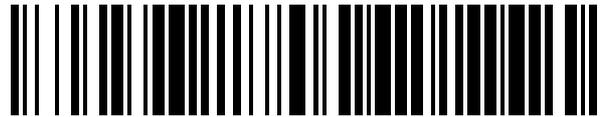


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 085 479**

21 Número de solicitud: 201330600

51 Int. Cl.:

**H01Q 3/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**17.05.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**17.07.2013**

71 Solicitantes:

**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES  
CIENTIFICAS (CSIC) 50% (50.0%)**

**Pabellón del Perú. Avda. María Luisa s/nº**

**41013 SEVILLA ES y**

**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA 50% (50.0%)**

72 Inventor/es:

**VASSAL'LO SANZ, Juan;**

**FERNANDEZ IBAÑEZ, Tomas;**

**MEDIAVILLA SANCHEZ, Angel y**

**TAZON PUENTE, Antonio**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **FILTRO PARA TELEVISION DE LOS CANALES 61 A 69**

**ES 1 085 479 U**

**DESCRIPCIÓN**

Filtro para televisión de los canales 61 a 69.

**SECTOR DE LA INVENCION**

5

La presente invención pertenece al sector de los sistemas de captación de señales de televisión (TV) tanto analógicas como digitales, y más concretamente está relacionada con los dispositivos que evitan interferencias en los receptores de televisión, derivadas de emisiones electromagnéticas no deseadas que se introducen en el receptor por la entrada de antena.

**OBJETO DE LA INVENCION**

10

La presente invención se refiere a un dispositivo que filtra para evitar la recepción de señales en los canales 61 a 69, es de pequeño tamaño y está diseñado para ser colocado en la entrada de antena de los receptores de TV.

15

Los canales están destinados a la transmisión y recepción en Europa de señales de comunicaciones para móviles de cuarta generación (4G), y su recepción en los aparatos de televisión que no filtren esas señales, puede generar interferencias que anulen o dificulten la correcta visión de la señal de TV (analógica o digital). El dispositivo ha sido concebido y realizado para atenuar al máximo los mencionados canales, permitiendo el paso de los canales propios de la TV con un mínimo de atenuación, y destacando el pequeño tamaño y la sencillez de uso del dispositivo que solo debe insertarse en la conexión de entrada de antena en cualquier televisor.

20

El diseño del circuito eléctrico del filtro para televisión de los canales 61 a 69, objeto de esta invención, utiliza elementos de constantes localizadas comerciales para asegurar un bajo coste de fabricación, y ha sido optimizado para asegurar que la atenuación sea inferior a 0.5 dB a la frecuencia central del canal 60 (786 MHz), y que la atenuación sea superior a 15 dB a la frecuencia central del canal 61 (794 MHz). Los canales 60 y 61 son los que limitan a ambos lados el salto en atenuación del filtro.

25

El dispositivo incorpora conectores comerciales de 75 Ohmios IEC 169-2, exactamente los existentes en todos los televisores para conectar la antena mediante un cable coaxial. De esta forma el dispositivo puede conectarse directamente en la entrada de antena del televisor sin utilizar transiciones entre conectores y evitar así que a través de esas transiciones se produzcan interferencias no deseadas.

Por otra parte, el circuito eléctrico puede incorporar opcionalmente una capacidad (11), para impedir el paso de corriente continua a través del filtro. En los casos en que se desee activar desde el televisor un circuito electrónico en la antena, el dispositivo no debe incorporar dicha capacidad.

**ESTADO DE LA TÉCNICA**

30

El diseño eléctrico de filtros es suficientemente conocido y está contenido en numerosos libros de texto de cualquier Universidad que imparta enseñanzas en microondas. Tal es el caso por ejemplo de los libros: "Microwave filters" G.L. Matthaei, L. Young y E.M.T. Jones, New York McGraw-Hill, 1964, "Generalized Filter Design by Computer Optimization", D. Budimir, Dedham Artech House, 1998, "Microstrip Filters for RF/Microwave Applications", J.G. Hong y M.J. Lancaster, New York Wiley, 2001, "Microwave Circuit Modeling Using ElectromagneticField Simulation", D.G. Swanson Jr y W.J.R. Hoefer, Dedham Artech House, 2003, "Electronic Filter Design Handbook", Arthur B. Willians, Ed. McGraw Hill, 4ª edición del 2006. Sin embargo, y dado que la necesidad de eliminar interferencias en los aparatos de recepción de TV no se hará evidente hasta que se inicie en Europa la emisión de señales de comunicaciones para móviles de cuarta generación (4G) en los canales 61 a 69, actualmente ocupados por señales de la TDT, no hay antecedentes de filtros con estas características con anterioridad al año 2012, es decir, dedicados a filtrar los canales 61 a 69 de TV. No obstante, desde que en ese año se conoció la futura asignación de los canales 61 a 69 a los móviles 4G, varios dispositivos han aparecido en el mercado con el fin de evitar esas interferencias, pero con aplicaciones o características diferentes al de la presente invención.

35

40

45

Tal es el caso de los modelos de utilidad ES-107119\_U y ES-10788635\_U, presentados por Televés el 02/10/2012 y el 28/12/2012 respectivamente, que con el objetivo de evitar las interferencias están diseñados para ser colocados a la entrada de la señal de una antena comunitaria en una red de distribución de la señal a diferentes usuarios. No son dispositivos pensados para ser colocados en la entrada de antena de los receptores de televisión, ni evita la entrada de interferencias a través de posibles deficiencias en los cables, uniones o conectores existentes entre la red de distribución y los propios aparatos de televisión.

50

También existe otro tipo de filtros que se vienen a llamar como "filtros trampa", y que están diseñados para evitar uno o dos canales determinados de televisión. En estos filtros los canales a cortar se sintonizan a voluntad por el usuario, y no

5 pueden cubrir al completo la banda de frecuencias de los canales 61 a 69 (de 790 a 862 MHz). No obstante, en base a estos diseños es posible diseñar un filtro para toda la banda añadiendo en paralelo, combinaciones resonantes de elementos a las sucesivas frecuencias centrales. Estos diseños permiten ensanchar la banda, pero difícilmente pueden proporcionar una pendiente de salto abrupta asegurando poca o nula atenuación en el último canal a dejar pasar (el 60 en este caso), y una alta atenuación en el primer canal a cortar (el 61 en este caso). No tienen por tanto un buen funcionamiento en los canales próximos al cambio.

10 Se han encontrado filtros que actúan específicamente sobre los canales 61 a 69, como es el caso de: "4G PROTECT MP7670" de Engel Axil S.L., "SAC 4G LTE in-line Filter" de WTW.co, "RB-609" y "RB-619" de ALCAD S.A., y "FP LTE FILTER ref. 72010" de Satellite Rover S.A. Sin embargo, la hoja de especificaciones de estos filtros no ofrece datos de esa pendiente mencionada en el párrafo anterior, y solo en los casos de Satellite Rover y ALCAD dan como información dos únicos valores: 5 dB de atenuación a 790 MHz (frecuencia de inicio de la banda a cortar), y 60 dB de atenuación a 820 MHz (frecuencia perteneciente al canal 64).

15 Por otra parte, todos estos filtros llevan conectores F que son los habituales en los componentes utilizados en las redes de distribución de señal de televisión en antenas comunitarias. Estos conectores al ser roscados aseguran el mantenimiento de la conexión en ese tipo de instalaciones. Por el contrario, al no ser el mismo conector que el que tienen los televisores para conectar el cable de antena, estos dispositivos no pueden insertarse directamente al televisor, siendo necesario utilizar una transición de F del conector al conector IEC 169-2 (el tienen los receptores de televisión). Debido además al peso y volumen de estos filtros, esa transición debe constar además de un cable coaxial, y sujetarse a la pared o apoyarse sobre una mesa. Todas estas uniones: conector F a cable, y cable a conector IEC 20 169-2, sin contar la posibilidad de roturas por dobleces en el aislamiento exterior en cualquier cable flexible, son puntos críticos por donde puede acceder la señal de un móvil 4G cercano o de un repetidor fijo, y generar interferencias en el televisor.

25 Se puede observar también que todos esos filtros, excepto el de Satellite Rover, presentan, según especificaciones, la característica de permitir el paso de corriente a través de ellos. Esta característica es imprescindible cuando el filtro se utiliza como un elemento más en una red de distribución de la señal de televisión, ya que muchos de sus elementos necesitan para su funcionamiento una corriente en continua que circula por el propio conector de radiofrecuencia. Estos filtros deben ser transparentes a esa señal de continua. En estos casos, el instalador de la red debe tener además en cuenta el tipo de antena que utiliza ya que las hay que presentan en continua la impedancia de un circuito abierto, mientras que otras trabajan en continua como un cortocircuito. No tener en cuenta esta circunstancia puede provocar un problema en los elementos de la red de distribución.

30 Algo parecido puede suceder también con los sintonizadores de TDT en los receptores de televisión. Estos dispositivos suelen tener una capacidad opcional de enviar una señal de continua por el cable coaxial de antena para alimentar o polarizar posibles elementos activos situados en la antena. En el caso de que el usuario utilice una antena pasiva que presente una impedancia en continua similar a un circuito abierto, no tendrá ningún problema si por error activa esa capacidad del sintonizador. Pero si su antena es pasiva y su impedancia en continua es un cortocircuito, si activa por error esa capacidad del sintonizador puede generar un grave problema en el propio sintonizador, y quizás también en el propio televisor.

35 En los casos en los que se utiliza una antena pasiva, sin elementos que necesiten ser alimentados o polarizados, y a falta de conocer la impedancia en continua de la antena, es preferible usar filtros que no permitan el paso de corriente continua a través de ellos con el fin de evitar que por error se generen daños en los componentes del receptor de TV.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

45 El esquema eléctrico del filtro objeto de invención se muestra en la figura 1, y tiene una estructura elíptica convencional con una disposición en cascada de capacidades e inductores cuyo diseño se ha optimizado para que cumpla las condiciones que se indican en la figura 2 en recuadros. La figura 2 muestra la respuesta de la atenuación que proporciona el filtro en función de la frecuencia. Esas condiciones exigidas a priori al diseño son: que haya más de 15 dB de atenuación a la frecuencia central del canal 61 (794 MHz), que es el primer canal a atenuar, y que haya una atenuación inferior a 0.5 dB a la frecuencia central del canal 60 (786 MHz), último canal a dejar pasar.

Con objeto de conseguir un dispositivo de bajo coste, el diseño del filtro se ha realizado utilizando únicamente elementos comerciales (condensadores e inductores de valores estándar).

50 Constituye el objeto de la presente invención un filtro para televisión de los canales 61 a 69 con estructura elíptica, que comprende un circuito eléctrico formado por 9 condensadores (4, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18) y 7 inductores (5, 7, 9, 13, 15, 17, 19), en el cual:

- las inducciones conectadas a tierra (13, 15, 17, 19) presentan un mismo valor de autoinducción de 8,2 nH;

- el condensador en serie situado a la salida del filtro (11) tiene un valor de capacidad de 2.2 pF;
  - el primer resonador paralelo tiene un inductor (5) con valor de autoinducción de 3,4 nH y un condensador (6) con valor de capacidad de 10 pF;
  - 5 - el segundo resonador paralelo tiene un inductor (7) con valor de autoinducción de 8,5 nH y un condensador (8) con valor de capacidad de 3,3 pF;
  - el tercer resonador paralelo tiene un inductor (9) con valor de autoinducción de 1,2 nH y un condensador (10) con valor de capacidad de 33 pF;
  - el condensador del primer resonador serie (12) tiene un valor de capacidad de 0.5 pF;
  - el condensador del segundo resonador serie (14) tiene un valor de capacidad de 2.4 pF;
  - 10 - el condensador del tercer resonador serie (16) tiene un valor de capacidad de 2.2 pF;
  - el condensador del cuarto resonador serie (18) tiene un valor de capacidad de 0.8 pF; y
  - el condensador situado en paralelo con respecto al primer resonador paralelo (4) tiene un valor de capacidad de 0.7 pF,
  - 15 proporcionando un salto de atenuación desde 0.5 dB a la frecuencia central, 786 MHz, del canal 60, que es el último canal a dejar pasar, hasta 15dB a la frecuencia central, 794 Hz, del canal 61, que es el primer canal a atenuar;
- Adicionalmente, el filtro comprende un conector tipo IEC 169-2 macho (1) y un conector tipo IEC 169-2 hembra (2) de 75 ohmios, permitiendo la conexión directa de dicho filtro a la entrada de antena de la televisión sin necesidad de utilizar transiciones entre conectores, y evitando que se produzcan interferencias no deseadas. En la Figura 3 puede verse también el tamaño del encapsulado del circuito (20), comparándolo con el de los conectores.
- 20 El condensador (11), colocado en serie en el circuito, cumple la misión de aislar al receptor de televisión de la antena, impidiendo el paso de cualquier corriente continua a través del dispositivo. Opcionalmente, este condensador (11) puede estar cortocircuitado, permitiendo el paso de corriente continua a través del dispositivo.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- Figura 1** – esquema eléctrico del dispositivo.
- 25 **Figura 2** – respuesta eléctrica del dispositivo, indicando la atenuación que proporciona en función de la frecuencia.
- Figura 3** – Muestra una vista del dispositivo en perspectiva, compuesto de una parte central (20), que contiene el circuito eléctrico del filtro encapsulado y descrito en la figura 1, el conector (1) de inserción al aparato de TV, y el conector (2) al que se conecta la antena.

#### DESCRIPCIÓN DE UNA FORMA DE REALIZACIÓN PREFERIDA

- 30 El dispositivo es un filtro de televisión para los canales 61 a 69, formado por el circuito cuyo esquema está descrito en la figura 1, con los componentes comerciales que se indican en la descripción de referencias:
- (1) – Conector IEC 169-2 macho de 75 Ohmios, para su conexión al televisor
  - (2) – Conector IEC 169-2 hembra de 75 Ohmios, para su conexión a la antena
  - (3) – Conexión a masa (conductor exterior de los conectores IEC 169-2)
  - 35 (4) – Capacidad de 0.7 pF
  - (5) – Inductor de 3.4 nH
  - (6) – Capacidad de 10 pF
  - (7) – Inductor de 8.5 nH
  - (8) – Capacidad de 3.3 pF
  - 40 (9) – Inductor de 1.2 nH

- (10) – Capacidad de 33 pF
- (11) – Capacidad de 2.2 pF
- (12) – Capacidad de 0.5 pF
- (13) – Inductor de 8.2 nH
- 5 (14) – Capacidad de 2.4 pF
- (15) – Inductor de 8.2 nH
- (16) – Capacidad de 2.2 pF
- (17) – Inductor de 8.2 nH
- (18) – Capacidad de 0.8 pF
- 10 (19) – Inductor de 8.2 nH
- (20) – Encapsulado del circuito eléctrico

El circuito puede estar encapsulado para minimizar su tamaño y protegerlo del exterior (20), y tiene dos conectores IEC 169-2 macho (1) y hembra (2), para conectarlo en la entrada de antena del televisor y conectar el cable de antena, respectivamente.

- 15 El circuito eléctrico proporciona la atenuación que muestra la figura 2, reduciendo la señal en los canales 61 a 69, asegurando un mínimo de atenuación de 15 dB a la frecuencia central del canal 61, y más de 35 dB en el resto de canales, impidiendo así que se produzcan interferencias en el interior del televisor que perturben la correcta visión de la señal de TV en los canales 60 e inferiores.

- 20 El circuito descrito en la figura 1 incorpora el condensador (11) para evitar el paso de corriente a través del filtro, y que accidentalmente pueda activarse en el menú de uso de algunos televisores, la posibilidad de polarizar elementos activos de la antena. Si la respuesta en continua de la antena es un cortocircuito, no contiene ningún elemento activo que necesite ser activado, y el dispositivo que filtra los canales 61 a 69 no tiene ese condensador, al activar esa opción se podría provocar el deterioro de alguno de los componentes del televisor.

- 25 Dado su pequeño tamaño y los conectores empleados, el dispositivo es de sencillo uso pues para su correcto funcionamiento basta con ser colocado en el conector de antena del televisor y conectar al dispositivo el cable que viene de la antena.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Filtro para televisión de los canales 61 a 69 con estructura elíptica, que comprende un circuito eléctrico formado por 9 condensadores (4, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18) y 7 inductores (5, 7, 9, 13, 15, 17, 19), caracterizado porque:
- las inducciones conectadas a tierra (13, 15, 17, 19) presentan un mismo valor de autoinducción de 8,2 nH;
- 5 - el condensador en serie situado a la salida del filtro (11) tiene un valor de capacidad de 2.2 pF;
- el primer resonador paralelo tiene un inductor (5) con valor de autoinducción de 3,4 nH y un condensador (6) con valor de capacidad de 10 pF;
  - el segundo resonador paralelo tiene un inductor (7) con valor de autoinducción de 8,5 nH y un condensador (8) con valor de capacidad de 3,3 pF;
- 10 - el tercer resonador paralelo tiene un inductor (9) con valor de autoinducción de 1,2 nH y un condensador (10) con valor de capacidad de 33 pF;
- el condensador del primer resonador serie (12) tiene un valor de capacidad de 0.5 pF;
  - el condensador del segundo resonador serie (14) tiene un valor de capacidad de 2.4 pF;
  - el condensador del tercer resonador serie (16) tiene un valor de capacidad de 2.2 pF;
- 15 - el condensador del cuarto resonador serie (18) tiene un valor de capacidad de 0.8 pF; y
- el condensador situado en paralelo con respecto al primer resonador paralelo (4) tiene un valor de capacidad de 0.7 pF, proporcionando un salto de atenuación desde 0.5 dB a la frecuencia central, 786 MHz, del canal 60, que es el último canal a dejar pasar, hasta 15dB a la frecuencia central, 794 Hz, del canal 61, que es el primer canal a atenuar;
- 20 y adicionalmente caracterizado porque el filtro comprende además un conector tipo IEC 169-2 macho (1) y un conector tipo IEC 169-2 hembra (2) de 75 ohmios, permitiendo la conexión directa de dicho filtro a la entrada de antena de la televisión sin necesidad de utilizar transiciones entre conectores, y evitando que se produzcan interferencias no deseadas.
- 2.-Filtro para televisión de los canales 61 a 69 de acuerdo a la reivindicación 1, donde el condensador en serie situado a la salida del filtro (11) está cortocircuitado, permitiendo el paso de corriente continua a través del dispositivo.

25

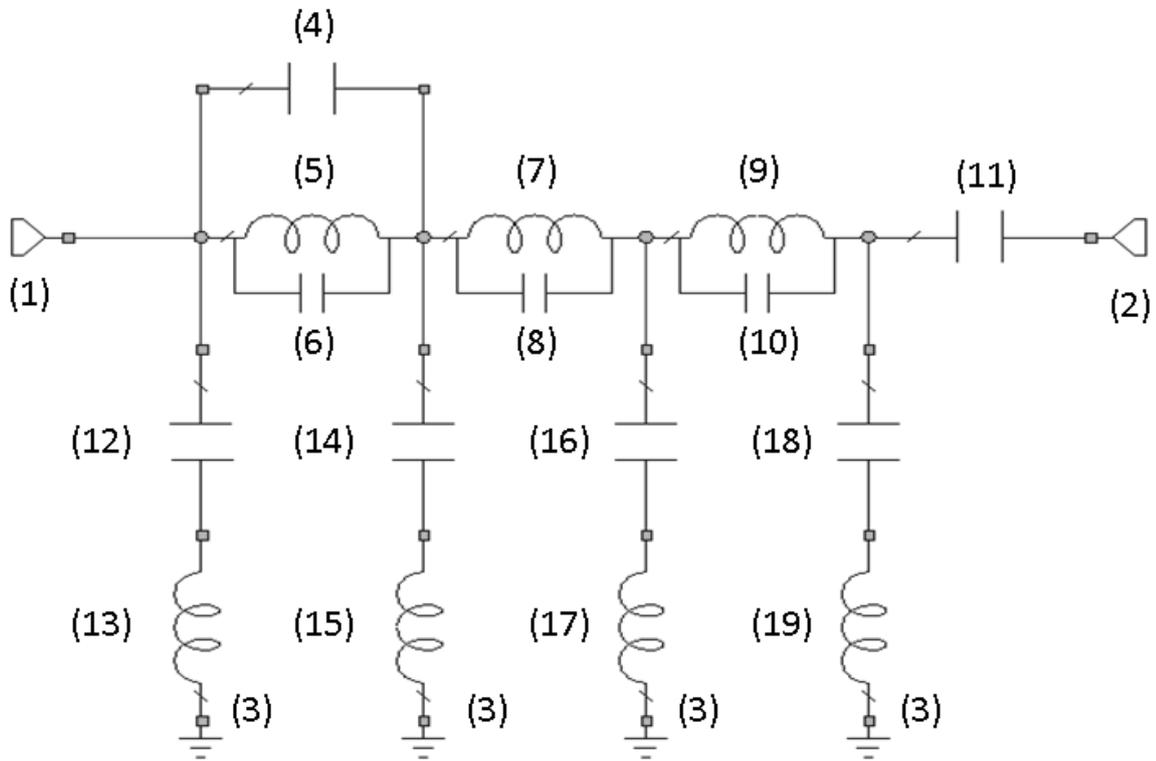


Figura 1

