



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 336 437**

51 Int. Cl.:
H03G 3/20 (2006.01)
H04N 5/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02791792 .1**
96 Fecha de presentación : **09.12.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1456945**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2004**

54 Título: **Control automático de ganancia para un sintonizador.**

30 Prioridad: **21.12.2001 DE 101 63 582**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.04.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.04.2010

73 Titular/es: **Thomson Licensing**
1, rue Jeanne d'Arc
92443 Issy-Les-Moulineaux Cédex, FR

72 Inventor/es: **Stalf, Stefan y**
Armbruster, Veit

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 336 437 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

Control automático de ganancia para un sintonizador.

5 La presente invención está basada en una disposición de circuito con un sintonizador que comprende un amplificador de control y un mezclador conectado post conectado, y que también dispone de un control automático de ganancia para el amplificador de control. Las disposiciones de circuito de este tipo se utilizan, por ejemplo, en receptores de televisión, a fin de convertir a una frecuencia intermedia las señales procedentes de una antena o de un cable, y que contienen programas de televisión.

10 En los sintonizadores conocidos de este tipo, las señales de entrada se seleccionan en circuitos preliminares de acuerdo con bandas específicas, por ejemplo, en función de bandas de VHF, de banda de UHF y de hiperbanda. Estas bandas seleccionadas, que incluyen diferentes bandas de frecuencia, son posteriormente amplificadas mediante un amplificador de control, antes de ser transferidas a un mezclador. Adicionalmente, el mezclador se alimenta con una segunda señal procedente de un oscilador, cuya frecuencia de oscilación se establece en una forma que depende de un canal de programa seleccionado, a fin de que el canal del programa deseado se reduzca a una frecuencia intermedia prescrita en una forma fija.

20 La señal sometida a la conversión descendente se suministra posteriormente a un filtro de frecuencia intermedia, también denominado filtro de canal, que está sintonizado con la portadora de imagen y la portadora de sonido del programa deseado, y en el que se separan los canales adyacentes. Generalmente, como filtro de frecuencia intermedia se utiliza un filtro de ondas acústicas de superficie. La señal de salida del filtro de frecuencia intermedia se amplifica posteriormente en un amplificador de frecuencia intermedia, de forma que disponga de un nivel adecuado para desmodulación.

25 Para compensar las distintas tensiones de antena de los transmisores, y a fin de evitar la sobrecarga del mezclador y de las etapas posteriores, en el sintonizador se utiliza un control automático de ganancia (CAG). Para ello, se utiliza la señal de salida del filtro de frecuencia intermedia cuyo nivel se corresponde con la tensión de entrada de un canal de programa de un transmisor correspondiente. A partir de esta señal se obtiene una tensión de control que se suministra al amplificador de control del sintonizador. En este caso, el control se selecciona de forma que se suministre al filtro de frecuencia intermedia una tensión de señal constante para el canal de programa deseado, respectivamente.

30 En los documentos US 5390345 y EP-A-0602370 se describe una disposición de circuito acorde con el preámbulo de la reivindicación 1. En el documento US 5390345 se utiliza un filtro de paso bajo incorporado al control de ganancia para detectar las señales de modulación cruzada. En el documento EP-A-0602370 se describen los filtros situados en el control de ganancia para detectar las señales de intermodulación generadas por una señal auxiliar de un oscilador adicional del sintonizador.

40 El documento GB 2004428 describe una disposición de circuito que incluye un sintonizador y un detector configurados para facilitar una señal representativa del nivel de una señal de frecuencia intermedia, post-conectado al mezclador, proporcionada por el sintonizador, y un comparador para efectuar la comparación de la señal representativa con un nivel de referencia, a fin de proporcionar al sintonizador una señal automática de control de ganancia. El control automático de ganancia es sensible al ruido de señal fuera de banda y reduce la ganancia del sintonizador en condiciones de ruido.

50 El objeto de la presente invención consiste en especificar, para una disposición de circuito del tipo mencionado anteriormente, un control de ganancia que permite una adecuada selección de un canal de programas deseado, aun en condiciones de recepción complicadas, por ejemplo, si en la entrada del sintonizador se encuentran presentes canales de programa analógicos y digitales.

Este objeto se consigue para una disposición de circuito mediante las características definidas en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se especifican ejemplos ventajosos de realización de la invención.

55 La configuración del circuito de acuerdo con la invención comprende un sintonizador con un amplificador de control y un mezclador post-conectado, así como un control automático de ganancia. El control automático de ganancia comprende un filtro de ponderación que se encuentra conectado a la salida del mezclador, y que a través de un detector suministra la señal de control al amplificador de control del sintonizador. El filtro de ponderación tiene una banda de paso que se corresponde con la banda de paso de un filtro de frecuencia intermedia post-conectado al sintonizador e incluye la banda de paso del filtro de frecuencia intermedia y al menos un canal de programa adyacente.

60 El filtro de ponderación se puede diseñar, por ejemplo, como un filtro paso banda que incluya los dos o los cuatro canales adyacentes más cercanos o incluso como un filtro paso-alto o un filtro paso-bajo. En este caso también son posibles configuraciones de filtro superiores y, si fuese adecuado, puntos polares (trampas de frecuencia). Así pues, el filtro de ponderación, concretamente, puede adaptarse a las condiciones dadas del canal adyacente de un sistema de transmisión. Además, puede construirse de una forma relativamente sencilla utilizando unos componentes muy económicos.

ES 2 336 437 T3

De este modo, el control automático de ganancia no utiliza una señal de control cuya derivación se encuentra con posterioridad al filtro de frecuencia intermedia, sino más bien una señal de control cuya derivación se encuentra ya más allá del mezclador. Como resultado de todo ello, el amplificador de control se sintoniza mejor en condiciones de recepción difíciles, ya que, mediante el filtro de ponderación, los canales adyacentes, en relación con la banda de paso del filtro de frecuencia intermedia, también se encuentran simultáneamente incluidos en la señal de control.

A modo de ejemplo, si el canal de programa deseado suministra sólo una señal con una débil tensión y un programa de otra emisora, con una tensión de señal muy elevada se encuentra no en el canal adyacente, sino en el siguiente, el canal de programa adyacente quedará esencialmente deprimido por el filtro de ponderación, de forma que el canal de programa deseado resulte suficientemente amplificado en el amplificador de control para conseguir una buena relación señal/ruido. No obstante, al mismo tiempo, el elevado nivel del canal de programa situado más allá del canal adyacente se incorpora simultáneamente a la tensión de control del amplificador de control, de forma que no se sobrecarguen ni el mezclador ni las etapas posteriores. Como resultado de ello, el resultado de la disposición es una mayor linealidad, así como una mejor relación señal/ruido en un sistema de recepción. Esto es de aplicación, especialmente, en situaciones de recepción críticas, cuando se dan grandes diferencias de nivel entre el canal útil y los canales directamente adyacentes, que pueden representar señales de interferencia de un nivel elevado.

La invención se explicará a continuación en mayor detalle mediante ejemplos de realización, como se indica esquemáticamente en las figuras, las cuales muestran:

- Figura 1: una disposición de circuito con un sintonizador, una etapa de frecuencias intermedias y un control automático de ganancia para el sintonizador, y

- Figura 2: Un diagrama de bloques de un módulo sintonizador para recibir televisión digital terrestre.

La figura 1 muestra esquemáticamente un sintonizador 1 con una entrada de radiofrecuencia 3 para recibir canales de programas, y más concretamente, canales de televisión. La señal de radiofrecuencia es suministrada por ejemplo a través de una antena terrestre o a través de un cable. La señal de entrada se selecciona en el sintonizador 1 de forma conocida, en los circuitos de preselección A en función de unas bandas específicas, por ejemplo, bandas de VHF la banda de UHF y la hiperbanda, e incluye, por ejemplo, una gama de frecuencias variable entre 50 y 860 MHz. Posteriormente, la señal seleccionada se suministra posteriormente a un amplificador de control B antes de transferirse a un mezclador C del sintonizador 1. Además, el sintonizador 1 contiene un oscilador D para convertir a la baja la señal de radiofrecuencia del mezclador C en una gama de frecuencias intermedia.

La señal de salida del mezclador C se suministra posteriormente a una etapa de frecuencia intermedia (FI) 2 que contiene un filtro de frecuencia intermedia G. Este último es un filtro "steep-edged" (de bordes abruptos) con una banda de paso fija, que realiza el filtrado de un canal de programa deseado. Para ello suele utilizarse un filtro de ondas acústicas de superficie (SAW). En este caso, la frecuencia del oscilador D se selecciona de forma que un canal de programa deseado coincida precisamente dentro de la banda de paso del filtro de frecuencia intermedia G.

La señal de salida del filtro de frecuencia intermedia G se amplifica posteriormente en un amplificador de frecuencia intermedia H, de forma que posteriormente se pueda suministrar a un demodulador a través de una salida de IF 4.

El amplificador de control B se controla mediante un control automático de ganancia, que utiliza la señal de salida del mezclador C como señal de entrada, es decir, la señal presenta antes del filtro de frecuencia intermedia G. El control automático de ganancia incluye, concretamente, un filtro de ponderación E, que se conecta a la salida del mezclador C y que proporciona una señal de control al amplificador de control B, para el control de ganancia mediante un detector F. Por ejemplo, el detector F es un rectificador de valor medio o de valor de pico que incluye, por ejemplo, un diodo y un condensador conectadas en un punto posterior.

El filtro de ponderación E puede ser, por ejemplo, un mero filtro paso banda, un filtro paso alto o un filtro paso bajo. También son posibles configuraciones de filtro superiores y, si fuese adecuado, puntos polares para el filtro de ponderación E. Un ejemplo ventajoso de realización lo constituye, por ejemplo, un filtro paso banda que incluya los dos o cuatro canales adyacentes más cercanos, con respecto a la banda de paso de un filtro de frecuencia intermedia post conectado al sintonizador. Este corresponde a uno o dos canales adyacentes situados por encima y por debajo del filtro de frecuencia intermedia.

El amplificador de control B contiene, por ejemplo, un transistor MOSFET con un segundo terminal de puerta para control de ganancia, y el control de ganancia se produce de tal forma que la ganancia del amplificador de control B es grande si el detector F suministra una señal baja, y viceversa.

Concretamente, el filtro de ponderación E tiene una banda de paso que incluye la banda de paso del filtro de frecuencia intermedia G, e igualmente, y al menos parcialmente, incluye simultáneamente al menos uno o dos canales de programa adyacentes. Como resultado de ello, el control automático de ganancia se adapta a las condiciones dadas del canal adyacente del filtro de canal G. Otro amplificador y otra etapa intermedia, que no se muestran en la figura, se encuentran ventajosamente instalados en un punto anterior al filtro de ponderación E.

ES 2 336 437 T3

La configuración del circuito resulta especialmente adecuada para situaciones con un nivel de recepción crítico, cuando se dan interferencias de nivel muy elevado entre el canal útil y los canales directamente adyacentes, es decir, que los canales adyacentes suministran señales de interferencia de un elevado nivel. Considerando que los canales adyacentes son simultáneamente tenidos en cuenta por el filtro de ponderación E, la configuración del circuito permite un sistema de recepción con una mayor linealidad y con una elevada relación señal/ruido. Esto es de aplicación tanto a la transmisión de señales analógicas como a la de señales digitales.

La preselección de un canal de programa deseado también tiene lugar en el circuito de preselección A, que contiene filtros simultáneos. Por lo tanto, el control automático de ganancia puede construirse como un circuito analógico sencillo con unos componentes muy económicos. Concretamente, el control de ganancia puede integrarse simultáneamente en el propio sintonizador 1 dentro de la carcasa apantallada, ya que la señal de salida del mezclador C puede derivarse dentro de la carcasa con fines de control. El control de ganancia puede también estar parcial o completamente incorporado a un circuito integrado.

En la figura 2 se muestra un diagrama de bloques de un módulo de sintonizador para recibir televisión digital terrestre, que se ajusta a la norma digital terrestre europea ETS 300 744. El módulo sintonizador comprende un sintonizador VHF/UHF, una función de bucle de antena con una salida para TV y una función de alimentación de antena 11 para suministrar a la entrada de antena 12 una tensión de alimentación para una antena interior activa. El módulo sintonizador comprende asimismo un combinador 13 para alimentar a través de una señal del modulador de RF 4 una salida de TV 3.

Las bandas de frecuencia VHF III y UHF IV/V del sintonizador de VHF/UHF se encuentran divididas en dos secciones, I, II para el ajuste y el filtrado de la ganancia. Cada una de las dos secciones I, II incluye un primer y un segundo circuito de preselección A1, A3, y A2, 4, respectivamente, encontrándose acoplado entre cada uno de ellos un amplificador de control, B1 y B2, respectivamente, para el control automático de ganancia.

Las salidas de las secciones I, II se encuentran acopladas a un mezclador/oscilador IC 14, que convierte hacia abajo un programa seleccionado a la frecuencia intermedia estándar (FI) de 36 MHz. Acoplado al mezclador/oscilador IC 14 se encuentra una sección G de filtro FI, que se encarga del filtrado del canal con un ancho de banda conmutable entre 7 u 8 MHz. La salida de la sección G del filtro FI se encuentra acoplada a un amplificador de FI H, el cual proporciona un nivel de salida suficiente para su conexión directa a un convertidor A/D.

El mezclador/oscilador IC 14 ya tiene integrado un filtro de ponderación y el posterior detector, como se muestra en la figura 1, y controla los amplificadores de control B1 y B2 directamente a través de una señal CAG 15. El nivel de salida del amplificador FI H puede ajustarse mediante una señal CAG externa 16. La sintonización y la conmutación de banda se llevan a cabo con un sistema de sintonización programable controlado a través de un bus I²C 17. El módulo se construye en una placa de circuito impreso de bajas pérdidas que incluye todos los componentes en una carcasa metálica con cubierta superior y posterior. Como tensiones de alimentación del módulo sintonizador se utilizan fuentes de alimentación de 5 voltios y 33 voltios.

Otras configuraciones de la invención se encuentran al alcance de cualquier persona versada en la materia. Concretamente, el control automático de ganancia también puede contener una pluralidad de filtros de ponderación, por ejemplo, filtros de ponderación con distintos pasos de banda para los diferentes circuitos de preselección A. El filtro de ponderación E, por ejemplo, puede construirse como un filtro digital adaptable, que adapta la señal de control a las condiciones de recepción, teniendo en cuenta simultáneamente los canales de programa adyacentes. La configuración del circuito resulta especialmente adecuada para recibir programas de televisión, pero no se limita a este tipo de programa.

50 Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

55 Documentos de patente citados en la descripción

- US 5390345 A [0005]
- GB 2004428 A [0006]
- EP 0602370 A [0005]

65

REIVINDICACIONES

5 1. Disposición de circuito que tiene un sintonizador (1) que comprende un amplificador de control (B), un control automático de ganancia y un mezclador (C) post-conectado al amplificador de control (B),

convirtiendo el mezclador (C) un canal de programa en una gama de frecuencias intermedias para un filtro de frecuencia intermedia (G) posterior, y

10 comprendiendo el control automático de ganancia un detector (F) y un filtro de ponderación (E), utilizando el control automático de ganancia la señal de salida del mezclador (C) para proporcionar a través del detector (F) una señal de control para el amplificador de control (B),

15 **caracterizado** porque el filtro de ponderación (E) tiene una banda de paso que incluye la banda de paso del filtro de frecuencia intermedia (G) y parcialmente, al menos un canal de programa adyacente.

2. Disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el filtro de ponderación (E) tiene una banda de paso que incluye la banda de paso del filtro de frecuencia intermedia (G) y al menos dos o cuatro canales de programa adyacentes.

20 3. Disposición de circuito de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque el filtro de ponderación (E) comprende un filtro paso banda que se encuentra adaptado a las condiciones dadas de canal adyacente de un sistema de transmisión.

25 4. Disposición de circuito de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, **caracterizado** porque el detector (F) contiene un diodo y un condensador y está diseñado como un rectificador de valor medio o de valor de pico.

30 5. Disposición de circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el sintonizador (1) tiene un circuito de preselección (A) para preseleccionar canales de programa, y un oscilador mezclador (D) para convertir un canal de programa deseado a la banda de frecuencia intermedia, como se define por el filtro de frecuencia intermedia (G).

6. Disposición de circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque una etapa de amplificación se dispone ante-conectada al filtro de ponderación (E).

35 7. Disposición de circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el control automático de ganancia está integrado con el sintonizador (1) en un módulo de sintonizador con una carcasa apantallada.

40 8. Disposición de circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el filtro de frecuencia intermedia (G) se encuentra post-conectado al mezclador (C), y porque la señal para el control automático de ganancia se deriva con anterioridad al filtro de frecuencia intermedia (G).

45 9. Disposición de circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el sintonizador (1) está diseñado para recibir canales de televisión analógicos y digitales, por ejemplo, para recibir canales de televisión digital terrestre.

50 10. Disposición de circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el filtro de frecuencia intermedia (G) es un filtro de canal para filtrado de un canal del programa deseado.

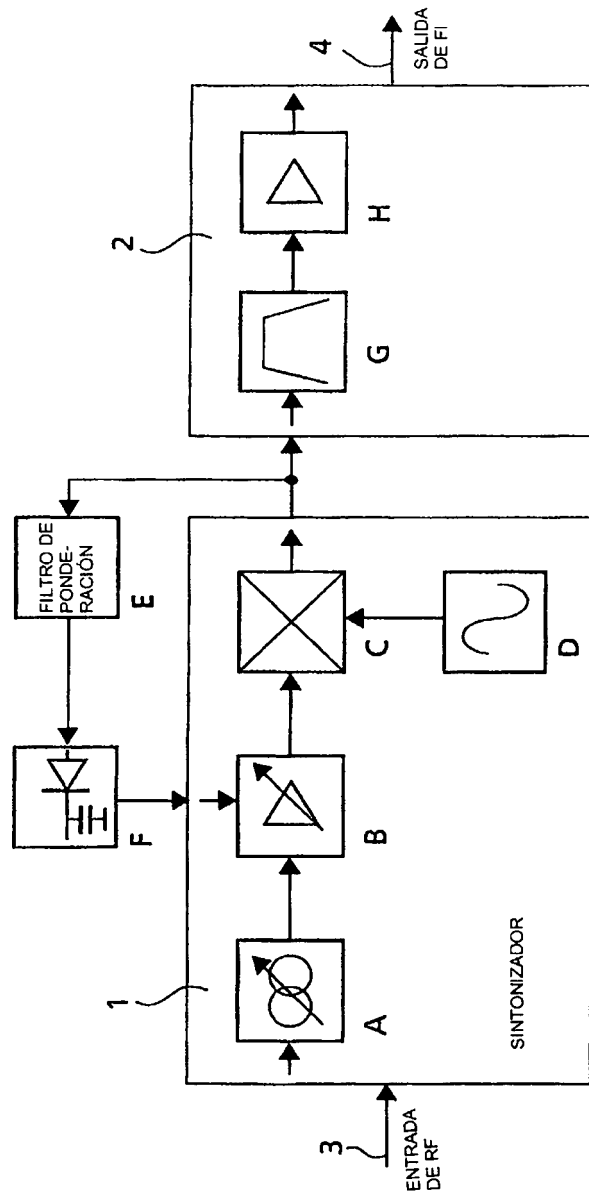


Fig.1

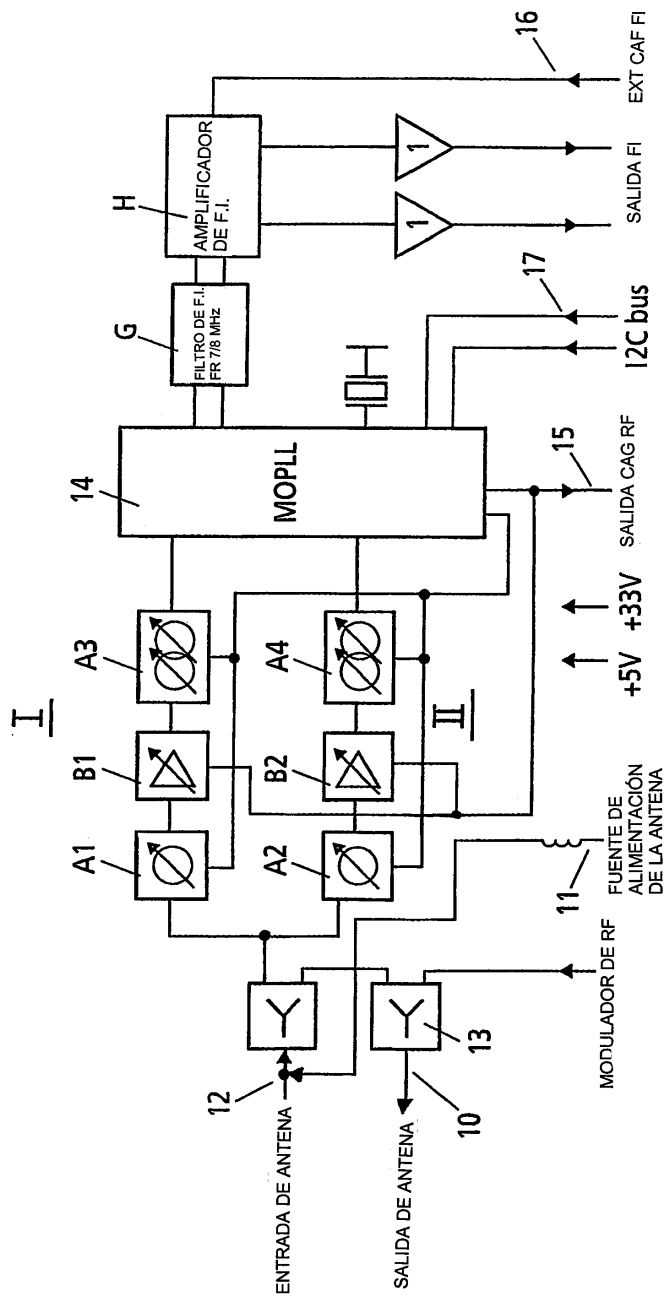


Fig.2