entrada y una segunda combinación de los primeros y segundos valores de amplitud se aplica a los valores de fase de la segunda señal de entrada.

45 El combinador 380 de la Fig. 3 introduce las primeras y segundas señales complejas de salida del dominio de frecuencia  $D_L(m,k)$ ,  $D_R(m,k)$  en una segunda unidad transformadora 390. La segunda unidad transformadora 390 transforma las primeras y segundas señales complejas de salida del dominio de la frecuencia  $D_L(m,k)$ ,  $D_R(m,k)$  en un dominio del tiempo, por ejemplo, llevando a cabo la Transformada de Fourier de Tiempo Corto (ISTFT), para obtener una primera señal de salida del dominio del tiempo  $d_L(t)$  a partir de la primera señal de salida del dominio de la frecuencia  $D_L(m,k)$  y para obtener una segunda señal de salida del dominio del tiempo  $d_R(t)$  a partir de la segunda señal de salida del dominio de la frecuencia  $D_R(m,k)$ , respectivamente.

50 La Fig. 4 ilustra una forma de realización adicional. La forma de realización de la Fig. 4 difiere de la forma de realización ilustrada en la Fig. 3 en la medida en que la unidad transformadora 420 sólo transforma un primer y un segundo canal de entrada  $x_L(t)$ ,  $x_R(t)$  desde un dominio del dominio en un dominio espectral. Sin embargo, la unidad transformadora no transforma una señal de combinación. En cambio, se proporciona un generador de señales de combinación 410, el cual genera una señal de combinación del dominio de la frecuencia a partir del primer y segundo canal de entrada del dominio de la frecuencia  $X_L(m,k)$  y  $X_R(m,k)$ . Debido a que la señal de combinación se genera en un dominio de la frecuencia, se ha ahorrado un paso de transformación ya que se evita la transformación de la señal de combinación en un dominio de la frecuencia. El generador de señales de combinación 410 puede generar, por ejemplo, una señal de diferencia en el dominio de la frecuencia, por ejemplo, aplicando la fórmula siguiente para cada intervalo de tiempo-frecuencia:

$$D(m,k) = X_L(m, k) - X_R(m, k).$$

En otra forma de realización, el generador de señales de combinación puede emplear cualquier otro tipo de señal de combinación, por ejemplo:

$$D(m,k) = a \cdot X_L(m, k) - b \cdot X_R(m, k).$$

5 La Fig. 5 ilustra la relación entre las máscaras de ponderación  $G_L$ ,  $G_R$  y los valores de energía  $E_L$ ,  $E_R$ , teniendo en cuenta un parámetro de sintonización  $\alpha$ . Mientras que las siguientes explicaciones se refieren principalmente a la relación de las máscaras de ponderación y los valores de energía, dichas explicaciones se aplican igualmente a la relación de las máscaras de ponderación y los valores de amplitud, por ejemplo, en el caso en el cual un generador de información de manipulación genera máscaras de ponderación sobre la base de valores de amplitud del primer y segundo canal de entrada. Por lo tanto, las explicaciones y las fórmulas son igualmente aplicables para los valores de amplitud.

15 Conceptualmente, las máscaras de ponderación se generan sobre la base de las normas de cálculo del centro de gravedad entre dos puntos:

$$x_c = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2}{m_1 + m_2}$$

20  $x_c$ : centro de gravedad  
 $x_1$ : punto 1  
 $x_2$ : punto 2  
 $m_1$ : masa en el punto 1  
 $m_2$ : masa en el punto 2

25 Si esta fórmula se utiliza para calcular el "centro de gravedad" de los valores de energía  $E_L(m,k)$  y  $E_R(m,k)$ , esto da como resultado:

$$C(m,k) = \frac{E_L(m,k) \cdot x_1 + E_R(m,k) \cdot x_2}{E_L(m,k) + E_R(m,k)}$$

30  $C(m,k)$ : centro de gravedades de los valores de energía  $E_L(m,k)$  y  $E_R(m,k)$ .

Para obtener una máscara de ponderación para el canal izquierdo,  $x_1$  se fija a  $x_1 = 1$  y  $x_2$  se fija a  $x_2 = 0$ :

$$G_L(m,k) = \frac{E_L(m,k)}{E_L(m,k) + E_R(m,k)},$$

35 Dicha máscara de ponderación  $G_L(m,k)$  tiene el resultado deseado de que  $G_L(m,k) \rightarrow 1$  en el caso de las señales panoramizadas a la izquierda ( $E_L(m,k) \gg E_R(m,k)$ ) y el resultado deseado de que  $G_L(m,k) \rightarrow 0$  en el caso de las señales panoramizadas a la derecha ( $E_R(m,k) \gg E_L(m,k)$ ).

40 Del mismo modo, una máscara de ponderación para el canal derecho se obtiene fijando  $x_1 = 0$  y  $x_2 = 1$ :

$$G_R(m,k) = \frac{E_R(m,k)}{E_L(m,k) + E_R(m,k)},$$

45 Dicha máscara de ponderación  $G_R(m,k)$  tiene el resultado deseado de que  $G_R(m,k) \rightarrow 1$  en el caso de las señales panoramizadas a la derecha ( $E_R(m,k) \gg E_L(m,k)$ ) y el resultado deseado de que  $G_R(m,k) \rightarrow 0$  en el caso de las señales panoramizadas a la izquierda ( $E_L(m,k) \gg E_R(m,k)$ ).

En cuanto a las señales de entrada panoramizadas al centro ( $E_L(m, k) = E_R(m,k)$ ), las máscaras de ponderación  $G_L(m, k)$  y  $G_R(m,k)$  son iguales a 0,5. Se utiliza un parámetro  $\alpha$  para dirigir el comportamiento de las máscaras de ponderación con respecto a las señales panoramizadas al centro y las señales panoramizadas cerca del centro, en donde  $\alpha$  es un exponente aplicado sobre las máscaras de ponderación de acuerdo con:

$$G_L(m, k) = \left( \frac{E_L(m, k)}{E_L(m, k) + E_R(m, k)} \right)^\alpha$$

$$G_R(m, k) = \left( \frac{E_R(m, k)}{E_L(m, k) + E_R(m, k)} \right)^\alpha$$

- 5 Las máscaras de ponderación  $G_L(m, k)$  y  $G_R(m, k)$  se calculan sobre la base de las energías por medio de estas fórmulas.

Como se indicó anteriormente, estas fórmulas son igualmente aplicables para los valores de amplitud  $|X_L(m, k)|$ ,  $|X_R(m, k)|$  de un primer y un segundo canal de entrada. En dicho caso,  $E_L(m, k)$  tiene el valor de  $|X_L(m, k)|$  y  $E_R(m, k)$  tiene el valor de  $|X_R(m, k)|$ , por ejemplo, en las formas de realización en donde un generador de información de manipulación genera máscaras de ponderación sobre la base de valores de amplitud en lugar de valores de energía. La Fig. 5 ilustra los efectos de la aplicación de un parámetro de sintonización  $\alpha$  ilustrando las curvas relativas a diferentes valores del parámetro de sintonización. Si  $\alpha$  se fija a  $\alpha = 0,4$ , los intervalos que comprenden energías iguales o similares en el canal de entrada izquierdo y derecho se atenúan ligeramente. Sólo intervalos que tienen una energía significativamente mayor en el canal derecho están fuertemente atenuados por la máscara de ponderación izquierda  $G_L(m, k)$ . En forma análoga, los intervalos que tienen una energía significativamente mayor en el canal izquierdo están fuertemente atenuados por la máscara de ponderación derecha  $G_R(m, k)$ . Debido a que sólo algunas porciones de la señal están fuertemente atenuadas por dicho filtro, dicha configuración del parámetro de sintonización se puede denominar "baja selectividad".

Un valor de parámetro más alto, por ejemplo,  $\alpha = 2$  tiene como resultado una "mayor selectividad" significativa. Según puede observarse en la Fig. 5, los intervalos que tienen una energía igual o similar en el canal izquierdo y derecho están fuertemente atenuados. Dependiendo de la aplicación, la selectividad deseada puede ser dirigida por el parámetro de sintonización  $\alpha$ .

La Fig. 6 ilustra un aparato para generar una señal de salida estéreo de acuerdo con una forma de realización adicional. El aparato de la Fig. 6 difiere de la forma de realización de la Fig. 3, entre otras cosas, ya que comprende además una unidad de retardo de señal 605. Un primer canal de entrada  $x_{LA}(t)$  y un segundo canal de entrada  $x_{RA}(t)$  de una señal de entrada estéreo se introducen en la unidad de retardo de señal 605. El primer y el segundo canal de entrada  $x_{LA}(t)$ ,  $x_{RA}(t)$  también se introducen en una primera unidad transformadora 620.

La unidad de retardo de señal 605 está adaptada para retardar el primer canal de entrada  $x_{LA}(t)$  y/o el segundo canal de entrada  $x_{RA}(t)$ . En una forma de realización, la unidad de retardo de señal determina un tiempo de retardo, empleando un análisis de correlación del primer y segundo canal de entrada  $x_{LA}(t)$ ,  $x_{RA}(t)$ . Por ejemplo,  $x_{LA}(t)$  y  $x_{RA}(t)$  son desplazadas en el tiempo sobre una base paso a paso. Para cada paso se lleva a cabo un análisis de correlación. Entonces se determina el desplazamiento en el tiempo con la correlación máxima. Suponiendo que la panoramización de retardo ha sido empleada para organizar una fuente de señal en la señal de entrada estéreo, de tal manera que parece que se origina a partir de una posición particular, se supone que el desplazamiento en el tiempo con la correlación máxima corresponde al retardo que se origina a partir de la panoramización de retardo. En una forma de realización, la unidad de retardo de señal puede reordenar la fuente de señal panoramizada con retardo de tal manera que se reordena a una posición central. Por ejemplo, si el análisis de correlación indica que el canal de entrada  $x_{LA}(t)$  ha sido retardado por  $\Delta t$ , entonces la unidad de retardo de señal 605 retarda el canal de entrada  $x_{RA}(t)$  por  $\Delta t$ .

El primer canal  $x_{LB}(t)$  y el segundo canal  $x_{RB}(t)$  eventualmente modificados se introducen posteriormente en el generador de señales de combinación 620 que genera una señal de combinación. En una forma de realización, el generador de señales de combinación genera una señal de diferencia como una señal de combinación aplicando la fórmula:

$$d(t) = x_{LB}(t) - x_{RB}(t).$$

A medida que la fuente de señal panoramizada con retardo ha sido reordenada a una posición central, la fuente de señal luego está igualmente presente en los primeros y segundos canales eventualmente modificados  $x_{LB}(t)$ ,  $x_{RB}(t)$ , y por lo tanto, será eliminada de la señal de diferencia  $d(t)$ . Empleando un aparato de acuerdo con la forma de realización de la Fig. 6, por lo tanto, es posible generar una señal de combinación sin fuentes de señales panoramizadas con retardo correspondientes.

La Fig. 7 ilustra un mezclador ascendente 700 para mezclar en forma ascendente una señal de entrada estéreo para

cinco canales de salida, por ejemplo, cinco canales de un sistema de sonido envolvente. La señal de entrada estéreo tiene un primer canal de entrada L y un segundo canal de entrada R que se introducen en el mezclador ascendente 700. Los cinco canales de salida pueden tener un canal central, un canal delantero izquierdo, un canal delantero derecho, un canal izquierdo de sonido envolvente y un canal derecho de sonido envolvente. El canal central, el canal delantero izquierdo, el canal delantero derecho, el canal izquierdo de sonido envolvente y el canal derecho de sonido envolvente se proporcionan a un parlante central 720, un parlante delantero izquierdo 730, un parlante delantero derecho 740, un parlante izquierdo de sonido envolvente 750 y un parlante derecho de sonido envolvente 760, respectivamente. Los parlantes pueden ubicarse alrededor del asiento de un oyente 710.

5  
10 El mezclador ascendente 700 genera el canal central para el parlante central 720 agregando el canal de entrada izquierdo L y el canal de entrada derecho R de la señal de entrada estéreo. El mezclador ascendente 700 puede proporcionar el canal de entrada izquierdo L sin modificar al parlante delantero izquierdo 730 y también puede proporcionar el canal de entrada derecho R sin modificar al parlante delantero derecho 740. Asimismo, el mezclador ascendente comprende un aparato 770 para generar una señal de salida estéreo de acuerdo con una de las formas de realización descritas anteriormente. El canal de entrada izquierdo L y el canal de entrada derecho R se introducen en el aparato 770, como un primer y segundo canal de entrada del aparato para generar una señal de salida estéreo 770, respectivamente. El primer canal de salida del aparato 770 se proporciona al parlante izquierdo de sonido envolvente 750 como el canal izquierdo de sonido envolvente, en tanto que el segundo canal de salida del aparato 770 se proporciona al parlante derecho de sonido envolvente 760 como el canal derecho de sonido envolvente.

La Fig. 8 ilustra una forma de realización adicional de un mezclador ascendente 800 que tiene cinco canales de salida, por ejemplo, cinco canales de un sistema de sonido envolvente. La señal de entrada estéreo tiene un primer canal de entrada L y un segundo canal de entrada R que se introducen en el mezclador ascendente 700. Como en la forma de realización ilustrada en la Fig. 7, los cinco canales de salida pueden ser un canal central, un canal delantero izquierdo, un canal delantero derecho, un canal izquierdo de sonido envolvente y un canal derecho de sonido envolvente. El canal central, el canal delantero izquierdo, el canal delantero derecho, el canal izquierdo de sonido envolvente y el canal derecho de sonido envolvente se proporcionan a un parlante central 820, un parlante delantero izquierdo 830, un parlante delantero derecho 840, un parlante izquierdo de sonido envolvente 850 y un parlante derecho de sonido envolvente 860, respectivamente. Nuevamente, los parlantes pueden ubicarse alrededor del asiento de un oyente 810.

25  
30 El canal central proporcionado al parlante central 820 se genera agregando el canal de entrada izquierdo L y el canal de entrada derecho R. Asimismo, el mezclador ascendente comprende un aparato 870 para generar una señal de salida estéreo de acuerdo con una de las formas de realización descritas anteriormente. El canal de entrada izquierdo L y el canal de entrada derecho R se introducen en el aparato 870. El aparato 870 genera un primer y segundo canal de salida de una señal de salida estéreo. El primer canal de salida se proporciona al parlante delantero izquierdo 830; el segundo canal de salida se proporciona al parlante delantero derecho 840. Además, el primero y el segundo canal de salida generados por el aparato 870 se proporcionan a un extractor de sonido ambiental 880. El extractor de sonido ambiental 880 extrae un primer componente de la señal de sonido ambiental desde el primer canal de salida generado por el aparato 870 y proporciona el primer componente de señal de sonido ambiental al parlante izquierdo de sonido envolvente 850 como el canal izquierdo de sonido envolvente. Asimismo, el extractor de sonido ambiental 880 extrae un segundo componente de la señal de sonido ambiental desde el segundo canal de salida generado por el aparato 870 y proporciona el segundo componente de la señal de sonido ambiental al parlante derecho de sonido envolvente 860 como el canal derecho de sonido envolvente.

La Fig. 9 ilustra un aparato para la ampliación de base estéreo 900 de acuerdo con una forma de realización. En la Fig. 9, un primer canal de entrada L y un segundo canal de entrada R de una señal de entrada estéreo se introducen en el aparato 900. El aparato para la ampliación de base estéreo 900 comprende un aparato 910 para generar una señal de salida estéreo de acuerdo con una de las formas de realización descritas anteriormente. El primer y el segundo canal de entrada L, R del aparato para la ampliación de base estéreo 900 se introducen en el aparato 910 para generar una señal de salida estéreo.

50  
55 El primer canal de salida del aparato para generar una señal de salida estéreo 910 se introduce en un primer combinador 920, el cual combina el primer canal de entrada L y el primer de salida del aparato para generar una señal de salida estéreo 910 para generar un primer canal de salida del aparato para la ampliación de base estéreo 900.

60 Correspondientemente, el segundo canal de salida del aparato para generar una señal de salida estéreo 910 se introduce en un segundo combinador 930, el cual combina el segundo canal de entrada R y el segundo canal de salida del aparato para generar una señal de salida estéreo 910 para generar un segundo canal de salida del aparato para la ampliación de base estéreo 900.

Por esto se genera una señal de salida estéreo ampliada. Los combinadores pueden combinar ambos canales

recibidos, por ejemplo, agregando ambos canales empleando una combinación lineal de ambos canales, o por otro método para combinar dos canales.

5 La Fig. 10 ilustra un codificador de acuerdo con una forma de realización. Un primer canal  $X_L(m,k)$  y segundo canal  $X_R(m,k)$  de una señal estéreo se introducen en el codificador. La señal estéreo puede estar representada en un dominio de la frecuencia.

10 El codificador comprende una unidad de cálculo de indicación de la señal 1010 para determinar un primer valor de indicación de la señal  $V_L$  y un segundo valor de indicación de la señal  $V_R$  del primer y segundo canal  $X_L(m,k)$ ,  $X_R(m,k)$  de una señal estéreo, por ejemplo, un primero y segundo valor de energía  $E_L(m,k)$ ,  $E_R(m,k)$  del primer y segundo canal  $X_L(m,k)$ ,  $X_R(m,k)$ . El codificador puede estar adaptado para determinar los valores de energía  $E_L(m,k)$ ,  $E_R(m,k)$  en una forma similar al aparato para generar una señal de salida estéreo en las formas de realización descriptas anteriormente. Por ejemplo, el codificador puede determinar los valores de energía empleando las fórmulas:

15

$$E_L(m,k) = (\text{Re}\{X_L(m,k)\})^2 + (\text{Im}\{X_L(m,k)\})^2$$

$$E_R(m,k) = (\text{Re}\{X_R(m,k)\})^2 + (\text{Im}\{X_R(m,k)\})^2$$

20 En otra forma de realización, la unidad de cálculo de indicación de la señal 1010 puede determinar los valores de amplitud del primer y segundo canal  $X_L(m,k)$ ,  $X_R(m,k)$ . En dicha forma de realización, la unidad de cálculo de indicación de la señal 1010 puede determinar los valores de amplitud del primer y segundo canal  $X_L(m,k)$ ,  $X_R(m,k)$  en una forma similar al aparato para generar una señal de salida estéreo en las formas de realización descriptas anteriormente.

25 La unidad de cálculo del valor de la señal 1010 introduce los valores de energía determinados  $E_L(m,k)$ ,  $E_R(m,k)$  y/o los valores de amplitud determinados en un generador de información de manipulación 1020. El generador de información de manipulación 1020 luego genera información de manipulación, por ejemplo, una primera máscara de ponderación  $G_L(m,k)$  y una segunda máscara de ponderación  $G_R(m,k)$  sobre la base de los valores de energía recibidos  $E_L(m,k)$ ,  $E_R(m,k)$  y/o los valores de amplitud, aplicando conceptos similares como el aparato para generar una señal de salida estéreo en las formas de realización descriptas anteriormente, en particular como se ha explicado con respecto a la Fig. 5.

30 En una forma de realización, el generador de información de manipulación 1020 puede determinar la información de manipulación sobre la base de los valores de amplitud del primer y segundo canal  $X_L(m,k)$ ,  $X_R(m,k)$ . En dicha forma de realización, el generador de información de manipulación 1020 puede aplicar conceptos similares como el aparato para generar una señal de salida estéreo en las formas de realización descriptas anteriormente.

35 El generador de información de manipulación 1020 luego pasa las máscaras de ponderación  $G_L(m,k)$  y  $G_R(m,k)$  a un módulo de salida 1030.

40 El módulo de salida 1030 emite la información de manipulación, por ejemplo, la máscaras de ponderación  $G_L(m,k)$  y  $G_R(m,k)$  en un formato de datos adecuado, por ejemplo, en una corriente de bits o como valores de una señal.

45 La información de manipulación emitida puede ser transmitida a un decodificador que genera una señal de salida estéreo aplicando la información de manipulación transmitida, por ejemplo, combinando las máscaras de ponderación transmitidas con una señal de diferencia o con una señal de entrada estéreo como se ha descrito con respecto a las formas de realización descriptas anteriormente del aparato para generar una señal de salida estéreo.

50 Aunque algunos aspectos han sido descriptos en el contexto de un aparato, es evidente que estos aspectos representan también una descripción del método correspondiente, en donde un bloque o dispositivo corresponde a un paso del método o una característica de un paso del método. En forma análoga, los aspectos descriptos en el contexto de un paso del método también representan una descripción de un bloque o elemento o característica correspondiente de un aparato respectivo.

55 Dependiendo de determinados requisitos de aplicación, las formas de realización de la invención se pueden implementar en hardware o en software. La implementación se puede llevar a cabo utilizando un medio de almacenamiento digital, por ejemplo un disco flexible, un DVD, un CD, una memoria ROM, una memoria PROM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM o una memoria FLASH, que tienen señales de control de lectura electrónica almacenadas en los mismos, cuyas señales cooperan (o son capaces de cooperar) con un sistema de computación programable de forma tal que el método respectivo se realice.

60

Algunas formas de realización de acuerdo con la invención comprenden un portador de datos que tiene señales de control de lectura electrónica, las cuales son capaces de cooperar con un sistema de computadora programable, de

tal manera que uno de los métodos descritos aquí se realice.

5 En general, las formas de realización de la presente invención se pueden implementar como un producto de programa informático con un código de programa, cuyo código de programa es operativo para llevar a cabo uno de los métodos cuando el producto de programa informático se ejecuta en una computadora. El código del programa se puede almacenar, por ejemplo, en un portador legible por computadora.

10 Otras formas de realización comprenden el programa informático para llevar a cabo uno de los métodos descritos en la presente, almacenados en un portador legible por computadora o un medio de almacenamiento no transitorio.

En otras palabras, una forma de realización del método de la invención es, por lo tanto, un programa informático que tiene un código de programa para llevar a cabo uno de los métodos descritos en la presente, cuando el programa informático se ejecuta en una computadora.

15 Otra forma de realización de los métodos de la invención es, por lo tanto, un portador de datos (o un medio de almacenamiento digital, o un medio legible por computadora) que comprende, grabado en el mismo, el programa informático para llevar a cabo uno de los métodos descritos en la presente.

20 Otra forma de realización del método de la invención es, por lo tanto, una corriente de datos o una secuencia de señales que representan el programa informático para llevar a cabo uno de los métodos descritos en la presente. La corriente de datos o la secuencia de señales, por ejemplo, pueden estar configuradas para ser transferidas a través de una conexión de comunicación de datos, por ejemplo, a través de Internet.

25 Una forma de realización adicional comprende un medio de procesamiento, por ejemplo, una computadora, o un dispositivo lógico programable, configurado o adaptado para llevar a cabo uno de los métodos descritos en la presente.

30 Otra forma de realización comprende una computadora que tiene el programa informático instalado en la misma para llevar a cabo uno de los métodos descritos en la presente.

35 En algunas formas de realización, un dispositivo lógico programable (por ejemplo, un campo de matriz de puertas programables) se puede utilizar para llevar a cabo algunas o todas las funcionalidades de los métodos descritos en la presente. En algunas formas de realización, un arreglo de puerta programable de campo puede cooperar con un microprocesador para llevar a cabo uno de los métodos descritos en la presente. En general, los métodos se llevan a cabo preferentemente por cualquier aparato de hardware.

40 Las formas de realización anteriormente descritas son simplemente ilustrativas de los principios de la presente invención. Se entiende que las modificaciones y variaciones de los arreglos y los detalles descritos en la presente serán evidentes para otros expertos en la materia. Es la intención, por lo tanto, que la invención esté limitada solamente por el alcance de las reivindicaciones inminentes de la patente y no por los detalles específicos presentados a modo de descripción y explicación de las formas de realización de la presente.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato para generar una señal de salida estéreo que tiene un primer canal de salida y un segundo canal de salida desde una señal de entrada estéreo que tiene un primer canal de entrada y un segundo canal de entrada, el cual comprende:
- 5 un generador de información de manipulación (110; 210; 340; 440; 640) que está adaptado para generar información de manipulación que depende de un primer valor de indicación de la señal del primer canal de entrada y de un segundo valor de indicación de la señal del segundo canal de entrada; y
- 10 un manipulador (120; 220; 360; 370; 460; 470; 660; 670) para manipular una señal de combinación sobre la base de la información de manipulación para obtener una primera señal manipulada como el primer canal de salida y una segunda señal manipulada como el segundo canal de salida;
- 15 en donde la señal de combinación es una señal derivada mediante la combinación del primer canal de entrada y el segundo canal de entrada; y
- en donde el manipulador (120; 220; 360; 370; 460; 470; 660; 670) está configurado para manipular la señal de combinación en un primer modo, cuando el primer valor de indicación de la señal está en una primera relación con el segundo valor de indicación de la señal, o en un segundo modo distinto, cuando el primer valor de indicación de la señal está en una segunda relación distinta al segundo valor de indicación de la señal.
- 20 2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1,
- en donde el generador de información de manipulación (110; 210; 340; 440; 640) está adaptado para generar información de manipulación en función de un primer valor de energía como el primer valor de indicación de la señal del primer canal de entrada y de un segundo valor de la energía como el segundo valor de indicación de la señal del segundo canal de entrada; y
- 25 en donde el manipulador (120; 220; 360; 370; 460; 470; 660; 670) está configurado para manipular la señal de combinación en un primer modo cuando el primer valor de energía está en una primera relación con el segundo valor de energía, o en un segundo modo distinto, cuando el primer valor de energía está en una segunda relación distinta al segundo valor de energía.
- 30 3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1,
- en donde el generador de información de manipulación (110; 210; 340; 440; 640) está adaptado para generar información de manipulación en función del primer valor de indicación de la señal del primer canal de entrada y de un segundo valor de indicación de la señal del segundo canal de entrada,
- 35 en donde el primer valor de indicación de la señal del primer canal de entrada depende de un valor de amplitud del primer canal de entrada;
- en donde el segundo valor de indicación de la señal del segundo canal de entrada depende de un valor de amplitud del segundo canal de entrada; y
- 40 en donde el manipulador (120; 220; 360; 370; 460; 470; 660; 670) está configurado para manipular la señal de combinación en un primer modo, cuando el primer valor de indicación de la señal está en una primera relación con el segundo valor de indicación de la señal, o en un segundo modo distinto, cuando el primer valor de indicación de la señal está en una segunda relación distinta al segundo valor de indicación de la señal.
4. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
- 45 en donde el aparato comprende además una unidad de cálculo de indicación de la señal (230; 330; 430; 630) que está adaptada para calcular el primer valor de indicación de la señal sobre la base del primer canal de entrada, y además está adaptada para calcular el segundo valor de indicación de la señal sobre la base del segundo canal de entrada.
5. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
- 50 en donde el manipulador (120; 220; 360; 370; 460; 470; 660; 670) está adaptado para manipular la señal de combinación, en donde la señal de combinación se genera de acuerdo con la fórmula
- $$d(t) = a \cdot x_L(t) - b \cdot x_R(t),$$
- 55 en donde  $d(t)$  representa la señal de combinación, en donde  $x_L(t)$  representa el primer canal de entrada, en donde  $x_R(t)$  representa el segundo canal de entrada y en donde  $a$  y  $b$  son parámetros de dirección.
6. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,
- 60 en donde el manipulador (120; 220; 360; 370; 460; 470; 660; 670) está adaptado para manipular la señal de combinación, en donde la señal de combinación representa una diferencia entre el primer y el segundo canal de entrada.
7. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
- en donde el aparato comprende además una unidad transformadora (320; 420; 620) para transformar el primer y el



segundo canal de entrada de la señal de entrada estéreo desde un dominio del tiempo en un dominio de la frecuencia.

8. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el generador de información de manipulación (110; 210; 340; 440; 640) está adaptado para generar una primera máscara de ponderación dependiendo del primer valor de indicación de la señal, y para generar una segunda máscara de ponderación dependiendo del segundo valor de indicación de la señal; y en donde el manipulador (120; 220; 360; 370; 460; 470; 660; 670) está adaptado para manipular la señal de combinación aplicando la primera máscara de ponderación a un valor de amplitud de la señal de combinación para obtener un primer valor de amplitud modificado, y para manipular la señal de combinación aplicando la segunda máscara de ponderación a un valor de amplitud de la señal de combinación para obtener un segundo valor de amplitud modificado.

9. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el aparato comprende además un combinador (380; 480; 680) adaptado para combinar el primer valor de amplitud modificado y un valor de fase de la señal de combinación para obtener la primera señal manipulada como el primer canal de salida; y en donde el combinador (380; 480; 680) está adaptado para combinar el segundo valor de amplitud modificado y un valor de fase de la señal de combinación para obtener la segunda señal manipulada como el segundo canal de salida.

10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en donde el generador de información de manipulación (110; 210; 340; 440; 640) está adaptado para generar la primera máscara de ponderación  $G_L(m,k)$  de acuerdo con la fórmula

$$G_L(m, k) = \left( \frac{E_L(m, k)}{E_L(m, k) + E_R(m, k)} \right)^\alpha$$

o en donde el generador de información de manipulación (110; 210; 340; 440; 640) está adaptado para generar la segunda máscara de ponderación  $G_R(m,k)$  de acuerdo con la fórmula

$$G_R(m, k) = \left( \frac{E_R(m, k)}{E_L(m, k) + E_R(m, k)} \right)^\alpha$$

en donde  $G_L(m,k)$  indica la primera máscara de ponderación para un intervalo de tiempo-frecuencia (m, k), en donde  $G_R(m, k)$  indica la segunda máscara de ponderación para un intervalo de tiempo-frecuencia (m,k), en donde  $E_L(m,k)$  es un valor de indicación de la señal del primer canal de entrada para el intervalo de tiempo-frecuencia (m,k), en donde  $E_R(m,k)$  es un valor de indicación de la señal del segundo canal de entrada para el intervalo de tiempo-frecuencia (m,k) y en donde  $\alpha$  es un parámetro de sintonización.

11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el generador de información de manipulación (110; 210; 340; 440; 640) está adaptado para generar la primera o la segunda máscara de ponderación, en donde el parámetro de sintonización  $\alpha$  es  $\alpha=1$ .

12. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el aparato comprende una unidad transformadora (320; 420; 620) y un generador de señal de combinación (310; 410; 610);

en donde la unidad transformadora (320; 420; 620) está adaptada para recibir el primer y el segundo canal de entrada y para transformar el primer y el segundo canal de entrada desde un dominio del tiempo en un dominio de la frecuencia para obtener un primer y un segundo de canal de entrada del dominio de la frecuencia; y en donde el generador de señales de combinación (310; 410; 610) está adaptado para generar una señal de combinación sobre la base del primer y el segundo canal de entrada del dominio de la frecuencia.

13. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el aparato comprende además una unidad de retardo de señal (605) adaptada para retardar el primer canal de entrada y/o el segundo canal de entrada.

14. Un mezclador ascendente (700; 800) para generar por lo menos tres canales de salida a partir de por lo menos dos canales de entrada, el cual comprende:

un aparato para generar una señal de salida estéreo (710; 810) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a

13 adaptado para recibir dos de los canales de entrada del mezclador ascendente (700; 800) como canales de entrada; y

una unidad de combinación (770; 870) para combinar por lo menos dos de las señales de entrada del mezclador ascendente (700; 800) para proporcionar un canal de combinación;

5 en donde el mezclador ascendente (700; 800) está adaptado para emitir el primer canal de salida del aparato para generar una señal de salida estéreo (710; 810) o una señal derivada del primer canal de salida del aparato para generar una señal de salida estéreo (710; 810) como un primer canal de salida del mezclador ascendente (700; 800);

10 en donde el mezclador ascendente (700; 800) está adaptado para emitir el segundo canal de salida del aparato para generar una señal de salida estéreo (710; 810) o una señal derivada del segundo canal de salida del aparato para generar una señal de salida estéreo (710; 810) como un segundo canal de salida del mezclador ascendente (700; 800); y

en donde el mezclador ascendente (700; 800) está adaptado para emitir el canal combinación como un tercer canal de salida del mezclador ascendente (700; 800).

15 15. Un aparato para la ampliación de base estéreo (900) para generar dos canales de salida a partir de dos canales de entrada, el cual comprende:

20 un aparato para generar una señal de salida estéreo (910) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, adaptado para recibir los dos canales de entrada del aparato para la ampliación de base estéreo (900) como canales de entrada; y

una unidad de combinación (920, 930) para combinar por lo menos uno de los canales de salida del aparato para generar una señal de salida estéreo (910) con por lo menos uno de los canales de entrada del aparato para la ampliación de base estéreo (900) para proporcionar un canal de combinación;

25 en donde el aparato para la ampliación de base estéreo (900) está adaptado para emitir el canal de combinación o una señal derivada del canal de combinación.

30 16. Un método para generar una señal de salida estéreo que tiene un primer canal de salida y un segundo canal de salida desde una señal de entrada estéreo que tiene un primer canal de entrada y un segundo canal de entrada, el cual comprende:

generar información de manipulación dependiendo de un primer valor de indicación de la señal del primer canal de entrada y de un segundo valor de indicación de la señal del segundo canal de entrada; y

35 manipular una señal de combinación sobre la base de la información de manipulación para obtener una primera señal manipulada como el primer canal de salida y una segunda señal manipulada como el segundo canal de salida;

en donde la señal de combinación es una señal derivada mediante la combinación del primer canal de entrada y el segundo canal de entrada; y

40 en donde la manipulación de la señal de combinación se lleva a cabo manipulando la señal de combinación en un primer modo cuando el primer valor de indicación de la señal está en una primera relación con el segundo valor de indicación de la señal, o en un segundo modo distinto, cuando el primer valor de indicación de la señal está en una segunda relación distinta al segundo valor de indicación de la señal.

45 17. Un aparato para codificar la información de manipulación, el cual comprende:

una unidad de cálculo de indicación de la señal (1010) para determinar un primer valor de indicación de la señal de un primer canal de una señal de entrada estéreo y para determinar un segundo valor de indicación de la señal de un segundo canal de la señal de entrada estéreo;

50 un generador de información de manipulación (1020) está adaptado para generar información de manipulación dependiendo de un primer valor de indicación de la señal del primer canal de entrada y de un segundo valor de indicación de la señal del segundo canal de entrada; y

un módulo de salida (1030) para emitir la información de manipulación;

55 en donde la información de manipulación es adecuada para manipular una señal de combinación sobre la base de la información de manipulación para generar un primer canal y un segundo canal de una señal de salida estéreo;

en donde la señal de combinación es una señal derivada mediante la combinación del primer canal de entrada y el segundo canal de entrada; y

en donde la información de manipulación indica una relación entre el primer valor de indicación de la señal y el segundo valor de indicación de la señal;

60 y en donde la relación entre el primer valor de indicación de la señal y el segundo valor de indicación de la señal indica que la señal de combinación debería ser manipulada en un primer modo para generar la señal de salida estéreo, cuando el primer valor de indicación de la señal está en una primera relación con el segundo valor de indicación de la señal, o que la señal de combinación debería ser manipulada en un segundo modo diferente para generar la señal de salida estéreo, cuando el primer valor de indicación de la señal está en una segunda

relación diferente con respecto al segundo valor de indicación de la señal.

18. Un programa informática para generar una señal de salida estéreo que tiene un primer y un segundo canal de salida desde una señal de entrada estéreo que tiene un primer canal de entrada y un segundo canal de entrada, que  
5 implementa un método de acuerdo con la reivindicación 16.

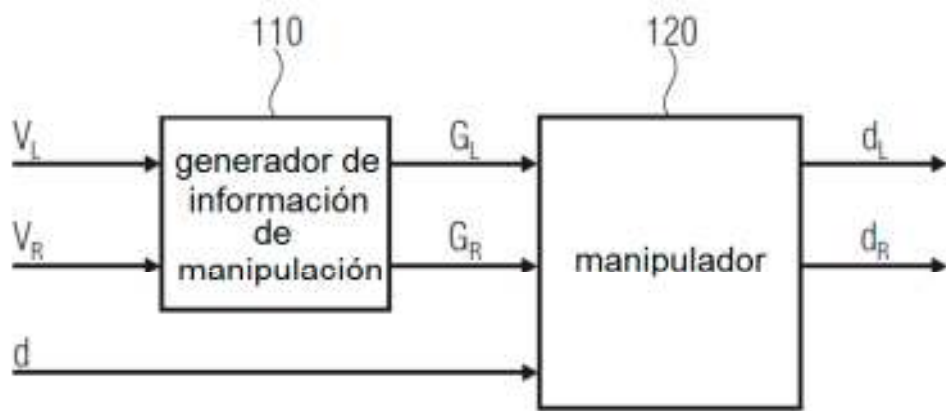


FIG 1

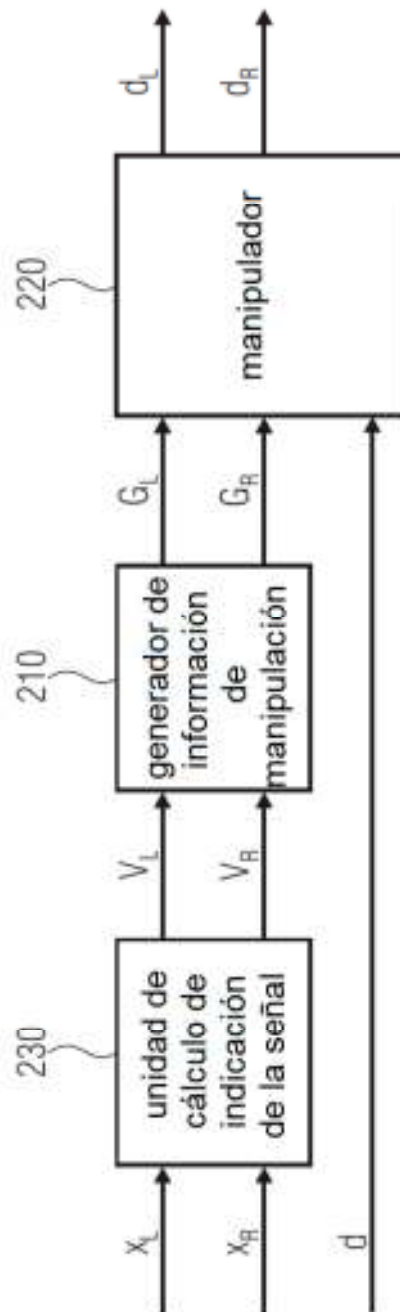


FIG 2

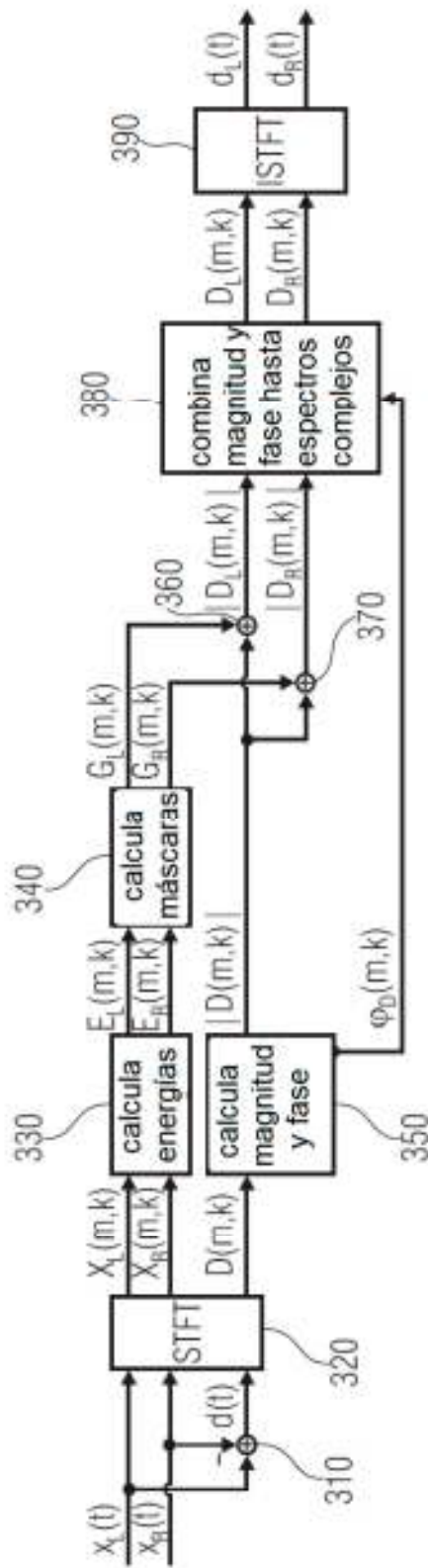


FIG. 3

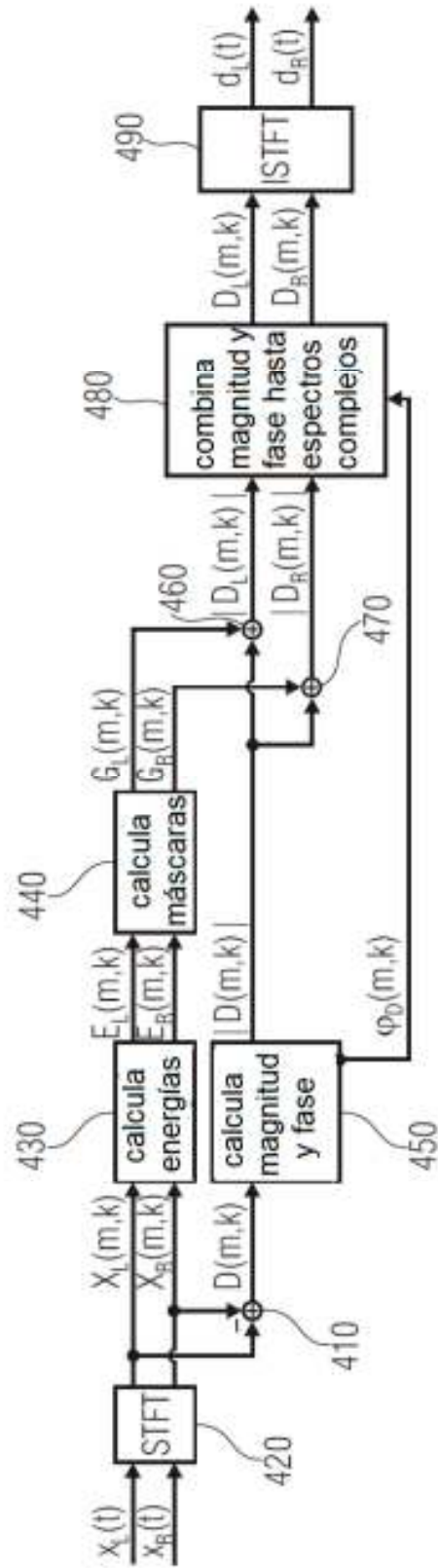


FIG 4

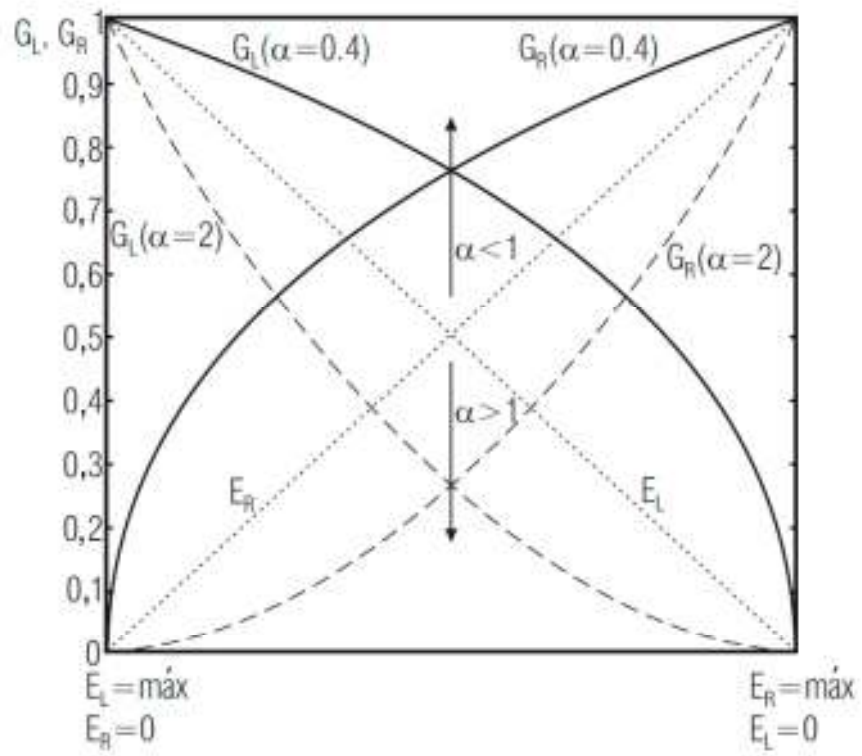


FIG 5



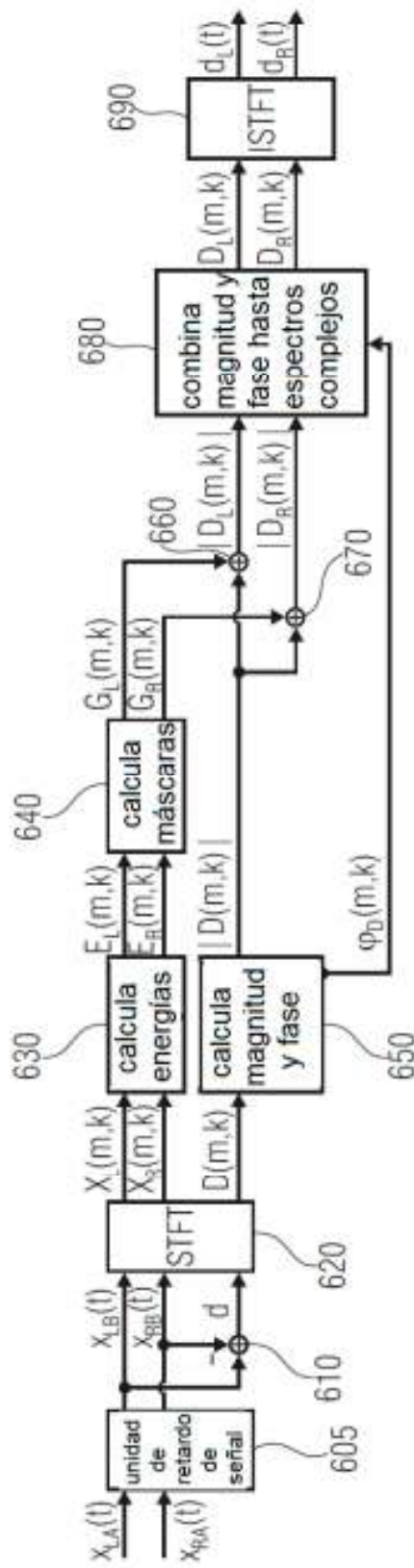


FIG 6

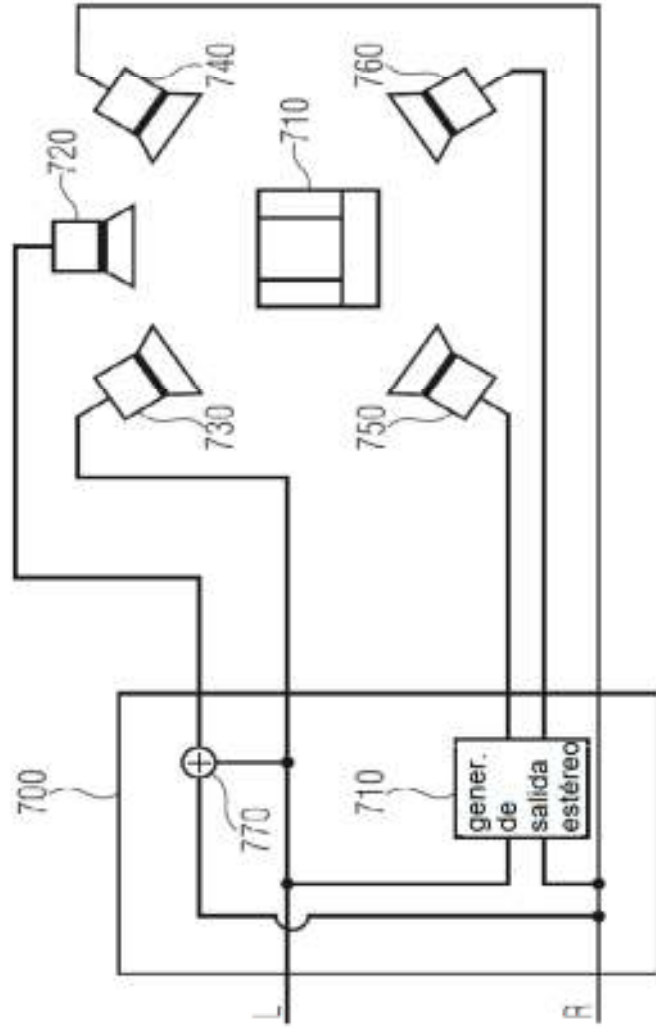


FIG 7

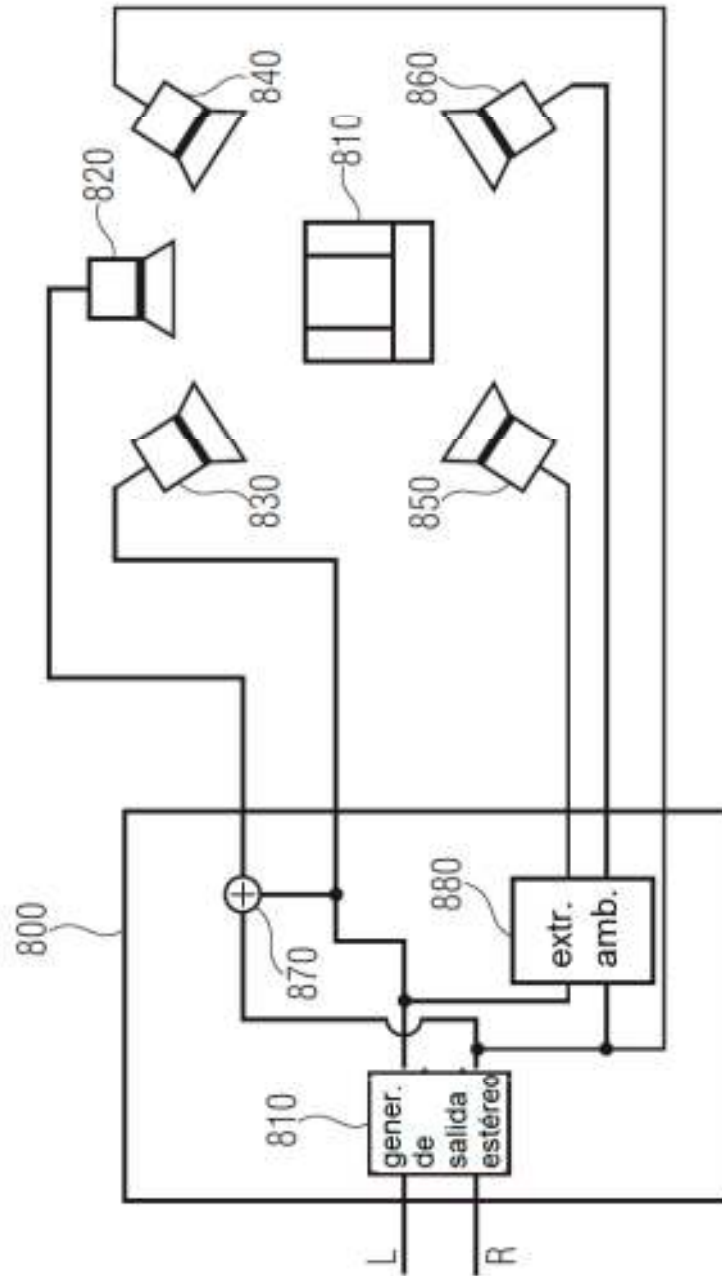


FIG 8

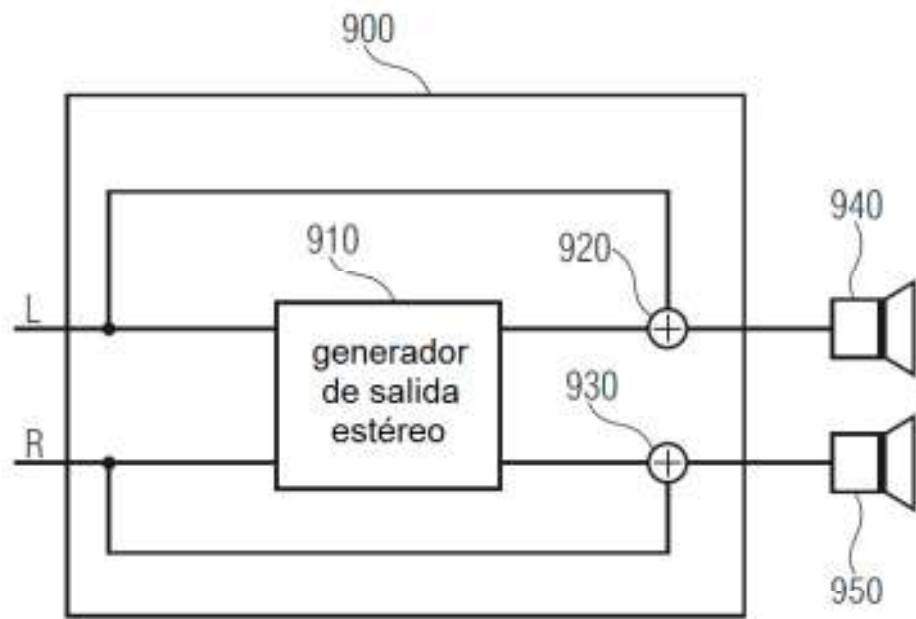


FIG 9

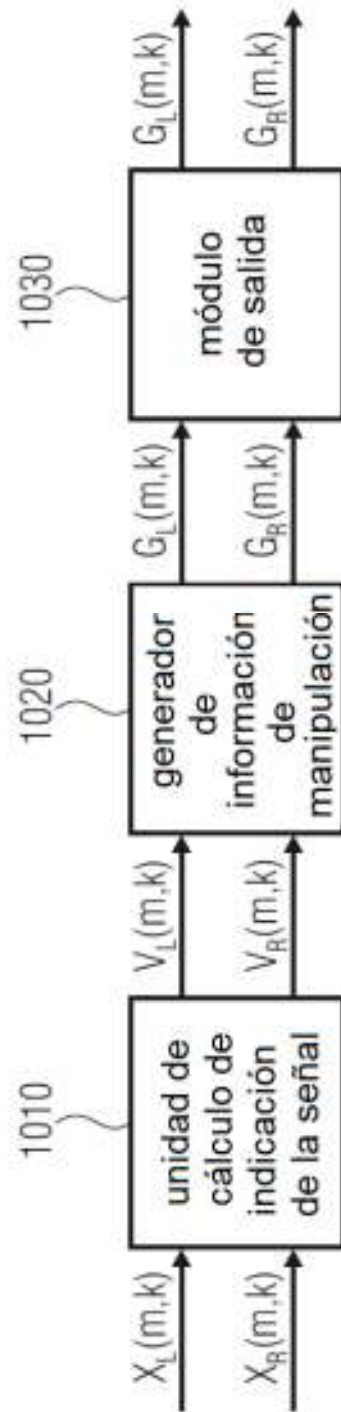


FIG 10