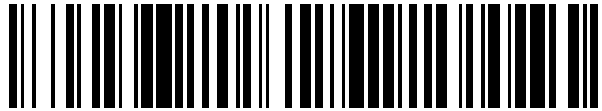


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 278**

51 Int. Cl.:

H03G 3/30

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2012 E 12714591 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2692058**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para fijar un factor de ganancia o de atenuación**

30 Prioridad:

**31.03.2011 DE 102011006571
19.08.2011 DE 102011081245**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.03.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KUHWALD, THOMAS y
VALTEN, THOMAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 564 278 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

Dispositivo y procedimiento para fijar un factor de ganancia o de atenuación

- 5 La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para fijar un factor de ganancia o de atenuación para un miembro de ganancia o de atenuación.

10 Para la sincronización en el tiempo entre aparato de radio de emisión y de recepción se transmite preferentemente una secuencia especial de símbolos de datos de sincronización, un denominado salto de sincronización, de acuerdo con la figura 1. En el aparato de radio de recepción, para determinar una referencia de tiempo, los símbolos de datos de sincronización recibidos están en correlación con los símbolos de datos de sincronización de referencia conocidos por el aparato de radio de recepción. El momento del máximo de correlación representa un momento de referencia. Los símbolos de datos de sincronización se transmiten en un procedimiento de salto de frecuencia preferentemente con un procedimiento de modulación lineal. Esto tiene como consecuencia una variación de la curva envolvente de la secuencia de símbolos de datos de sincronización, tal como está indicado en la figura 1 mediante la superficie sombreada en gris.

20 Mediante la variación de la curva envolvente, como también mediante la distorsión de amplitud en el canal de transmisión y mediante ruido de amplitud superpuesto, el nivel de señal de la señal de recepción del aparato de radio se modifica. Una modificación del nivel de señal de la señal de recepción para la activación de una regulación de ganancia automática (Automatic Gain Control (AGC)) de los miembros de amplificador o bien de atenuación que pueden regularse en cuanto a su factor de ganancia o bien factor de atenuación en la ruta de señal de entrada del aparato de radio. Una regulación AGC se desprende, por ejemplo, del documento US 7.853.224 B2. La modificación del nivel de curva envolvente de la señal de recepción lleva de nuevo de manera desventajosa a una detección errónea de la señal de recepción. El documento EP 0 455 388 A2 describe un receptor para teléfonos móviles con fijación del factor de ganancia.

25 Por lo tanto, el objetivo de la invención es perfeccionar un ajuste automático de un factor de ganancia o de atenuación para un miembro de ganancia o de atenuación de tal manera que está garantizada una detección sin errores de una secuencia de símbolos de datos de sincronización.

30 El objetivo se consigue mediante un procedimiento para la fijación de un factor de ganancia o de atenuación para un miembro de ganancia o de atenuación con las características de la reivindicación 1, y un dispositivo para la fijación de un factor de ganancia o de atenuación para un miembro de ganancia o de atenuación con las características de la reivindicación 9. En las reivindicaciones dependientes en cada caso están expuestas ampliaciones técnicas ventajosas.

35 El procedimiento de acuerdo con la invención y el dispositivo de acuerdo con la invención registran en cada caso el nivel de señal de la señal de recepción con un primer detector en la entrada del miembro de ganancia o de atenuación respectivo, e identifican en una primera unidad basándose en el transcurso del nivel de señal registrado el comienzo de transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización. Tan pronto como se identifica el comienzo de transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización, el factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación respectivo se fija en el factor de atenuación o bien de ganancia regulado en el momento del comienzo de transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización. Para ello, desde una segunda unidad se alimenta una señal al miembro de ganancia o de atenuación respectivo que señala el intervalo de tiempo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación. Mediante la fijación del factor de ganancia o de atenuación, durante la duración de transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización no se llega a ninguna modificación del nivel de señal de los símbolos de datos de sincronización en la entrada del detector que determina los símbolos de datos de sincronización de la señal de recepción, y por tanto no se llega de manera ventajosa a ninguna detección propensa a errores de los símbolos de datos de sincronización.

40 La fijación del factor de ganancia o de atenuación en el miembro de ganancia o de atenuación respectivo termina preferentemente lo más tarde con el transcurso de la transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización.

45 Si desciende el nivel de señal de los símbolos de datos de sincronización recibidos individuales antes del transcurso de la transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización por debajo de un valor umbral válido, entonces ya no se puede contar con un nivel de señal no válido de la señal de recepción que ya no se ajusta en el rango dinámico de entrada de una etapa de procesamiento de señales siguiente y ya no es necesaria una fijación del factor de ganancia o atenuación y preferentemente puede suprimirse. Para ello, el nivel de señal de la señal de recepción registrado por el primer detector en la entrada del miembro de ganancia o de atenuación respectivo se promedia a través de un intervalo de promedio determinado para evitar una supresión errónea de la fijación del factor de ganancia o de atenuación debido a un descenso de nivel de señal por poco tiempo. Los valores de nivel de señal promediados se comparan a continuación en un primer comparador con un primer valor umbral para identificar una fijación terminada prematuramente, por debajo de la cual no puede contarse con ningún nivel de señal no válido

de la señal de recepción.

Si los valores de nivel de señal promediados no alcanzan este primer valor umbral, entonces, el primer comparador de la segunda unidad que señala al miembro de ganancia o miembro de atenuación el intervalo de tiempo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación, señala una supresión prematura de la fijación del factor de ganancia o de atenuación. En lugar de valores de nivel de señal puede también emplearse preferentemente valores de nivel de potencia transmitida y están también cubiertos por la invención.

Desde el comienzo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación, el nivel de señal de la señal de recepción se comprueba en lugares individuales en la ruta de señal de entrada del aparato de radio en cuanto a una superación de un segundo valor umbral, en el que se llega a una saturación no aceptable de una o varias unidades de procesamiento de señales en la ruta de señal de entrada del aparato de radio, por ejemplo de un amplificador o de un transformador analógico-digital. En el caso de superar este segundo valor umbral a través del nivel de señal de la señal de recepción, la fijación del factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación respectivo está sometida a una primera duración determinada, para reducir en esta primera duración con un factor de ganancia o de atenuación modificado del miembro de ganancia o de atenuación respectivo el nivel de señal de la señal de recepción en la salida del miembro de ganancia o de atenuación respectivo a un valor por debajo del segundo valor umbral.

Para ello, en una tercera unidad, se identifica preferentemente un nivel de señal de la señal de recepción no válido de este tipo y a la segunda unidad se señala una interrupción temporal de la fijación del factor de ganancia o de atenuación.

En una primera forma de realización de la interrupción temporal de la fijación del factor de ganancia o de atenuación, se almacena para ello preferentemente en una primera unidad de almacenamiento perteneciente a la tercera unidad del nivel de señal registrado por el primer detector de la señal adjunta a la entrada del miembro de ganancia o de atenuación respectivo en el momento del comienzo de transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización, y en un sumador siguiente perteneciente también a la tercera unidad se suma al segundo valor umbral. Un nivel de señal de la señal adjunta a la entrada del miembro de ganancia o de atenuación registrado por el primer detector, depositado en cada momento actualmente en una segunda unidad de almacenamiento perteneciente también a la tercera unidad se compara en un segundo comparador perteneciente también a la tercera unidad en cuanto a una superación del nivel de señal aumentado en el segundo valor umbral de la señal de recepción adjunta por el primer detector a la entrada del miembro de ganancia o de atenuación respectivo en el momento del comienzo de transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización.

Si por el segundo comparador se identifica una superación, entonces se presenta un nivel de señal no válido de la señal de recepción que lleva a una saturación no deseada de una unidad de procesamiento de señales. Este nivel de señal no válido se señala preferentemente por la tercera unidad a la segunda unidad, que a su vez, señala al miembro de ganancia o de atenuación la supresión temporal de la fijación del factor de ganancia o de atenuación.

En una segunda forma de realización de la supresión temporal de la fijación del factor de ganancia o de atenuación, el nivel de señal registrado por el primer detector de la señal de recepción adjunta a la entrada del miembro de ganancia o de atenuación respectivo se pondera en un multiplicador perteneciente a la tercera unidad con el factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación respectivo, y el nivel de señal ponderado con ello de la señal de recepción se comprueba en un segundo comparador perteneciente a la tercera unidad en cuanto a una superación del segundo valor umbral. Si el segundo comparador identifica una superación, entonces se presenta igualmente un nivel de señal crítico de la señal de recepción que se señala por la tercera unidad a la segunda unidad para la supresión temporal de la fijación del factor de ganancia o de atenuación.

En una tercera forma de realización de la supresión temporal de la fijación del factor de ganancia o bien atenuación un nivel de señal, registrado por un segundo detector, de la señal de recepción adjunta a la salida del miembro de ganancia o de atenuación respectivo se compara en un segundo comparador perteneciente a la tercera unidad con un segundo valor umbral. Si por el segundo comparador se identifica una superación del segundo valor umbral a través del nivel de señal registrado de la señal de recepción en la salida del miembro de ganancia o de atenuación, entonces, se presenta igualmente un nivel de señal crítico de la señal de recepción que se señala por la tercera unidad a la segunda unidad para la supresión temporal de la fijación del factor de ganancia o de atenuación.

La comprobación del nivel de señal de la señal de recepción en cuanto a una identificación de un nivel de señal no válido de la señal de recepción, que comienza con el comienzo de transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización, y por tanto con el comienzo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación respectivo, se realiza preferentemente solo a través de una segunda duración determinada que está reducida con respecto al tiempo de transmisión total de la secuencia de símbolos de datos de sincronización. Un nivel de señal crítico de la señal de recepción que aparece al final del tiempo de transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización se ignora por tanto, dado que en este caso, también con una regulación AGC rápida el tiempo necesario para el ajuste correcto del factor de ganancia o de atenuación ya no existe.

5 Para la identificación del comienzo de transmisión de la secuencia de datos de sincronización y con ello del comienzo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación, preferentemente en un formador de diferencias perteneciente a la primera unidad se determinan diferencias de valores de nivel de señal consecutivos en cada caso de la señal de recepción registrada por el primer detector a la entrada del miembro de amplitud o bien de atenuación respectivo. Con la formación de diferencias puede identificarse el flanco anterior de una secuencia de símbolos de datos de sincronización.

10 En un filtrado adaptado preferentemente siguiente, en un filtro adaptado perteneciente a la primera unidad se atenúan o se eliminan partes de señal parásita contenidas en la señal de recepción, por ejemplo ruido superpuesto o diafonía de canal secundario.

15 En un tercer comparador siguiente perteneciente también a la primera unidad se comparan las diferencias de nivel de señal filtradas de la señal de recepción preferentemente con un tercer valor umbral respecto a la superación. Dado que el curso de las diferencias de nivel de señal filtradas de la señal de recepción presenta normalmente el curso de un pulso cuadrado filtrado, la comparación con el tercer valor umbral da como resultado un intervalo de tiempo entre los dos momentos de la superación y de la no superación del tercer valor umbral, en el que la velocidad de subida del flanco anterior de la secuencia de símbolos de datos de sincronización se sitúa por encima de una velocidad de subida mínima.

20 Mediante la comparación del intervalo de tiempo en el que el flanco anterior de la secuencia de símbolos de datos de sincronización presenta una velocidad de subida situada por encima de la velocidad de subida mínima, en un comparador cuarto o bien quinto perteneciente también a la primera unidad puede comprobarse preferentemente con un cuarto o bien quinto valor umbral si este intervalo de tiempo determinado se sitúa dentro de un margen de tolerancia fijado por el cuarto o quinto valor umbral. Si este es el caso, entonces se presenta inequívocamente un flanco anterior de una secuencia de símbolos de datos de sincronización, y por tanto el momento del comienzo de transmisión de una secuencia de símbolos de datos de sincronización que se señala por la primera unidad a la segunda unidad.

30 El dispositivo de acuerdo con la invención y el procedimiento de acuerdo con la invención para fijar un factor de ganancia o de atenuación de un miembro de ganancia o de atenuación se explican con detalle a continuación mediante el dibujo. Las figuras del dibujo muestran:

- 35 la figura 1 un diagrama en función del tiempo de una secuencia de símbolos de datos de sincronización,
- la figura 2 un diagrama en función del tiempo de un transcurso de diferencias de niveles de señal de la secuencia respectiva de símbolos de datos de sincronización,
- 40 la figura 3 un diagrama en función del tiempo de una señal correspondiente para fijar el factor de ganancia o de atenuación,
- la figura 4 un diagrama en función del tiempo de una secuencia de símbolos de datos de sincronización con nivel de señal decreciente,
- 45 la figura 5 un diagrama en función del tiempo de una secuencia de símbolos de datos de sincronización con valores de nivel de señal no válidos,
- la figura 6 un diagrama en función del tiempo de una secuencia de símbolos de datos de sincronización con valores de nivel de señal no válidos en el caso de supresión temporal de la fijación del factor de ganancia o de atenuación,
- 50 la figura 7 un diagrama en función del tiempo de un nivel de señal almacenado en la primera unidad de almacenamiento,
- 55 la figura 8 un diagrama en función del tiempo de un nivel de señal almacenado en la segunda unidad de almacenamiento,
- la figura 9 un diagrama en función del tiempo de una señal correspondiente para señalar un valor de nivel de señal no válido,
- 60 la figura 10 un diagrama en función del tiempo de una señal correspondiente para fijar el factor de ganancia o de atenuación,
- 65 la figura 11 un diagrama de bloques de un dispositivo de acuerdo con la invención para fijar un factor de ganancia o de atenuación de un miembro de ganancia o de atenuación,

- las figuras 12A, 12B, 12C un diagrama de bloques de una primera, segunda y tercera forma de realización de una tercera unidad para la identificación y señalización de un valor de nivel de señal no válido,
- 5 la figura 13 un diagrama de fase del procedimiento de acuerdo con la invención para fijar un factor de ganancia o de atenuación de un miembro de ganancia o de atenuación y
- la figura 14 un diagrama de flujo del procedimiento de acuerdo con la invención para la fijación de un factor de ganancia o de atenuación de un miembro de ganancia o de atenuación.
- 10 A continuación se explican en detalle el procedimiento de acuerdo con la invención para la fijación de un factor de ganancia o de atenuación de un miembro de ganancia o de atenuación mediante un diagrama de flujo en la figura 14, y el dispositivo correspondiente de acuerdo con la invención para fijar un factor de ganancia o de atenuación de un miembro de ganancia o de atenuación mediante los diagramas de bloques en las figuras 11, 12A, 12B y 12 C y del diagrama de fase en la figura 13.
- 15 Tal como se representa en la figura 11, un miembro de ganancia 1 regulable en cuanto a su factor G de ganancia está conectado en el lado de salida con una unidad de procesamiento de señales (en la figura 11 a modo de ejemplo un transformador digital/análogo 2), cuya dinámica de entrada está limitada y por tanto es relevante para el ajuste del factor G de ganancia del miembro de ganancia 1. En el lado de entrada, el miembro de ganancia 1 está conectado con una unidad de procesamiento de señales adicional (en la figura 11 a modo de ejemplo un filtro selectivo 3 realizado como filtro paso banda) cuya dinámica de salida no es relevante para el ajuste del factor G de ganancia del miembro de ganancia 1. En lugar de un miembro de ganancia 1 ajustable en cuanto a su factor G de ganancia puede emplearse también un miembro de atenuación ajustable en cuanto a su factor ATT de atenuación.
- 20 En una primera etapa de procedimiento S10 en la figura 14, en un primer detector 4 se registra el nivel de señal S_1 de la señal de recepción a la entrada del miembro de ganancia 1, y en un segundo detector 5 se registra el nivel de señal S_2 de la señal de recepción a la salida del miembro 2 de amplificación. En lugar del nivel de señal de la señal de salida puede medirse alternativamente también el nivel de potencia transmitida de la señal de recepción en un detector adecuado para ello. En la siguiente descripción se parte de una medición del nivel de señal de la señal de recepción, siendo válida la descripción también para un nivel de potencia transmitida medido de la señal de recepción. Basándose en el nivel de señal $S_1(S_2)$ registrado de la señal de recepción, en una unidad 23 para la regulación de ganancia automática (Automatic Gain Control (AGC)) se determina el factor G de ganancia que va a ajustarse en cada caso para el miembro de ganancia 1 (o bien el factor ATT de atenuación que va a ajustarse en cada caso para el miembro de atenuación).
- 25 En la siguiente etapa de procedimiento S20, en un formador de diferencias 6 que pertenece a una primera unidad 7 en la que se determina el comienzo de transmisión de una secuencia de símbolos de datos de sincronización, se determinan diferencias de niveles de señal S_1 consecutivos en cada caso de la señal de recepción medida por el primer detector 4 a la entrada del miembro de ganancia 1. Para ello, el nivel de señal medido a la entrada del miembro de ganancia 1 de la señal de recepción se retarda en total M ciclos de exploración por medio de una etapa 8 de retardo de valor M, y a continuación se sustrae en un dispositivo 9 de sustracción del nivel de señal no retardado de la señal de recepción. La señal a la salida del formador de diferencias 6 representa una medida para la subida de un flanco de señal contenido en la señal de recepción medida.
- 30 En la siguiente etapa de procedimiento S30, la señal a la salida del formador de diferencias 6 que se forma de las diferencias de niveles de señal S_1 consecutivos en cada caso de la señal de recepción medida por el primer detector 4 a la entrada del miembro de ganancia 1 se alimenta a un filtrado adaptado en un filtro adaptado 10 perteneciente a la primera unidad 7. El filtro adaptado 10 se compone de un miembro de diferencia con una etapa 11 de retardo de valor M y con un dispositivo 12 de sustracción y un acumulador siguiente con un dispositivo 13 de adicción y con una etapa 14 de retardo. Mediante el filtrado adaptado se atenúan, o bien se eliminan, partes de señales residuales superpuestas en las diferencias de nivel de señal de la señal de recepción. A este respecto, se trata principalmente de partes de señales residuales superpuestas o partes de señales de diafonía superpuestas de canales vecinos del canal de recepción ajustado en el aparato de radio. Mientras que el miembro de diferencia del filtro adaptado 10 reproduce el criterio de filtro adaptado (retardo en ciclos de exploración M), el acumulador del filtro adaptado 10 que presenta una característica de paso bajo realiza una atenuación adicional o bien eliminación de partes de señales residuales de alta frecuencia.
- 35 En la siguiente etapa de procedimiento S40 se identifica definitivamente el comienzo de transmisión de una secuencia de símbolos de datos de sincronización. Para ello, el transcurso de diferencias de niveles de señal filtrados adaptados se compara en un tercer comparador 15 siguiente de acuerdo con la figura 2 con un tercer valor umbral SW_3 para determinar una sección de nivel de señal de la señal de recepción medida por el primer detector 4 a la entrada del miembro de ganancia 1 con un flanco de señal, cuya subida se sitúa por encima de una subida de nivel de señal mínima. La subida de nivel de señal mínima se establece mediante parametrización del tercer valor umbral SW_3 . La señal binaria a la salida del tercer comparador 15 está activa dentro de la sección de señal de la señal de recepción en la que aparece un flanco de señal con una subida mayor con respecto al aumento de nivel de
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

señal mínimo ajustado.

La duración τ de esta sección de señal de la señal de recepción se determina en un contador 16 siguiente mediante el conteo de ciclos de exploración que aparecen durante una señal de salida activa del tercer comparador 15. La duración τ de la sección de señal de la señal de recepción con un flanco de señal, cuya subida se sitúa por encima de un aumento de nivel de señal mínimo, se compara de acuerdo con la figura 2 en un cuarto comparador 17 siguiente con un cuarto valor umbral SW_4 que representa un valor límite inferior de un margen de toleración durante la duración τ de la sección de señal de la señal de recepción que va a examinarse. En paralelo, la duración τ de la señal de recepción se compara de acuerdo con la figura 2 con un flanco de señal, cuya subida se sitúa por encima de un aumento de nivel de señal mínimo, en un quinto comparador 18 siguiente con un quinto valor umbral SW_5 , que representa un valor límite superior de un margen de tolerancia durante la duración τ de la sección de señal que va a examinarse de la señal de recepción.

Mediante un enlace AND lógico de la señal de salida binaria de los cuarto y quinto comparadores 17 y 18 en una puerta AND 19 se determina si la duración τ de la sección de señal de la señal de recepción con un flanco de señal, cuya subida se sitúa por encima de un aumento de nivel de señal mínimo, se sitúa dentro del margen de tolerancia establecido por el valor umbral fijo y quinto SW_4 y SW_5 . Si este es el caso, entonces se presenta un flanco de señal creciente de una secuencia de símbolos de datos de sincronización.

Mediante el retardo de tiempo a consecuencia del retardo de valor M en el formador de diferencias 6 y en el filtro adaptado 10 y a consecuencia de la acumulación en el filtro adaptado 10 y del conteo en el contador 16, el momento de la activación de la señal de salida binaria de la puerta AND 19 con respecto al momento de la aparición del flanco de señal de la secuencia de símbolos de datos de sincronización está retardado. El retardo de tiempo está parametrizado en este caso de manera que la activación de la señal de salida binaria de la puerta AND 19 coincide exactamente con el comienzo de transmisión de los símbolos de datos de sincronización que, de acuerdo con la figura 1, está retardado por el flanco de señal creciente de la secuencia de símbolos de datos de sincronización el intervalo de ajuste para el factor de ganancia o de atenuación.

La señal de salida de la puerta AND 19 se alimenta a una segunda unidad 20, que en el ejemplo de realización está realizada como interruptor automático de estados, y el intervalo de tiempo de la fijación del factor G de ganancia del miembro de ganancia 1 (o bien del factor ATT de atenuación de un miembro de atenuación) se señala al miembro de ganancia 1 (o bien al miembro de atenuación) mediante la señal F . Con la activación de la señal de salida de la puerta AND 19 que marca el comienzo de transmisión de los símbolos de datos de sincronización, en la siguiente etapa de procedimiento S50 se inicia la fijación del factor G de ganancia del miembro de ganancia 1 (o bien del factor ATT de atenuación de un miembro de atenuación) al miembro de ganancia 1 (o bien al miembro de atenuación) a través de la señal F activada de acuerdo con la figura 3.

Con el inicio de la fijación del factor G de ganancia del miembro de ganancia 1 (o bien del factor ATT de atenuación de un miembro de atenuación) se inicia en la siguiente etapa de procedimiento S60 un miembro de tiempo integrado en la segunda unidad 20 que indica el transcurso de la duración o τ_{Fix} del intervalo de tiempo de la fijación.

Paralelo a la identificación del comienzo de transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización de acuerdo con las etapas de procedimiento S10 a S40, en la etapa de procedimiento S70 en un formador 21 de valor medio se determina el valor medio de una sucesión de niveles de señal de la señal de recepción medida por el primer detector 4 a la entrada del miembro de ganancia 1 a través de un intervalo de promediación parametrizado adecuado.

En la etapa de procedimiento S80 siguiente la sucesión de niveles de señal promediada de la señal de recepción se compara en un primer comparador 22 siguiente con un primer valor umbral SW_1 .

Si en la etapa de procedimiento S90 siguiente, de acuerdo con la figura 4, se identifica que no se ha alcanzado el primer valor umbral SW_1 a través de la sucesión de niveles de señal promediada de la señal de recepción entonces una fijación adicional del factor G de ganancia del miembro de ganancia 1 (o bien del factor ATT de atenuación de un miembro de atenuación) ya no es relevante. Mediante la promediación de la sucesión de niveles de señal de la señal de recepción se evita que, a través de un descenso de poco tiempo del nivel de señal de la señal de recepción, tenga lugar una finalización prematura de la fijación del factor G de ganancia del miembro de ganancia 1 (o bien del factor ATT de atenuación de un miembro de atenuación). El no haberse alcanzado el primer valor umbral SW_1 a través de la sucesión de niveles de señales promediada de la señal de recepción se señala por el primer comparador 22 a la segunda unidad 20, que a su vez, de acuerdo con la etapa de procedimiento S100 señala al miembro de ganancia 1 (o bien al miembro de atenuación) la finalización de la fijación del factor G de ganancia del miembro de ganancia 1 (o bien del factor ATT de atenuación de un miembro de atenuación) mediante la desactivación de la señal F de fijación.

Igualmente en paralelo a la identificación del comienzo de transmisión de la secuencia de símbolos de datos de sincronización de acuerdo con las etapas de procedimiento S10 y S40, y en paralelo a la identificación de una

fijación que va a finalizar prematuramente del factor G de ganancia, o bien del factor ATT de atenuación para el miembro de ganancia 1 o bien para el miembro de atenuación de acuerdo con las etapas de procedimiento S70 a S90, en una etapa de procedimiento S110 se examina en una tercera unidad 24 un nivel de señal no válido de la señal de recepción que, de acuerdo con la figura 5, se caracteriza por una superación de un segundo valor umbral SW₂.

En una primera forma de realización de una tercera unidad 24 que identifica un nivel de señal no válido de la señal de recepción, de acuerdo con la figura 12A están previstas una primera unidad de almacenamiento 25 y una segunda unidad de almacenamiento 26. Tanto a la primera unidad de almacenamiento 25, como a la segunda unidad de almacenamiento 26, se alimenta para el almacenamiento la señal de recepción registrada por el primer detector 4 a la entrada del miembro de ganancia 1. Mientras que la primera unidad de almacenamiento 25 se carga a través de la señal F invertida en el inversor 27 para fijar el factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación, la segunda unidad de almacenamiento 26 se suministra a través de la señal F no invertida para fijar el factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación.

Mediante una señal F activada para fijar el factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación, la salida OUT de la segunda unidad de almacenamiento 26 se actualiza con el nivel de señal de la señal de recepción adjunto a la entrada IN de la segunda unidad de almacenamiento 26, mientras que a través de una señal F activada invertida para fijar el factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación, en el momento del paso del estado de la señal F de no activo a activo para fijar el factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación a la entrada IN, el nivel de señal de la señal de recepción adjunto a la primera unidad de almacenamiento 25 se transfiere a la salida OUT de la primera unidad de almacenamiento 25, y se mantiene hasta una modificación de la señal F para la fijación del factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación desde el estado activado al estado no activado.

Con la desactivación de las entradas de reinicio reinicio₁ de la primera unidad de almacenamiento 25 en la superación del tercer valor umbral SW₃ a través del nivel de señal de la señal de recepción momento₁ registrado por el primer detector 4 a la entrada del miembro de ganancia 1 en la figura 7, la salida OUT de la primera unidad de almacenamiento 25 puede ocuparse con un nuevo valor. Desde este momento₁, la entrada de liberación EN de la primera unidad de almacenamiento 25 está activada debido a la señal F todavía no activada para fijar el factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación, y por tanto la salida OUT de la primera unidad de almacenamiento 25 de acuerdo con la figura 7 se actualiza continuamente con los valores de nivel de señal de la señal de recepción en la entrada IN de la primera unidad de almacenamiento 25. Con la activación de la señal F para fijar el factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación desde el momento t₂, la primera unidad de almacenamiento 25 mantiene en su salida OUT el valor de nivel de señal de la señal de recepción adjunto a su entrada IN en el momento t₂ de acuerdo con la figura 7, mientras que la salida OUT de la primera unidad de almacenamiento 25 desde el momento t₂ se desactiva en la entrada de reinicio correspondiente reinicio₂ y por tanto se libera una ocupación de la salida de la segunda unidad de almacenamiento 26 con valores, se actualiza continuamente con los valores de nivel de señal de la señal de recepción de acuerdo con la figura 8 adjuntos a la entrada IN.

En un sumador 28 siguiente a la primera unidad de almacenamiento 25, se suma el segundo valor umbral SW₂ al nivel de señal de la señal de recepción almacenado en la salida OUT de la primera unidad de almacenamiento 25. En un segundo comparador 29 que sigue al sumador 28 y a la segunda unidad de almacenamiento 26, el nivel de señal de la señal de recepción aumentado el segundo valor umbral y mantenido en la salida OUT de la primera unidad de almacenamiento 25 en el momento de la fijación del factor de ganancia o bien factor de atenuación (es decir en el momento del comienzo de transmisión de los símbolos de datos de sincronización) se compara con el nivel de señal de la señal de recepción actualizado continuamente en la salida OUT de la segunda unidad de almacenamiento 26 desde el momento de la fijación del factor de ganancia o bien factor de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación.

En el caso de que el nivel de señal de la señal de recepción actualizado continuamente en la salida OUT de la segunda unidad de almacenamiento 26 supere la suma del nivel de señal de la señal de recepción mantenido en la salida OUT de la primera unidad de almacenamiento 25 y del segundo valor umbral en el momento t₃ de acuerdo con la figura 8, se presenta un nivel de señal no válido de la señal de recepción. Esto se señala a la segunda unidad 20 por la tercera unidad 24 a través de una señal UG para la señalización de un nivel de señal no válido de acuerdo con la figura 9. De acuerdo con la figura 9 esta señal UG se activa para la señalización de un nivel de señal no válido hasta el momento t₄ en el que el nivel de señal de la señal de recepción actualizado continuamente en la salida OUT de la segunda unidad de almacenamiento 26 no alcanza el valor de suma del nivel de señal de la señal de recepción mantenido en la salida OUT de la primera unidad de almacenamiento 26 y del segundo valor umbral SW₂.

Por medio de la tercera unidad 24 representada en la figura 12A para la identificación de un nivel de señal no válido se identifica un nivel de señal no válido de la señal de recepción tan pronto como el nivel de señal de la señal de recepción supere un valor umbral, que está establecido a través del nivel de señal de la señal de recepción durante la fijación del factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación añadido a un segundo

valor umbral SW_2 .

En una segunda forma de realización de una tercera unidad 24' para la identificación de un nivel de señal no válido de acuerdo con la figura 12B, el nivel de señal S_1 de la señal de recepción registrada por el primer detector 4 en la entrada del miembro de ganancia se multiplica en un multiplicador 30 con el factor G de ganancia (o bien factor ATT de atenuación) ajustado en el miembro de ganancia 1 (o bien miembro de atenuación), y el nivel de señal S_1 ponderado con el factor G de ganancia (o bien factor ATT de atenuación) de la señal de recepción registrada por el primer detector 4 a la entrada del miembro de ganancia 1 (o bien miembro de atenuación) se compara en un segundo comparador 29' siguiente con un segundo valor umbral SW_2 . Si el nivel de señal ponderado con el factor G de ganancia (o bien con el factor ATT de atenuación) de la señal de recepción registrada por el primer detector 4 a la entrada del miembro de ganancia 1 (o bien miembro de atenuación) supera el segundo valor umbral SW_2 , entonces se presenta un nivel de señal no válido de la señal de recepción que se señala a la segunda unidad 20 con la señal UG generada a la salida del segundo comparador 29' para señalar un nivel de señal no válido.

En una tercera forma de realización de una tercera unidad 24'' para la identificación de un nivel de señal no válido de acuerdo con la figura 12C, el nivel de señal S_2 de la señal de recepción registrada por el segundo detector 5 a la salida del miembro de ganancia se compara en un segundo identificador 29'' con un segundo valor umbral SW_2 . Si el nivel de señal de la señal de recepción registrado por el segundo detector 5 a la salida del miembro de ganancia supera el segundo valor umbral SW_2 , entonces se presenta un nivel de señal no válido de la señal de recepción que se señala por la segunda unidad 20 mediante la señal UG generada a la salida del segundo comparador 29'' para señalar un nivel de señal no válido.

Si en la siguiente etapa de procedimiento S 120 en la figura 14 se identifica un nivel de señal no válido de la señal de recepción mediante la activación de la señal UG para señalar un nivel de señal no válido a través de la tercera unidad 24, 24' o 24'', entonces la fijación del factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación se suprime temporalmente durante una primera duración t_1 entre los momentos t_3 y t_5 de acuerdo con la figura 6 y la figura 10 en la etapa de procedimiento siguiente S130. En esta primera duración t_1 la regulación 23 de ganancia automática puede regular posteriormente el factor G de ganancia (o bien el factor ATT de atenuación) del miembro de ganancia 1 (o bien del miembro de atenuación). De esta manera se reduce el nivel de señal de la señal de recepción de acuerdo con la figura 6 al valor que poseía durante la fijación del factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o miembro de atenuación. Si el nivel de señal de la señal de recepción se reduce de nuevo a un valor por debajo del segundo valor umbral SW_2 , entonces la señal UG para señalar un nivel de señal no válido a la salida de la tercera unidad 24, 24' o bien 24'' se desactiva de nuevo para señalar un nivel de señal no válido en el momento t_4 de acuerdo con la figura 9.

El control del nivel de señal de la señal de recepción por medio del segundo valor umbral SW_2 para la identificación de un nivel de señal no válido se realiza de manera única en una segunda duración t_2 que está reducido con respecto a la duración τ_{Fix} de la fijación del factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o miembro de atenuación. Si se ha identificado el transcurso de la duración τ_2 que, de acuerdo con la figura 6 se inicia con el comienzo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación, y por tanto con el comienzo de transmisión de los símbolos de datos de sincronización, en la siguiente etapa de procedimiento S140 de la figura 14, entonces en la etapa de procedimiento S150 siguiente se vigila el transcurso del intervalo de tiempo τ_{Fix} para fijar el factor de ganancia o bien factor de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación. Si por el contrario no ha transcurrido todavía la duración τ_2 , entonces de acuerdo con la etapa de procedimiento S110, el nivel de señal registrado de la señal de recepción se compara además con el segundo valor umbral SW_2 en cuanto a la identificación de un nivel de señal no válido.

Tras el transcurso del intervalo de tiempo τ_{Fix} para fijar el factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación, la fijación del factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación se termina de acuerdo con la etapa de procedimiento S100.

De la figura 13 se deduce el diagrama de fase del interruptor automático de estados de la segunda unidad 20 que señala al miembro de ganancia 1 (o bien al miembro de atenuación) el intervalo de tiempo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación del miembro de ganancia o de atenuación. Pueden detectarse los cuatro estados:

- estado no fijado,
- estado en el que el contador 16 de la primera unidad 7 está activo,
- estado fijado y
- estado no fijado temporalmente

así como las condiciones para una posible transición entre los estados individuales y para una permanencia en el estado correspondiente.

La invención no está limitada a las formas de realización representadas del procedimiento de acuerdo con la invención y del dispositivo de acuerdo con la invención. La invención cubre en particular todas las combinaciones

posibles de las características representadas en la figuras, las características descritas en la descripción y de las características reivindicadas en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fijación de un factor de ganancia o de atenuación (G; ATT) para un miembro de ganancia o de atenuación (1) durante una transmisión de una secuencia de símbolos de datos de sincronización con las siguientes etapas de procedimiento:
- registro de un nivel de señal (S_1) de una señal de recepción a la entrada del miembro de ganancia o de atenuación (1),
 - identificación de un comienzo de transmisión (t_2) de la secuencia de símbolos de datos de sincronización mediante el nivel de señal (S_1) registrado de la señal de recepción y
 - señalización de un intervalo de tiempo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación (G; ATT), que comienza con el comienzo de transmisión (t_2) identificado de la secuencia de símbolos de datos de sincronización,
- en el que una diferencia de niveles de señal determinada desde el comienzo (t_2) del intervalo de tiempo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación (G; ATT) de la señal (S_1) de recepción, registrada a la entrada del miembro de ganancia o de atenuación (1), se compara con un segundo valor umbral (SW_2) para la identificación de un nivel de señal no válido y se suprime la fijación del factor de ganancia o de atenuación (G; ATT) durante una primera duración (τ_1) establecida, tan pronto como la diferencia de nivel de señal determinada supere el segundo valor umbral (SW_2).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el intervalo de tiempo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación (G; ATT) está terminado lo más tarde tras una duración de transmisión (τ_{Fix}) para la secuencia de símbolos de datos de sincronización.
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** el nivel de señal (S_1) registrado de la señal de recepción se determina a través de un intervalo de promediación determinado y se compara con un primer valor umbral (SW_1) para la identificación de una fijación terminada prematuramente, y el intervalo de tiempo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación se termina prematuramente en el caso de que el nivel de señal promediado de la señal de recepción no alcance el primer valor umbral (SW_1).
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** desde el comienzo (t_2) del intervalo de tiempo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación (G; ATT), el nivel de señal (S_1) de la señal de recepción multiplicado por el factor de ganancia o de atenuación (G; ATT) y registrado a la entrada del miembro de ganancia o de atenuación (1) se compara con el segundo valor umbral (SW_2) para la identificación de un nivel de señal no válido y se suprime la fijación del factor de ganancia o de atenuación (G; ATT) durante una primera duración (τ_1) establecida tan pronto como el nivel de señal (S_1) de la señal de recepción multiplicado por el factor de ganancia o de atenuación (G; ATT) fijado supere el segundo valor umbral (SW_2).
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** desde el comienzo (t_2) del intervalo de tiempo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación (G; ATT) un nivel de señal (S_2) de la señal de recepción registrado a la salida del miembro de ganancia o de atenuación (1) se compara con el segundo valor umbral (SW_2) para la identificación de un nivel de señal no válido, y se suprime la fijación del factor de ganancia o de atenuación (G; ATT) durante una primera duración (τ_1) establecida, tan pronto como el nivel de señal (S_2) de la señal de recepción registrado, supere el segundo valor umbral (SW_2).
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la comparación del nivel de señal (S_1 ; S_2) de la señal de recepción registrado con el segundo valor umbral (SW_2) está limitada a una segunda duración (τ_2) que está reducida con respecto a la duración de transmisión (τ_{Fix}) para la secuencia de símbolos de datos de sincronización.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la identificación del comienzo de transmisión (t_2) de la secuencia de símbolos de datos de sincronización incluye las siguientes etapas de procedimiento:
- formar las diferencias de niveles de señal (S_1) de la señal de recepción consecutivos en cada caso,
 - comparar el transcurso de diferencias de niveles de señal (S_1) de la señal de recepción consecutivos con un tercer valor umbral (SW_3) para determinar un intervalo de tiempo (τ) con un aumento de nivel de señal mayor frente a un aumento de nivel de señal mínimo de la señal de recepción e
 - identificar el comienzo de transmisión (t_2) de la secuencia de símbolos de datos de sincronización tan pronto como el intervalo de tiempo (τ) se sitúe con un aumento de nivel de señal de la señal de recepción mayor con respecto al aumento de nivel de señal mínimo entre un cuarto y quinto valores umbral (SW_4 , SW_5) que establece los valores límite inferior o superior para el intervalo de tiempo (τ) con un aumento de nivel de señal de la señal de recepción mayor con respecto al aumento de nivel de señal mínimo.

8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** tras la formación de diferencias se realiza un filtrado adaptado de las diferencias formadas en cada caso.
9. Dispositivo para la fijación de un factor de ganancia o de atenuación (G; ATT) para un miembro de ganancia o de atenuación (1) durante una transmisión de una secuencia de símbolos de datos de sincronización con un primer detector (4) para registrar un nivel de señal (S_1) de una señal de recepción a la entrada del miembro de ganancia o de atenuación (1), una primera unidad (7) conectada aguas abajo que determina un comienzo de transmisión (t_2) de la secuencia de símbolos de datos de sincronización y una segunda unidad (20) conectada aguas abajo que señala al miembro de ganancia o de atenuación (1) un intervalo de tiempo de la fijación del factor de ganancia o de atenuación (G; ATT), estando una tercera unidad (24, 24', 24'') conectada aguas arriba de la segunda unidad (20), que identifica un nivel de señal no válido, mediante una diferencia de nivel de señal entre el nivel de señal (S_1) y un segundo valor umbral (SW_2) y una supresión temporal de la fijación, suprimiéndose la fijación durante una primera duración establecida.
10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** adicionalmente están previstos un formador de valores medios (21) para la determinación del valor medio del nivel de señal (S_1) de la señal de recepción registrado a la entrada del miembro de ganancia o de atenuación (1), y un primer comparador (22) conectado entre el formador de valores medios (6) y la segunda unidad (20) para identificar y señalar una fijación terminada prematuramente.
11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la tercera unidad (24) está conectada aguas abajo del primer detector (4) y presenta una primera unidad de almacenamiento (25) para almacenar el nivel de señal (S_1) registrado por el primer detector (4) al comienzo de transmisión (t_2) de la secuencia de símbolos de datos de sincronización, una segunda unidad de almacenamiento (26) para almacenar el nivel de señal (S_1) registrado actualmente por el primer detector (4), un sumador (28) para sumar el nivel de señal almacenado en la primera unidad de almacenamiento (25) y un segundo valor umbral (SW_2), y un segundo comparador (29) para señalar la supresión temporal de la fijación al superar el nivel de señal almacenado en la primera unidad de almacenamiento (25) y el segundo valor umbral (SW_2) a través del nivel de señal almacenado en la segunda unidad de almacenamiento (26).
12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la tercera unidad (24') está conectada aguas abajo del primer detector (4) y presenta un multiplicador (30) para ponderar el nivel de señal (S_1) de la señal de recepción registrado por el primer detector (4) con el factor de ganancia o de atenuación (G; ATT) del miembro de ganancia o de atenuación (1), y un segundo comparador (29') conectado aguas abajo para señalar la supresión temporal de la fijación al superar un segundo valor umbral (SW_2) a través del nivel de señal ponderado de la señal de recepción registrada por el primer detector (4).
13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la tercera unidad (24'') está conectada aguas abajo de un segundo detector (5) para el registro de un nivel de señal (S_2) de una señal de recepción a la salida del miembro de ganancia o de atenuación (1), y presenta un segundo comparador (29'') conectado aguas abajo para la señalización de la supresión temporal de la fijación al superar un segundo valor umbral (SW_2) a través del nivel de señal (S_2) de la señal de recepción registrado por el segundo detector (5).
14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizado por que** la primera unidad (7) presenta un formador de diferencias (6) para formar diferencias de niveles de señal (S_1) de la señal de recepción, un tercer comparador (15) para determinar un intervalo de tiempo (τ) con un aumento de nivel de señal de la señal de recepción mayor con respecto a un aumento de nivel de señal mínimo, un cuarto o un quinto comparadores (17, 18) para identificar y señalar el comienzo de transmisión (t_2) de la secuencia de símbolos de datos de sincronización en el caso de un intervalo de tiempo (τ) situado entre el cuarto y el quinto valores umbral (SW_4 , SW_5) con un aumento de nivel de señal de la señal de recepción mayor con respecto al aumento de nivel de señal mínimo.
15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** entre el formador de diferencias (6) y el tercer comparador (15) está conectado un filtro adaptado (10).
16. Programa informático con medios de código de programa para poder realizar todas las etapas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, cuando el programa se ejecuta en un ordenador o un procesador de señales digital.
17. Producto de programa informático con medios de código de programa, almacenados en particular en un soporte que puede leerse con medios mecánicos, para poder realizar todas las etapas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, cuando el programa se ejecuta en un ordenador o un procesador de señales digital.

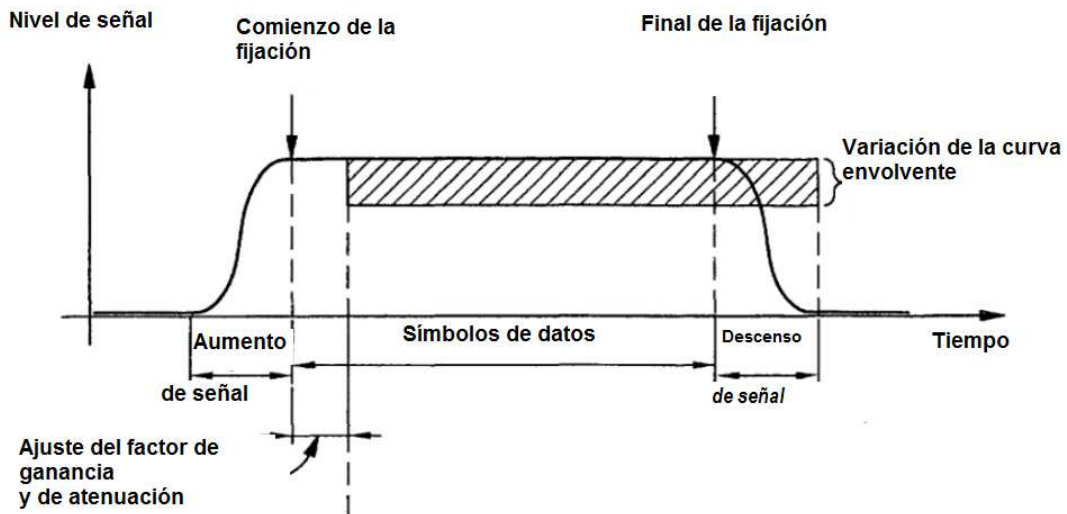


Fig. 1

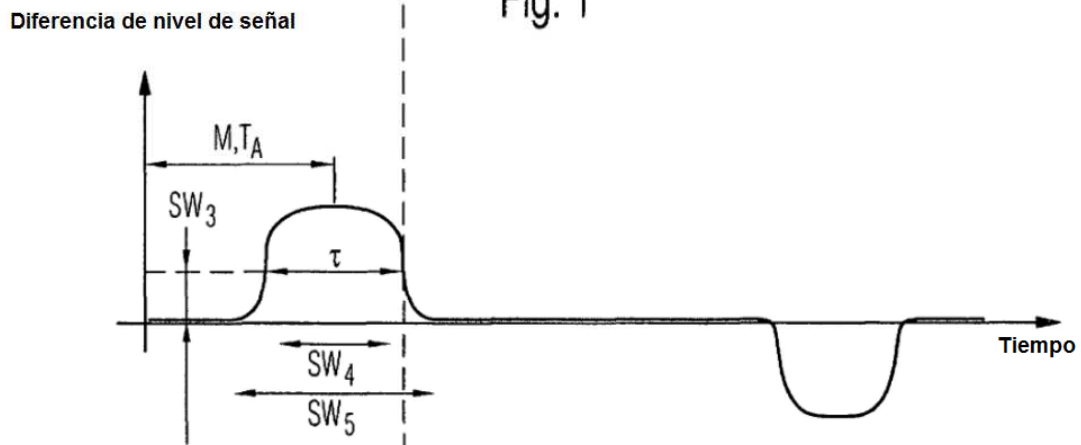


Fig. 2

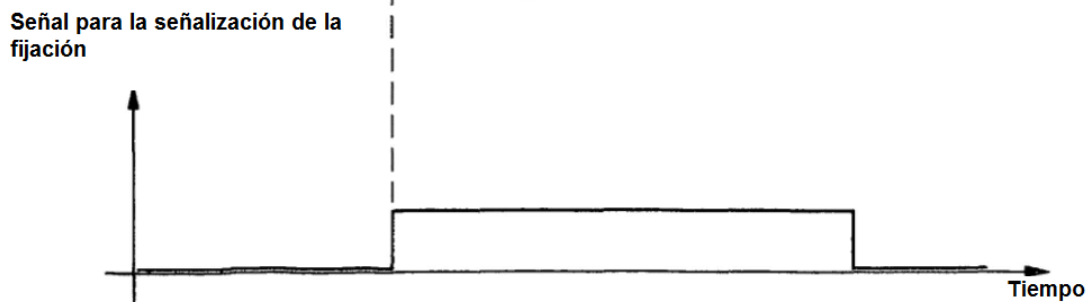


Fig. 3

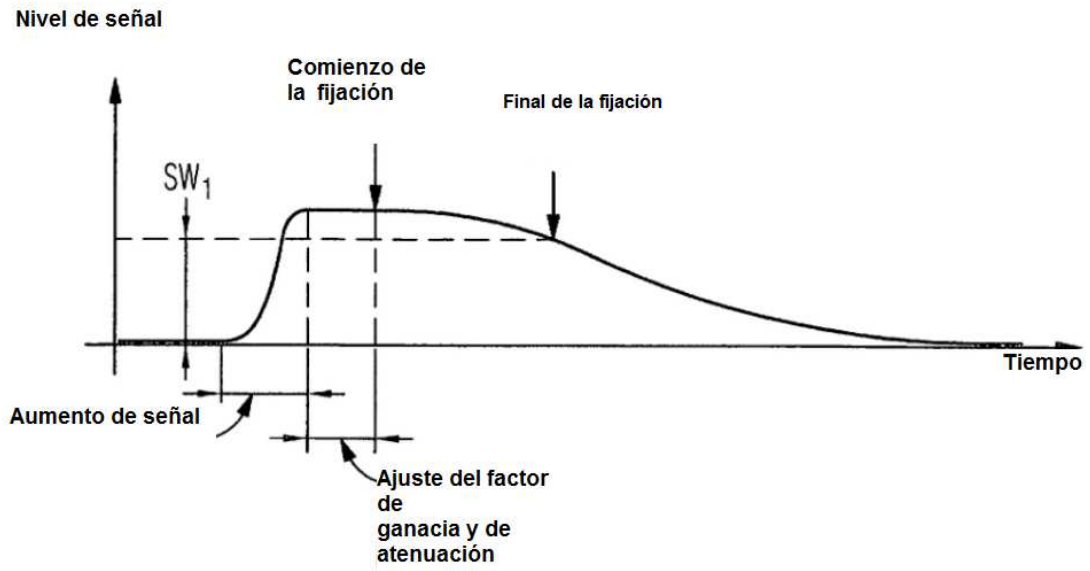


Fig. 4

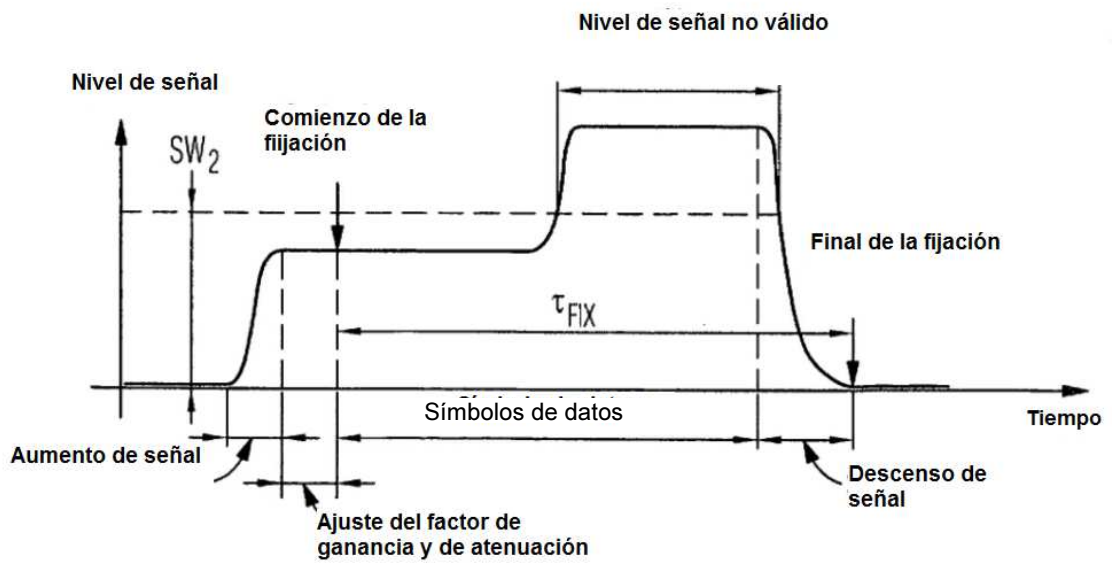


Fig. 5

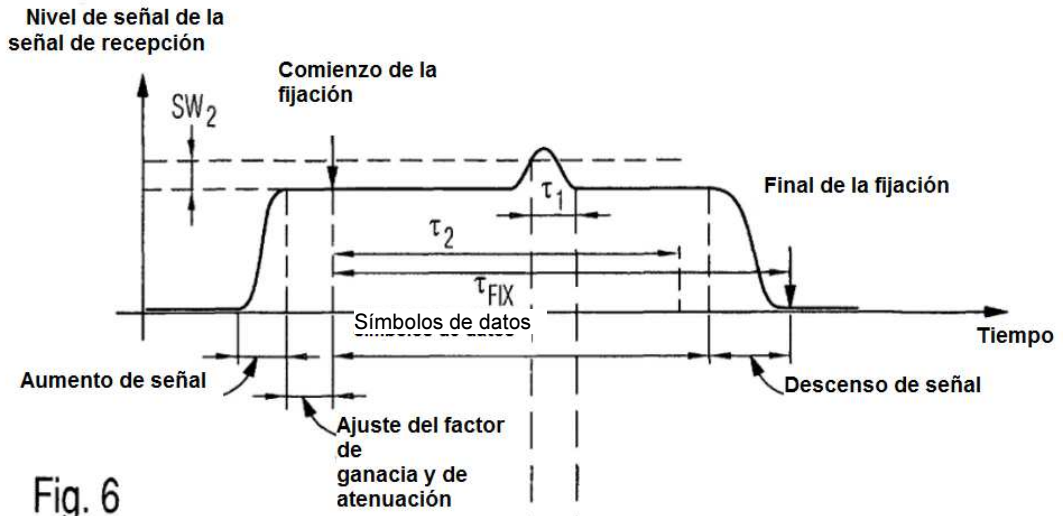


Fig. 6
nivel de señal almacenado en la primera unidad de almacenamiento

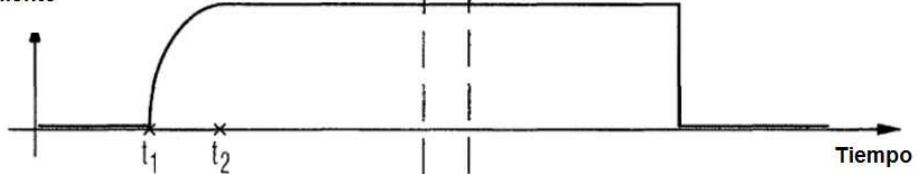


Fig. 7
nivel de señal almacenado en la segunda unidad de almacenamiento

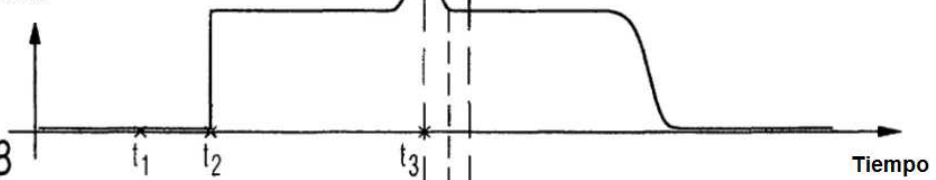


Fig. 8
Señal UG para señalar un nivel de señal no válido



Fig. 9
Señal para la señalización de la fijación

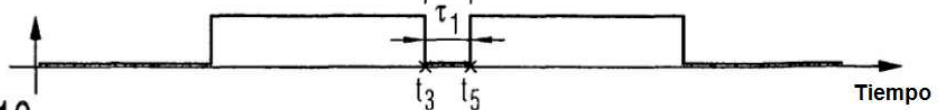


Fig. 10

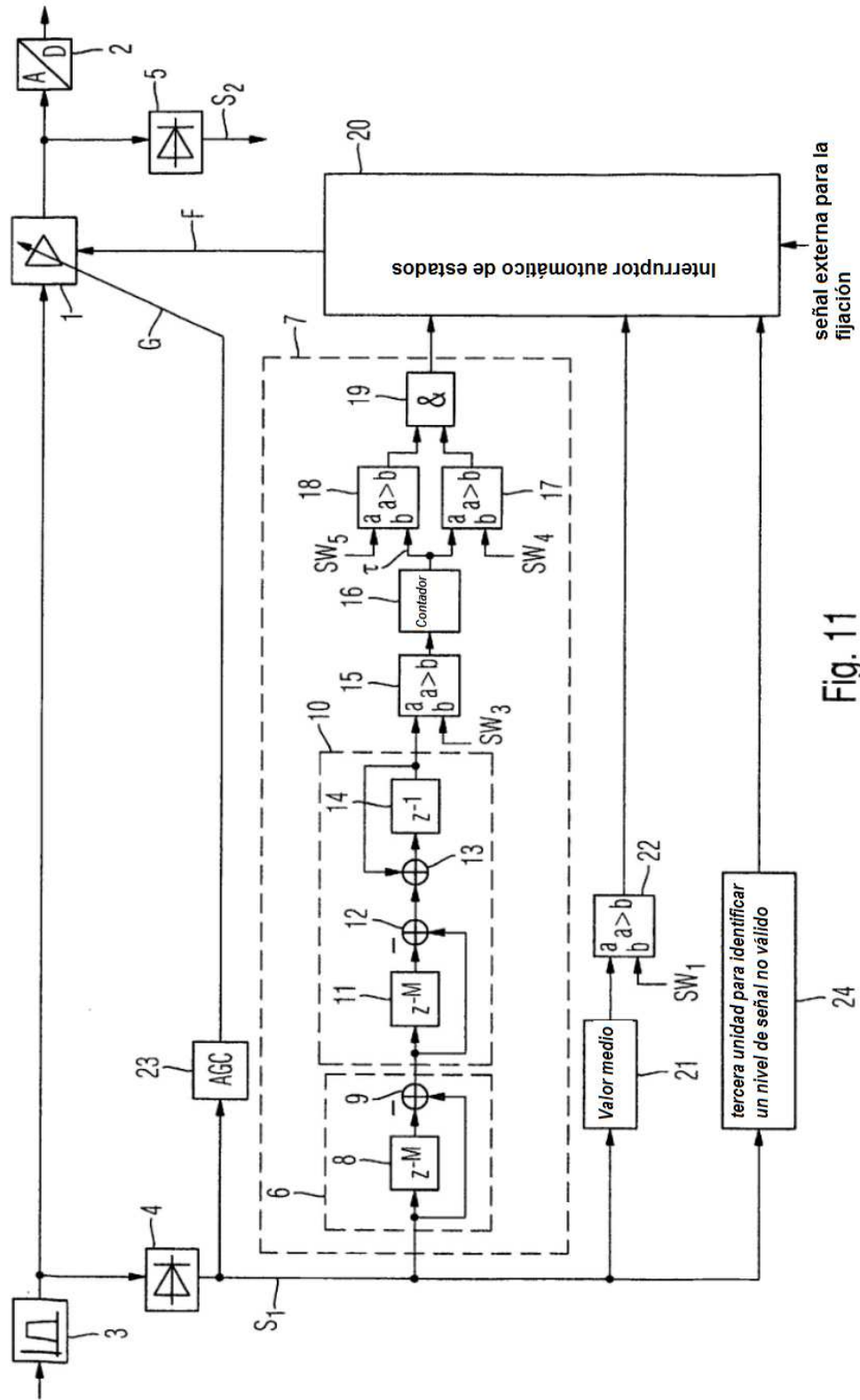


Fig. 11

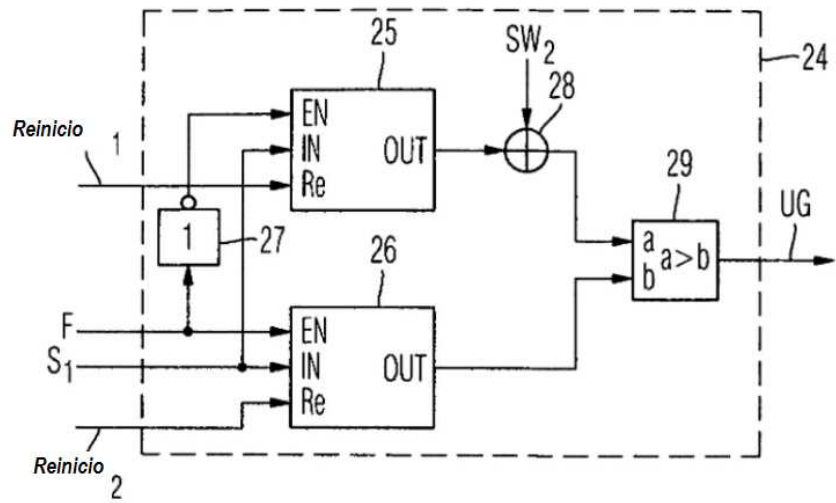


Fig. 12A

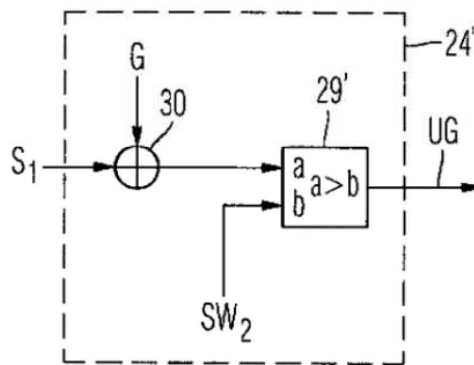


Fig. 12B

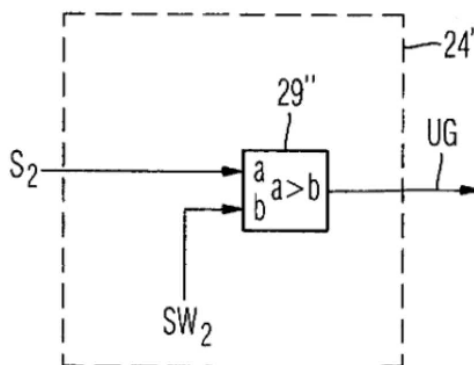


Fig. 12C

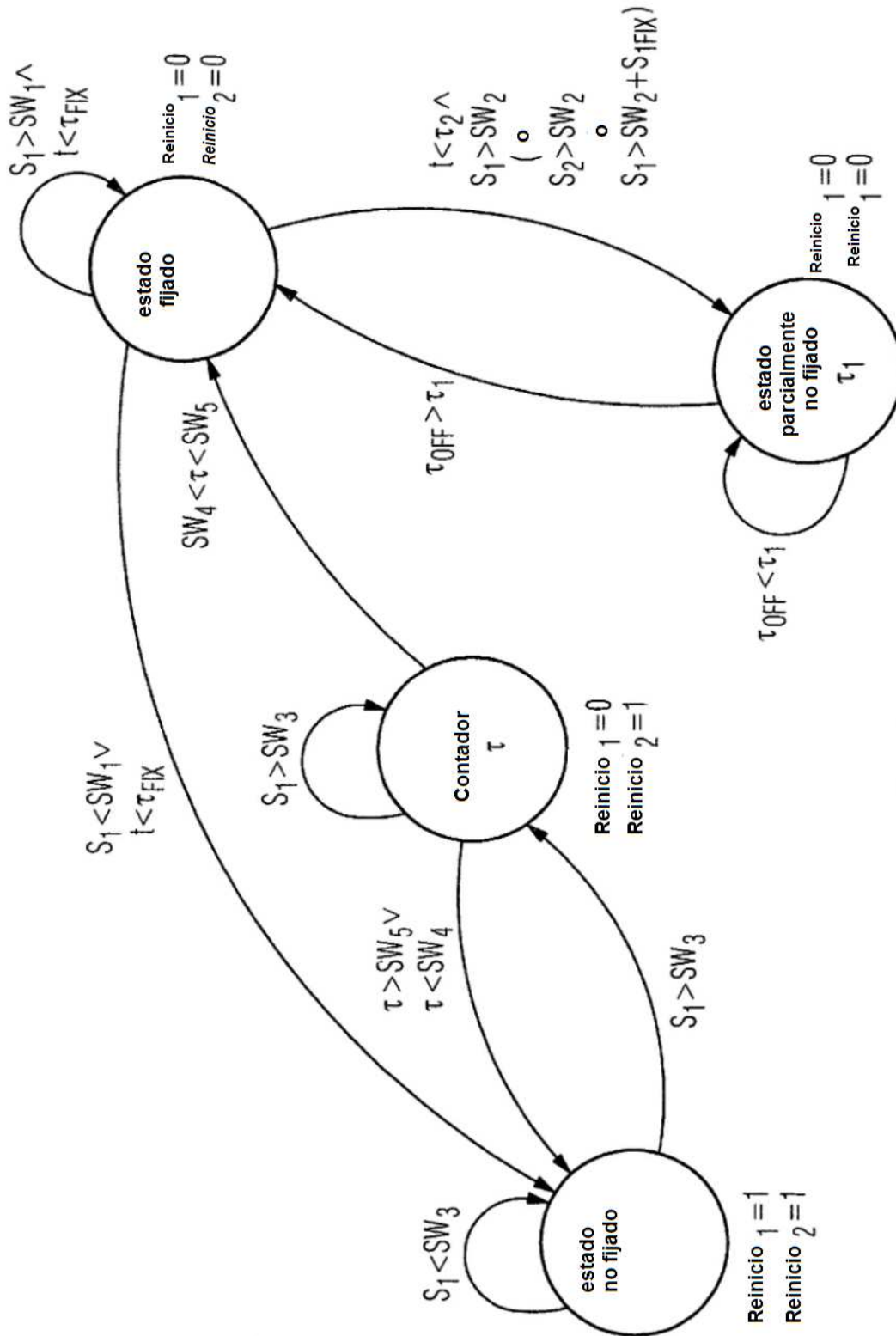


Fig. 13

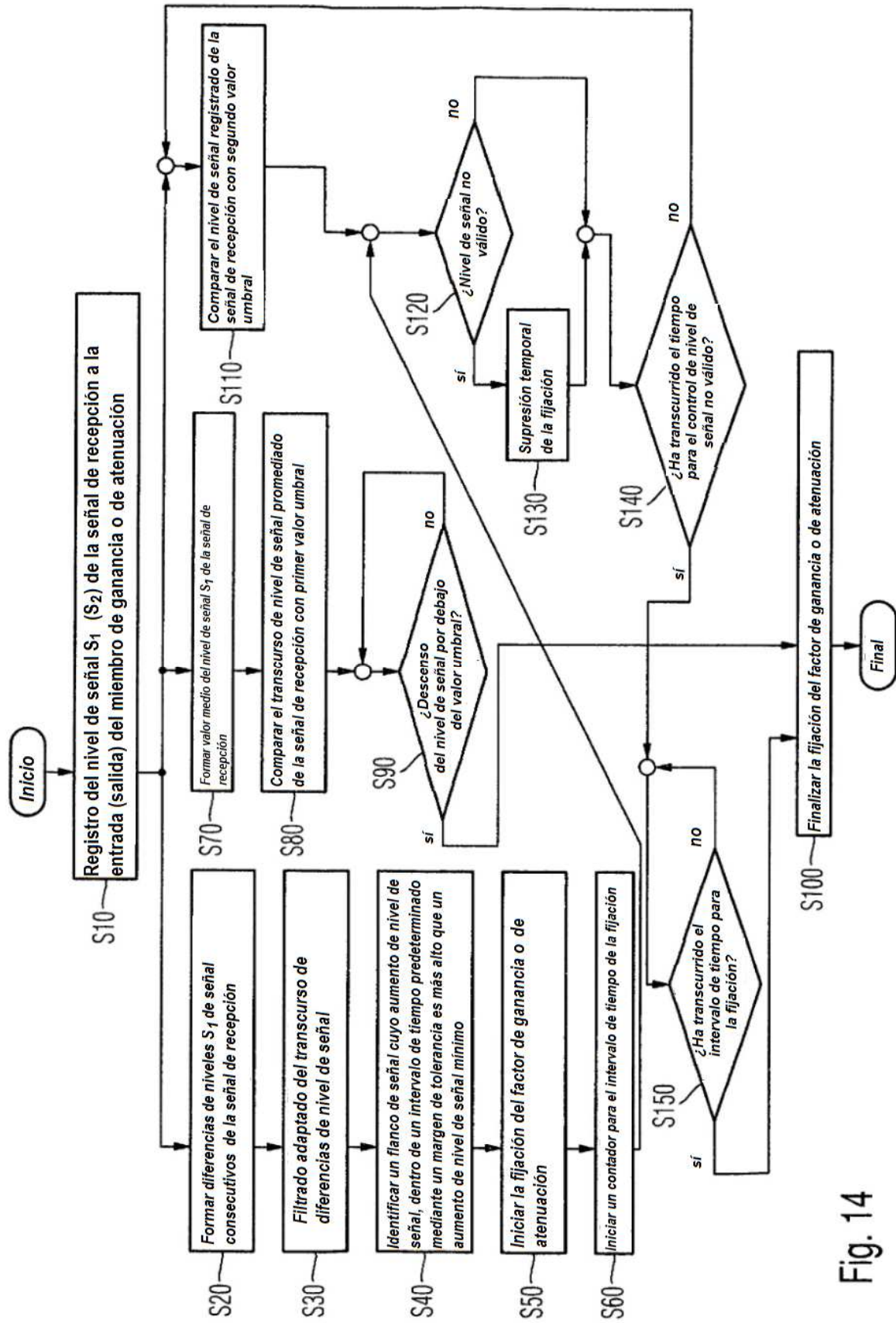


Fig. 14