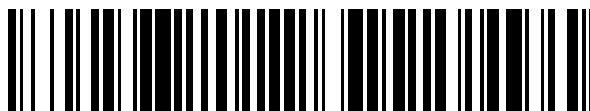


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 760**

51 Int. Cl.:

H03G 3/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2010** **E 10001297 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015** **EP 2230763**

54 Título: **Compensación de la dependencia del grado de modulación de un silenciador para receptores de alta frecuencia digitales**

30 Prioridad:

12.03.2009 DE 102009012753

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

11.12.2015

73 Titular/es:

**ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG (100.0%)
MÜHLDOFSTRASSE 15
81671 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**SCHMIDT, JÜRGEN y
SIMMLER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 553 760 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

Compensación de la dependencia del grado de modulación de un silenciador para receptores de alta frecuencia digitales

La invención se refiere a un silenciador y a un procedimiento para limitar el ruido para receptores de alta frecuencia digitales.

Convencionalmente para la supresión de ruido en receptores de alta frecuencia digitales se recurre al nivel de la señal de alta frecuencia. Por encima de un umbral determinado se activa la salida de audio del receptor de alta frecuencia. Por debajo del umbral se desactiva la salida de audio.

Sin embargo el inconveniente en este caso es que la salida de audio también se activa entonces cuando el nivel alto únicamente puede atribuirse a un nivel de ruido alto.

Este problema se resuelve parcialmente mediante una consideración de la fase diferencial de la señal de alta frecuencia demodulada. En el caso de ruido de fase alto la salida de audio se desactiva a pesar el alto nivel. De esta manera el documento DE 199 37 199 A1 muestra un silenciador de este tipo.

En este caso sin embargo el inconveniente es que, especialmente en el caso de valores de amplitud muy reducidos de la señal de alta frecuencia, ya pequeños niveles de ruido absolutos llevan a una fase diferencial elevada. Por tanto la salida de audio se desactiva demasiado temprano de manera errónea.

La invención se basa en el objetivo de crear un silenciador y un procedimiento para la limitación de ruido que posibiliten una limitación de ruido fiable con un gasto reducido.

En el caso de un silenciador para receptores de alta frecuencia digitales de acuerdo con el documento DE 199 37 199 A1, a partir de la fase diferencial de la señal de banda base digital tras una filtración de paso alto, se determina la cantidad absoluta del ruido de fase que entonces se alimenta a través de un limitador que determina la zona de sensibilidad, y tras la formación del valor medio a un dispositivo de comparación, y allí se compara con un valor teórico ajustable; en el caso de no alcanzar este nivel teórico la salida de audio del receptor se silencia mediante el dispositivo de comparación.

El objetivo se consigue de acuerdo con la invención para el dispositivo mediante las características de la reivindicación 1 independiente, y para el procedimiento mediante las características de la reivindicación 7 independiente. Los perfeccionamientos ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes derivadas de aquellas.

Un silenciador de acuerdo con la invención para receptores de alta frecuencia digitales contiene un dispositivo de conmutación a silencio y un dispositivo de determinación de ruido de fase. El dispositivo de determinación de ruido de fase determina a partir de una fase diferencial de una señal de alta frecuencia recibida por el receptor de alta frecuencia un valor medio del ruido de fase. El dispositivo de conmutación a silencio silencia una salida de audio del receptor de alta frecuencia en función del valor medio del ruido de fase. El silenciador contiene además un dispositivo de procesamiento de amplitud que compara la amplitud momentánea de una señal de banda base digital con un parámetro o determina una relación de la amplitud momentánea y del parámetro. El dispositivo de conmutación a silencio silencia la salida de audio del receptor de alta frecuencia en función del parámetro y de la amplitud momentánea. Así se evita un silenciamiento prematuro.

El dispositivo de determinación de ruido de fase actualiza el valor medio del ruido de fase preferentemente cuando la amplitud momentánea es más alta que el parámetro. El dispositivo de determinación de ruido de fase deja el valor medio del ruido de fase preferentemente en su valor precedente cuando la amplitud momentánea de la señal de banda base digital es más baja que el parámetro. En el caso de amplitudes reducidas se reprime por tanto un silenciamiento también en el caso de ruidos de fase elevados. La inteligibilidad de las transmisiones se mejora por ello notablemente.

De manera alternativa el dispositivo de determinación de ruido de fase en el caso de la determinación del valor medio del ruido de fase pondera valores momentáneos del ruido de fase con la relación de la amplitud momentánea de la señal de banda base digital y del parámetro. De esta manera se posibilita un control todavía más exacto de la desconexión de la salida de audio.

De manera ventajosa el dispositivo de procesamiento de amplitud ajusta el parámetro en función de una relación de señal-ruido deseada de la señal de alta frecuencia. Así para diferentes relaciones de señal-ruido deseadas se garantiza un punto de abertura del silenciador independiente en gran medida del grado de modulación.

Preferentemente el dispositivo de procesamiento de amplitud, en el caso de una relación de señal-ruido alta deseada asigna al parámetro un valor alto. Preferentemente el dispositivo de procesamiento de amplitud, en el caso

de una relación de señal –ruido baja deseada asigna al parámetro un valor bajo. De esta manera la influencia del grado de modulación sobre el punto de apertura de señal-ruido del silenciamiento se reduce notablemente.

De manera ventajosa la señal recibida por el receptor de alta frecuencia está modulada en amplitud. De esta manera puede realizarse un silenciamiento preciso de la salida de audio.

A continuación se describe la invención a modo de ejemplo mediante el dibujo en el que está representado un ejemplo de realización ventajoso de la invención. En el dibujo muestran:

- 10 la figura 1 primeros cursos de señal a modo de ejemplo;
- la figura 2 segundos cursos de señal a modo de ejemplo;
- 15 la figura 3 un primer ejemplo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención;
- la figura 4 un segundo ejemplo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención;
- la figura 5 un organigrama de un primer ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención y
- 20 la figura 6 un organigrama de un segundo ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

En primer lugar, mediante las figuras 1 a 2 se explica la problemática sobre la que se basa la invención. Mediante la figura 3 y la figura 4 se muestra la estructura y el modo de funcionamiento del silenciador de acuerdo con la invención. Por medio de la figura 5 y la figura 6 se aclara para terminar el modo de funcionamiento del procedimiento de acuerdo con la invención. Los elementos idénticos no se representan ni se describen en representaciones similares en parte repetidamente.

La figura 1 muestra un primer curso de señal a modo de ejemplo de la amplitud A como función del tiempo t. De esta manera la curva 10 muestra la amplitud de la curva envolvente de una señal modulada en amplitud con un grado de modulación de 30 %. Es decir, la señal portadora se modifica mediante la modulación un 30 % en su amplitud. La señal presenta siempre una amplitud de al menos 70 % de la amplitud máxima dado que la portadora se reduce como máximo a un 30 % en su amplitud. La curva 20 muestra la fase diferencial de la señal demodulada. Presenta únicamente una amplitud reducida. Una señal de ruido que ha dado contra la señal modulada en amplitud tiene únicamente influencia reducida en la fase diferencial dado que la amplitud siempre alta de la portadora impide saltos de fases.

En la figura 2 se representa un segundo curso de señal a modo de ejemplo de la amplitud A de la curva envolvente de una señal de alta frecuencia como función del tiempo t. En este caso el grado de modulación asciende sin embargo a un 95 %. Es decir, la señal portadora se modifica mediante la modulación un 95 % en su amplitud. La curva 21 muestra la fase diferencial de la señal demodulada. En las zonas de poca amplitud 40, 41 de la curva envolvente de la señal modulada en amplitud (curva 11) presenta una amplitud muy alta. Debido a la amplitud muy reducida de la señal modulada en amplitud en estas zonas 40, 41 ya un ruido reducido ocasiona modificaciones muy intensas de la fase diferencial y con ello grandes saltos de fase.

Habitualmente esto lleva a una elevación notable del valor medio del ruido de fase. Esto lleva a grados de modulación elevados a una desconexión errónea de la salida de audio en amplitudes momentáneas reducidas de la señal demodulada.

La figura 3 muestra un primer ejemplo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención. Una primera entrada 50 está cargada con la señal de alta frecuencia. En un dispositivo de procesamiento de señales 66 la señal se demodula y se alimenta a un interruptor 63 que conecta una salida de audio 64 del receptor de alta frecuencia. El valor absoluto de la señal de alta frecuencia se alimenta además a un dispositivo de formación de valores medios 62. Este determina la amplitud media de la señal y transmite a esta o a una señal derivada de ella a un dispositivo de conmutación a silencio 61.

La fase diferencial de la señal de alta frecuencia se alimenta a una entrada 53. Desde allí se alimenta a un dispositivo de formación de valores medios 55. El dispositivo de formación de valores medios 55 determina el error de frecuencia medio de la señal y lo transmite o a una señal derivada de ello al dispositivo de conmutación a silencio 61.

Además la señal se transmite desde la entrada 53 a un sumador 54 que suma a la señal el error de frecuencia medio negativo determinado por el dispositivo de formación de valores medios 55. La señal resultante se transmite a un filtro de paso alto 56 que elimina las partes de baja frecuencia de la señal. La señal resultante se alimenta a un dispositivo de formación de valores absolutos 57 que forma la cantidad de la señal y la transmite a un limitador 58. El

limitador 58 limita el intervalo de valores de la señal y la transmite al dispositivo de formación de valores medios 59. El valor medio de la señal se transmite a continuación al dispositivo de conmutación a silencio 61.

La señal de alta frecuencia demodulada se alimenta además a través de una entrada 51 a un dispositivo de procesamiento de amplitud 67. El dispositivo de procesamiento de amplitud 67 compara la señal de alta frecuencia modulada en amplitud demodulada con un parámetro y alimentado a través de una entrada 52. Si la amplitud x de la señal de alta frecuencia demodulada es mayor que el parámetro y , entonces el dispositivo de procesamiento de amplitud 67 emite una señal de activación. Si la amplitud x de la señal de alta frecuencia demodulada es menor que el parámetro y , entonces el dispositivo de procesamiento de amplitud 67 emite una señal de desactivación.

El parámetro y se determina en este caso en función de una relación de señal-ruido deseada de la señal de alta frecuencia. Una relación de señal-ruido baja deseada lleva a un valor bajo del parámetro y . Una relación de señal-ruido alta deseada lleva un valor alto del parámetro y .

La señal de activación o bien señal de desactivación se alimenta al dispositivo de formación de valores medios 55, al sumador 54, al paso alto 56, al dispositivo de formación de valores absolutos 57, al limitador 58 y al dispositivo de formación de valores medios 59. Una señal de activación activa estos componentes. Por tanto el procesamiento de señales se activa. Una señal de desactivación desactiva el procesamiento de señales. Es decir, únicamente en el caso de una señal de activación se determinan nuevos ruidos de fase de valores medios y se transmiten al dispositivo de conmutación a silencio 61.

El dispositivo de conmutación a silencio 61 silencia bajo determinadas condiciones la salida de audio 64 del receptor de alta frecuencia. Cuando el dispositivo de conmutación a silencio 61 recibe del dispositivo de formación de niveles medios 62 una señal que indica una amplitud por encima de un umbral determinado, entonces activa siempre la salida de audio 64 independientemente de señales adicionales. Si la amplitud está por debajo del umbral entonces señales adicionales determinan cuales recibe el dispositivo de conmutación a silencio, si activa o desactiva la salida de audio 64.

Si el dispositivo de conmutación a silencio 61 recibe del dispositivo de formación de valores medios 55 una señal que indica un error de frecuencia medio por encima de un nivel determinado, entonces este desactiva la salida de audio 64 siempre que la amplitud transmitida por el dispositivo de formación de valores medios 62 no supere un valor determinado. Además el dispositivo de conmutación a silencio 61 desactiva la salida de audio 64 cuando el valor del ruido de fase medio transmitido por el dispositivo de formación de valores medios 59 supera un umbral determinado, siempre que la amplitud transmitida por el dispositivo de formación de valores medios 62 no supere un valor determinado.

En este caso el dispositivo de formación de valores medios 59 determina entonces únicamente nuevos valores y transmite estos al dispositivo de conmutación a silencio 61 si este ha recibido una señal de activación del dispositivo de procesamiento de amplitud 67. Si ha recibido una señal de desactivación entonces este no determina por mucho tiempo el valor medio y no transmite ningún valor al dispositivo de conmutación a silencio 61. El dispositivo de conmutación a silencio 61 funciona en este caso con el valor medio transmitido en último lugar hasta que se transmitan nuevos valores.

La figura 4 muestra un segundo ejemplo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención. El ejemplo de realización representado en este caso corresponde en gran medida al ejemplo de realización mostrado en la figura 3.

Sin embargo, el dispositivo de procesamiento de amplitud 67 emite en este caso una señal que indica una relación de la amplitud de la señal de alta frecuencia demodulada x y del parámetro z . La señal de relación generada por el dispositivo de procesamiento de amplitud 67 se alimenta únicamente a un multiplicador 68 que está conectado aguas arriba del dispositivo de formación de valores medios 59 de la figura 3.

El multiplicador 68 multiplica la señal de relación con el ruido de fase actual procesado. Es decir el ruido de fase actual se pondera con la relación de la amplitud de la señal de frecuencia alta demodulada x y del parámetro z antes de que se alimente al dispositivo de formación de valores medios 59. Así se alcanza una consideración mejorada de la relación.

Alternativamente es posible un procesamiento previo adicional de la señal de relación. De esta manera también es concebible una cuadrícula o una inversión de la señal de relación para alcanzar una consideración óptima de la relación.

En la figura 5 se representa un primer organigrama de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención. En una primera etapa 79 se determina el valor absoluto actual de la señal de alta frecuencia y se compara con un valor umbral. En una segunda etapa 80 se determina la amplitud momentánea de la señal de alta frecuencia demodulada. En una tercera etapa 81 se determina un parámetro. Se trata en este caso de un valor umbral de la amplitud momentánea de la señal de alta frecuencia demodulada. Se determina mediante una relación

de señal-ruido deseada de la señal de alta frecuencia. Una relación de ruido-señal alta produce un valor alto del parámetro. Una relación de señal-ruido baja produce un valor bajo del parámetro.

En una cuarta etapa 82 la amplitud de la señal de alta frecuencia demodulada se compara con el parámetro. Si la amplitud de la señal de alta frecuencia demodulada es mayor que el parámetro entonces se forma un 1 lógico como valor de decisión. Si la amplitud de la señal de alta frecuencia demodulada es menor que el parámetro entonces se forma un 0 lógico como valor de decisión. En una quinta etapa mediante el valor de decisión se activa o desactiva una determinación del error de frecuencia y del ruido de fase que se describen más detalladamente en las etapas 84 y 85. En el caso de un valor de decisión de 1 se activa. En el caso de un valor de decisión de 0 se desactiva.

Si la determinación del error de frecuencia y del ruido de fase está activada entonces en una sexta etapa 84, partiendo de una señal de fase diferencial que se obtuvo de la señal de alta frecuencia se determina el error de frecuencia medio. En una séptima etapa 85 se determina además también partiendo de la señal de fase diferencial del ruido de fase medio.

A continuación en una octava etapa 86 mediante el valor absoluto medio de la señal de alta frecuencia que se determinó en la primera etapa 79, dado el caso mediante el error de frecuencia medio y el ruido de fase medio se determina si la salida de audio del receptor de alta frecuencia se silencia. En este caso la salida de audio en el caso de un valor absoluto medio de la señal de alta frecuencia por encima de un valor umbral no se silencia generalmente. Si se determinaron el error de frecuencia medio y el ruido de fase medio entonces la salida de audio se silencia cuando el error de frecuencia y/o el ruido de fase superan determinados valores umbrales.

En la figura 6 se representa un segundo organigrama de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención. El ejemplo de realización representado en este caso corresponde parcialmente al ejemplo de realización mostrado en la figura 5.

Como también en el caso del curso mostrado en la figura 5 en una primera etapa 79 se determina el valor absoluto actual de la señal de alta frecuencia y se compara con un valor umbral. En una segunda etapa 80 se determina también aquí la amplitud momentánea de la señal de alta frecuencia demodulada.

En una tercera etapa 81a se determina la función de ponderación con la que se ponderan los valores individuales del ruido de fase. Se determina mediante una relación de señal-ruido deseada de la señal de alta frecuencia. Por ejemplo se selecciona en este caso una proporcionalidad directa y un factor de proporcionalidad correspondiente. También puede emplearse una proporcionalidad de segundo grado y un factor de proporcionalidad correspondiente.

En una cuarta etapa 82a partiendo del valor respectivo de la amplitud de la señal de alta frecuencia demodulada se determina el factor de ponderación correspondiente. Para ello se utiliza la función de ponderación determinada en la tercera etapa 81a.

A continuación, en una quinta etapa 84, partiendo de la señal de fase diferencial que se obtiene a partir de la señal de alta frecuencia se determina el error de frecuencia medio. En una sexta etapa 85a se determina además también partiendo de la señal de fase diferencial el ruido de fase momentáneo. En una séptima etapa 85b, partiendo del factor de ponderación determinado en la cuarta etapa 82a y del ruido de fase momentáneo determinado en la sexta etapa, se pondera en primer lugar el ruido de fase momentáneo con el factor de ponderación y a continuación se determina el ruido de fase medio mediante una pluralidad de valores.

Para finalizar en una octava etapa 86 mediante el valor absoluto medio de la señal de alta frecuencia que se determinó en la primera etapa 79, se determina dado el caso mediante el error de frecuencia medio y el ruido de fase medio determinado, como ya se describió, si la salida de audio del receptor de alta frecuencia se silencia. En este caso la salida de audio en el caso de un valor absoluto medio de la señal de alta frecuencia no se silencia en general por encima de un valor umbral. Si el error de frecuencia medio supera un valor determinado, entonces la salida de audio se silencia siempre que el valor absoluto medio de la señal de alta frecuencia no esté por encima del valor umbral. Si el ruido de fase medio supera un valor determinado entonces la salida de audio se silencia, a no ser que el valor absoluto medio de la señal de alta frecuencia esté por encima del valor umbral.

La invención no está limitada al ejemplo de realización representado. Tal como ya se mencionó puede emplearse diferentes criterios para silenciar la salida de audio que se conectan mediante el dispositivo de procesamiento de amplitud de acuerdo con la invención.

REIVINDICACIONES

1. Silenciador para receptores de alta frecuencia digitales con un dispositivo de conmutación a silencio (61) y un dispositivo de determinación de ruido de fase (60), en donde el dispositivo de determinación de ruido de fase (60) está configurado de manera que determina, a partir de una fase diferencial de una señal de alta frecuencia recibida por el receptor de alta frecuencia, un valor medio del ruido de fase y transmite una señal derivada de este al dispositivo de conmutación a silencio (61), estando el dispositivo de conmutación a silencio (61) configurado de manera que silencia una salida de audio (64) del receptor de alta frecuencia en función del valor medio del ruido de fase, conteniendo el silenciador además un dispositivo de procesamiento de amplitud (67), **caracterizado por que** el dispositivo de procesamiento de amplitud (67) está configurado de manera que compara una amplitud (x) momentánea de una señal de banda base digital con un parámetro (y), activándose o desactivándose mediante el valor de decisión de la comparación la determinación del valor medio del ruido de fase, o por que el dispositivo de procesamiento de amplitud (67) está configurado de manera que determina una relación de la amplitud (x) momentánea y del parámetro (z) y alimenta la relación de señal al dispositivo de determinación de ruido de fase (60) y en la determinación del valor medio del ruido de fase pondera valores momentáneos del ruido de fase, y por que el dispositivo de conmutación a silencio (61) además está configurado de manera que silencia la salida de audio (64) del receptor de alta frecuencia en función del parámetro (y, z) y de la amplitud (x) momentánea.
2. Silenciador de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo de determinación de ruido de fase (60) está configurado además de manera que actualiza el valor medio del ruido de fase cuando la amplitud (x) momentánea es más alta que el parámetro (y) y por que el dispositivo de determinación de ruido de fase (60) está configurado además de modo que deja el valor medio del ruido de fase en su valor anterior cuando la amplitud (x) momentánea de la señal de banda base digital es más baja que el parámetro (y).
3. Silenciador de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la ponderación se realiza por medio de un multiplicador (68) que está configurado de manera que pondera con la relación de la amplitud (x) momentánea de la señal de banda base digital y del parámetro (z).
4. Silenciador de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por que** el dispositivo de procesamiento de amplitud (67) está configurado además de manera que ajusta el parámetro (y, z) en función de una relación de señal-ruido deseada de la señal de alta frecuencia.
5. Silenciador de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el dispositivo de procesamiento de amplitud (67) está configurado además de manera que en el caso de una relación de señal-ruido deseada alta asigna al parámetro (y, z) un valor alto, y por que el dispositivo de procesamiento de amplitud (67) está configurado además de manera que en el caso de una relación de señal-ruido deseada baja asigna al parámetro (y, z) un valor bajo.
6. Silenciador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la señal recibida por el receptor de alta frecuencia está modulada en amplitud.
7. Procedimiento para la limitación de ruido en receptores de alta frecuencia digitales, en el que a partir de una fase diferencial de una señal de alta frecuencia recibida se determina un valor medio del ruido de fase, silenciándose una salida de audio (64) del receptor de alta frecuencia en función del valor medio del ruido de fase, en donde una amplitud (x) momentánea de la señal de banda base digital se compara con un parámetro (y) y se activa o se desactiva mediante el valor de decisión de la comparación la determinación del valor medio del ruido de fase, o se forma una relación de la amplitud (x) momentánea y del parámetro (z) y de ahí se determina un factor de ponderación con el que se pondera el ruido de fase, en donde en la determinación del valor medio del ruido de fase se ponderan valores momentáneos del ruido de fase, y en donde la salida de audio (64) del receptor de alta frecuencia se silencia en función del parámetro (y, z) y de la amplitud (x) momentánea.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el valor medio del ruido de fase se actualiza cuando la amplitud (x) momentánea es más alta que el parámetro (y), y por que el valor medio del ruido de fase se deja en su valor anterior cuando la amplitud (x) momentánea de la señal de banda base digital es más baja que el parámetro (y).
9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** en la determinación del valor medio del ruido de fase se ponderan valores momentáneos del ruido de fase con la relación de la amplitud (x) momentánea de la señal de banda base digital y del parámetro (z).

- 10 Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** el parámetro (y, z) se ajusta en función de una relación de señal-ruido deseada de la señal de alta frecuencia.
- 5 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** en el caso de una relación de señal-ruido deseada alta se asigna al parámetro (y, z) un valor alto, y por que en el caso de una relación de señal-ruido deseada baja se asigna al parámetro (y, z) un valor bajo.
- 10 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado por que** la señal recibida esta modulada en amplitud.

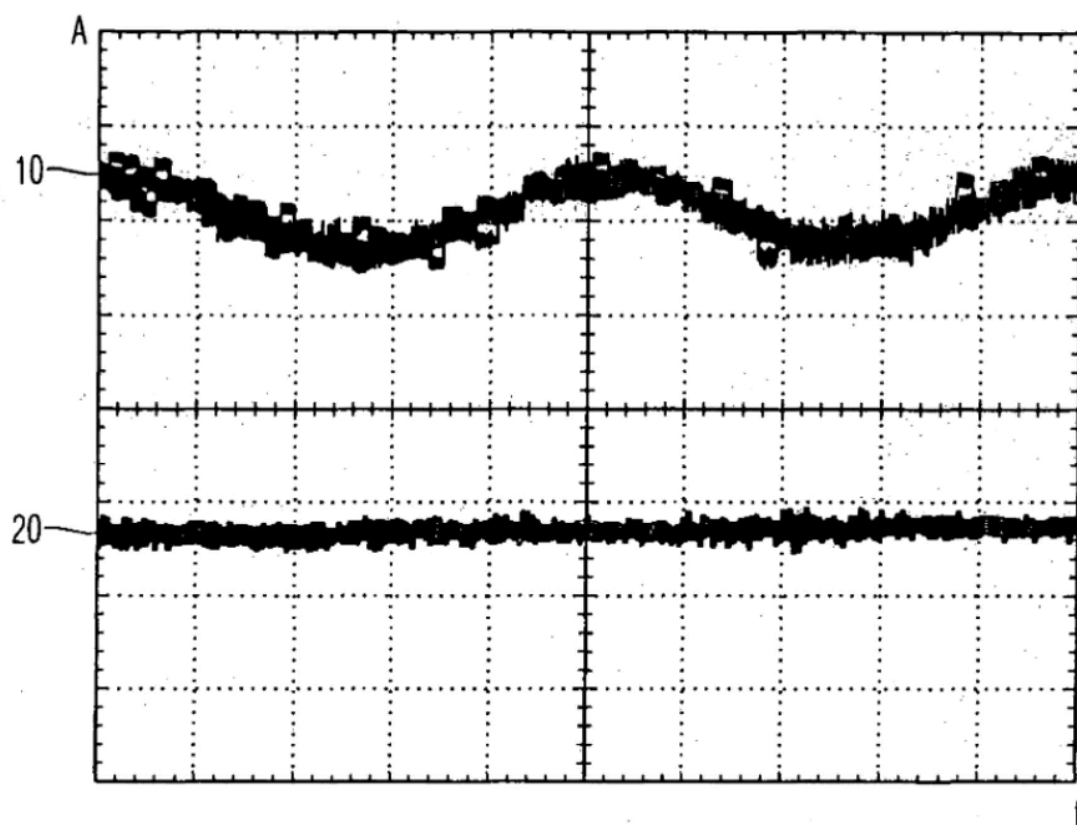


Fig. 1

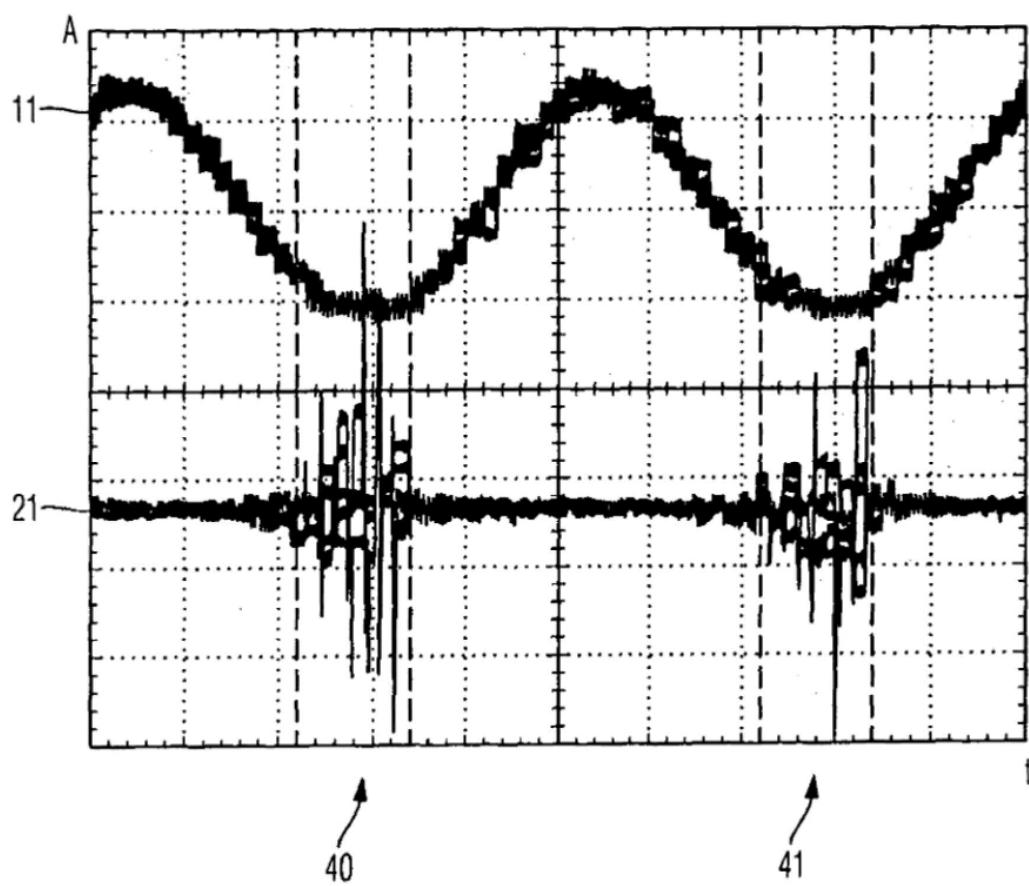


Fig. 2

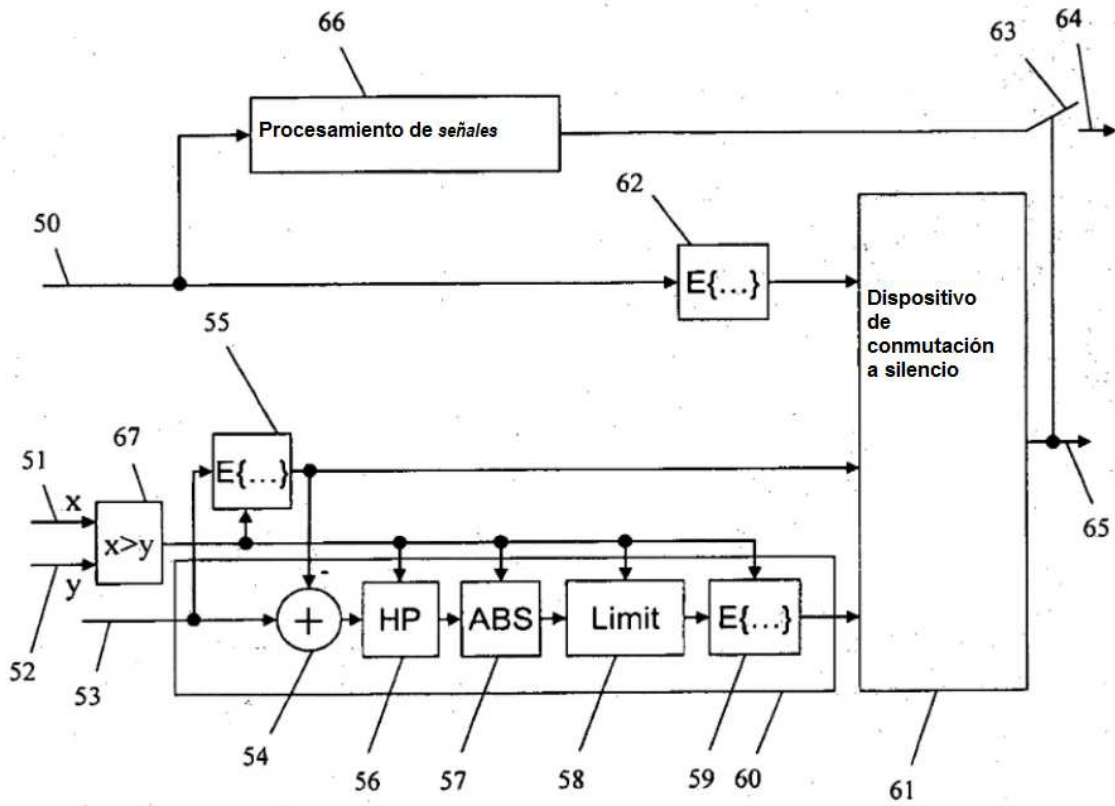


Fig. 3

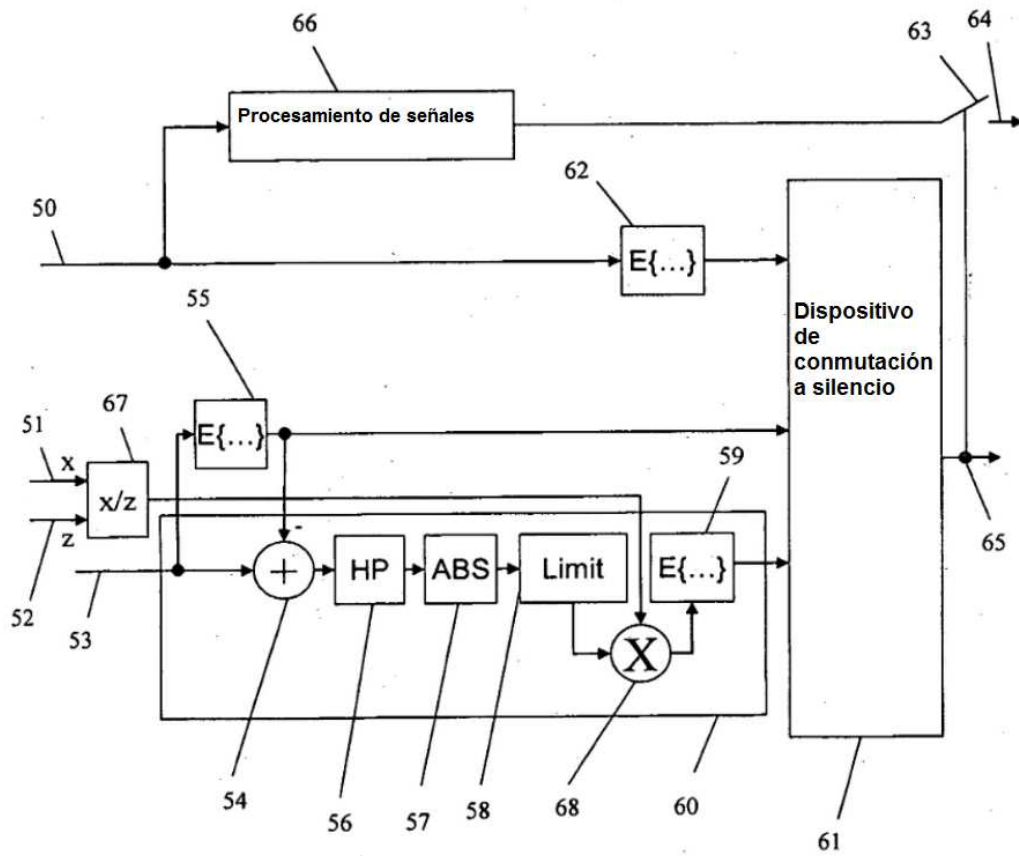


Fig. 4

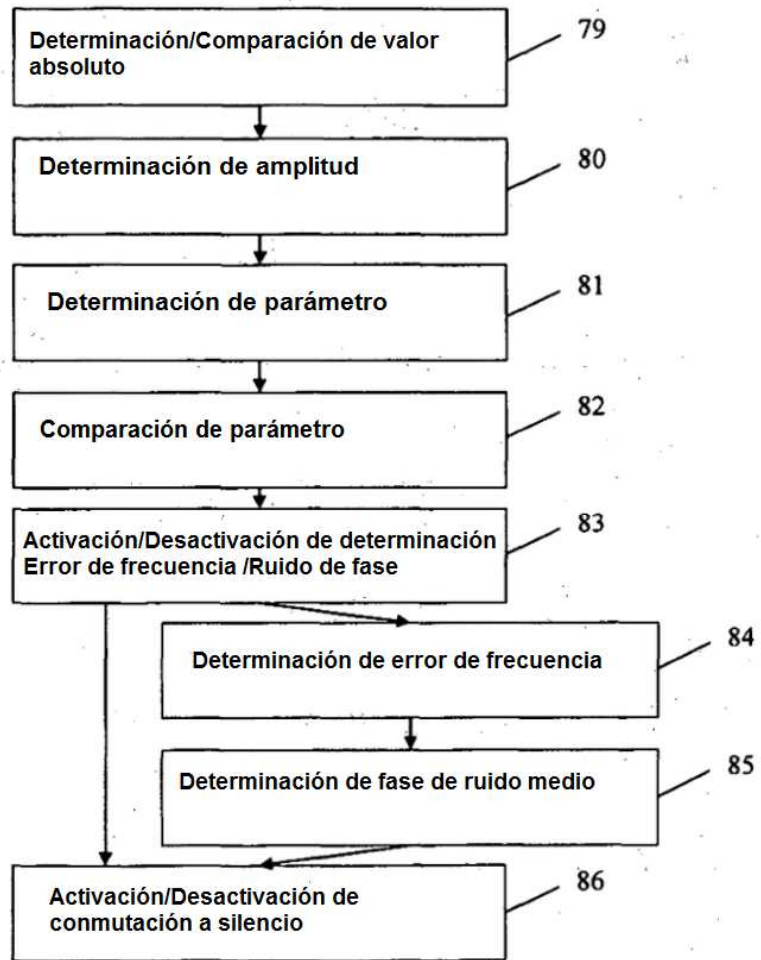


Fig. 5

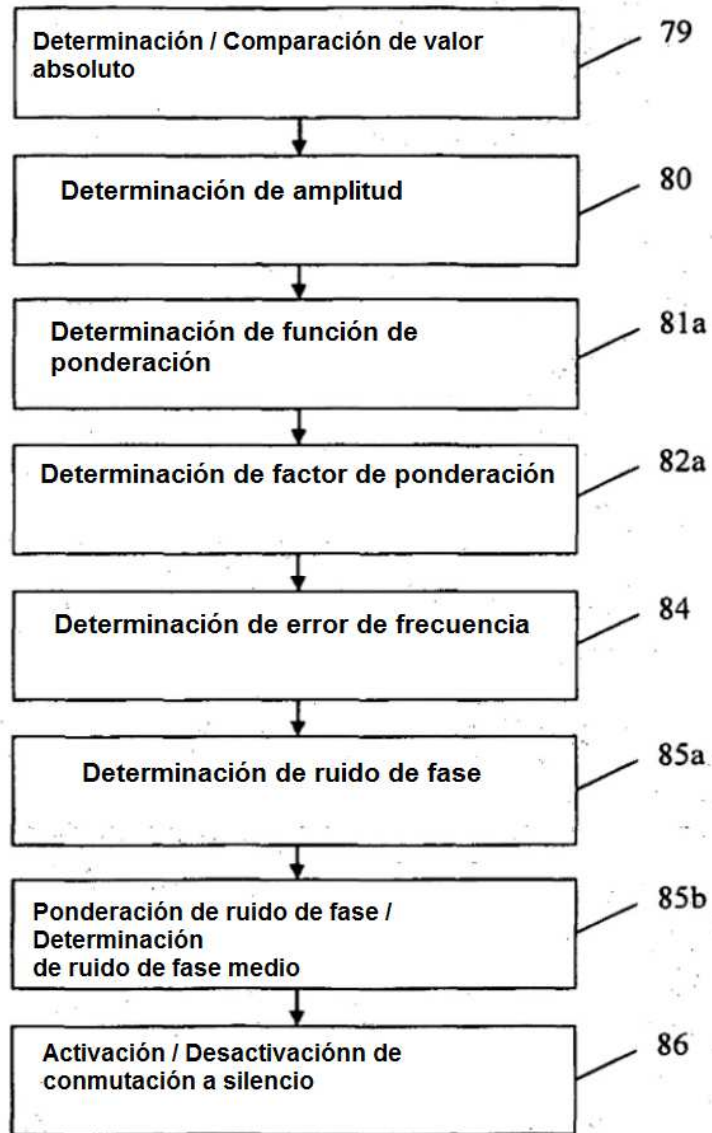


Fig. 6