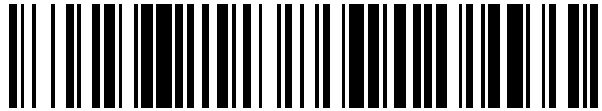


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 467 341**

51 Int. Cl.:

H03H 7/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2010 E 10724345 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 2433361**

54 Título: **Filtro de distribución de señal de TV con inductores planos**

30 Prioridad:

20.05.2009 EP 09160840

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

12.06.2014

73 Titular/es:

**UNITRON (100.0%)
Frankrijklaan 27
8970 Poperinge, BE**

72 Inventor/es:

**DELEU, STEPHEN;
VESELY, JAN;
PARDUBICKY, VOJTECH y
KRAL, JAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 467 341 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

Filtro de distribución de señal de TV con inductores planos

Campo técnico

5 La presente invención se refiere generalmente a filtros en dispositivos electrónicos programables de distribución de señal de TV que selectivamente procesan las señales de TV recibidas por antena o cable y que entregan una señal procesada que es distribuida en una pluralidad de equipos de TV.

Técnica anterior

10 En la recepción de TV se requiere un procesamiento selectivo de las señales recibidas. Las señales deseadas con frecuencias conocidas tienen que ser pasadas, mientras que las otras tienen que ser suprimidas. Esto es realizado por los circuitos electrónicos denominados filtros, en la mayoría de los casos son filtros de paso de banda.

15 Una solución de circuito analógico del filtro de paso de banda consta al menos de un inductor y un condensador (circuito de sintonización de frecuencias), más a menudo combinaciones diferentes de más inductores y condensadores. El filtro más simple de la primera generación tenía una frecuencia central fija y una anchura de banda fija. Un circuito correspondiente tiene también todos los inductores y condensadores fijos dentro de su estructura. Tal solución era muy barata pero no permitía la simple resintonización si fuera necesario.

20 La segunda generación de filtros produjo unos circuitos con frecuencia central de paso de banda sintonizable en tanto que la anchura de banda seguía siendo constante (por ejemplo GB2272341). Tal solución era suficiente para la última transmisión de TV analógica caracterizada por una anchura de banda fija de los canales de TV. El circuito de filtro puede ser resintonizado generalmente mediante el cambio del valor ya sea del inductor o del condensador. Los componentes más apropiados para la resintonización de nuevo son los diodos varicap que pueden ser usados como un condensador controlado por tensión si son operados con polarización invertida. Por esto la segunda generación de filtros constaba no solamente de inductores y condensadores fijos sino también de diodos varicap. Los diodos varicap fueron empleados aquí como el elemento que facilitaba electrónicamente (mediante el uso de una parte de control digital acompañante) la resintonización de nuevo del filtro.

25 El concepto de transmisión digital más nuevo produjo la exigencia de resintonizar en los filtros tanto la frecuencia central de paso de banda como la anchura de banda. El motivo es que los canales de TV son difundidos en grupos – agrupamientos de canales analógicos y digitales. La tercera generación de filtros resuelve esto mediante una mayor complejidad de los circuitos de filtros. Los diodos varicap son usados aquí no solamente para resintonizar una frecuencia central de los filtros de paso de banda sino también para cambiar un acoplamiento entre los circuitos de sintonización. Un ejemplo de tal dispositivo puede ser encontrado en la gama de productos de Unitron N.V., y ha sido descrito en el documento EP1794883.

30 Un parámetro crucial en todas las tres generaciones de los filtros es la selectividad. Define en qué medida difiere el filtro práctico del ideal que tiene una banda de paso completamente plana y una atenuación progresiva cero (todas las frecuencias fuera de la gama de frecuencias deseada son completamente suprimidas). Para conseguir la mejor selectividad los circuitos de filtro han sido equipados solamente con bobinas aéreas que tienen el factor de calidad más alto para el uso práctico.

35 Una desventaja de usar bobinas aéreas es que la forma de todas las bobinas usadas de los circuitos de sintonización de frecuencia tiene que ser fija. Además, entre algunas de las bobinas de filtro una incluso tiene que fijar muy exactamente la distancia (factor de acoplamiento del filtro). Como resultado, esto es típicamente realizado conformando manualmente las bobinas para alcanzar una característica de objetivo en el equipo de medida (análizador de red), que requiere un personal altamente especializado. Opcionalmente se puede usar un robot programado para realizar la conformación automáticamente. En ambos casos, el proceso es sin embargo muy largo y necesita una maquinaria cara. Incluso aunque se puede usar una tecnología para alcanzar un alto factor de calidad de las bobinas en los filtros, el proceso de fabricación es muy complejo y supone un alto coste del producto.

40 Además, el aumento de la capacidad de producción no es fácil ya que uno ha de encontrar una persona altamente especializada o invertir en maquinaria costosa.

45 El documento GB1271441 describe un filtro de paso de banda sintonizable usado en un sintonizador de TV y que tiene dos circuitos resonantes. Cada circuito resonante está hecho de una línea de cinta en serie con un inductor y un condensador sintonizables. Un acoplamiento inductivo variable está dispuesto mediante un medio de acoplamiento entre las líneas de cinta.

Descripción de la invención

50 Es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV que pueda ser fabricado con un coste reducido mientras que a la vez obtenga un alto factor de calidad.

Este objeto se consigue de acuerdo con la invención con un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV que muestra las características técnicas de la primera reivindicación.

5 Para esto la presente invención proporciona un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV que al menos tiene un circuito de filtro de paso de banda sintonizable, en donde los inductores están dispuestos como inductores planos en lugar de las bobinas aéreas usadas en la técnica anterior. Los inductores planos están mecánicamente fijados e integrados en un entorno dieléctrico. La ventaja de los inductores planos es que tienen una morfología fija y fácilmente reproducible, de modo que puede hacerse que el flujo de producción del filtro sea mucho más rápido y económico. Especialmente ya que ya no existe la necesidad de un paso de sintonización manual.

10 Otra ventaja del uso de inductores planos es que pueden ser fácilmente integrados en un proceso de producción de Tecnología de Montaje de Superficie (SMT).

15 Otra ventaja consiste en que ya no es necesario usar tensiones de diodo varicap independientes para los diferentes circuitos de sintonización y tensiones independientes para acoplar los diodos varicap entre los circuitos de sintonización dentro de un filtro. Con las bobinas aéreas usadas en la técnica anterior había unas grandes tolerancias en los parámetros (forma de la bobina y la soldadura por agujero pasante), en tanto que los inductores planos usados de acuerdo con la invención son altamente reproducibles.

20 Otra ventaja consiste en que también la radiación de las bobinas aéreas es anulada en el dispositivo de filtro, el cual tenía que ser cuidadosamente eliminado en la técnica anterior por un apantallamiento sobre todo en el caso de filtros múltiples. Como los inductores planos que se usan de acuerdo con la invención están integrados en un entorno dieléctrico, el riesgo de realimentación parásita y de fuga de la señal entre filtros contiguos se minimiza sin un apantallamiento adicional.

En las realizaciones preferidas de la invención los inductores planos están dispuestos en una única capa conductora del entorno dieléctrico, que en este caso es preferiblemente un sustrato de una placa de circuito impreso (PCB) de una sola cara. Tal solución de bajo coste facilita integrar los inductores planos con otros componentes del filtro de distribución de señal de TV en una unidad común fácil de producir y a un coste bajo.

25 En las realizaciones preferidas de la invención los inductores planos están dispuestos en diferentes capas conductoras del entorno dieléctrico, que en este caso es preferiblemente un sustrato de una PCB de doble cara o multicapa. Tal solución puede mejorar significativamente la selectividad del filtro. Preferiblemente, los inductores primero y segundo se solapan uno con otro al menos parcialmente (esto es, están situados parcialmente encima uno de otro visto en una dirección perpendicular a los planos de los inductores planos).

30 En las realizaciones preferidas de la invención el dispositivo comprende una pluralidad de circuitos de filtro de paso de banda sintonizables conectados en cascada. Con dos o más circuitos de filtrado de paso de banda en serie se puede conseguir una mejor selectividad del filtrado total. Tal sección en cascada puede ser proporcionada mediante una simple unión de los circuitos de filtro o puede también ser realizada con circuitos o amplificadores de adaptación intermedios, si es necesario.

35 Preferiblemente, en tal caso, los inductores planos de los circuitos de filtro sintonizables en cascada tienen una morfología predeterminada, de modo que existen unas relaciones sincronizadas entre la tensión de sintonización y los respectivos parámetros de filtrado en cada uno de los circuitos de filtro sintonizables en cascada. Esto significa que la morfología (el diseño de la estructura física) de los inductores planos de los diferentes circuitos de filtro en la cascada se optimiza uno con respecto a otro, de modo que la relación entre la tensión de sintonización y el respectivo parámetro de filtrado (por ejemplo, frecuencia central, frecuencia de interrupción, acoplamiento...) en una primera etapa de la cascada es igual a o proporcional a la relación entre la tensión de sintonización y el mismo parámetro de filtrado en una segunda etapa de la cascada. De este modo se puede usar una tensión común para controlar los diodos varicap usados en los circuitos de sintonización de dos o más filtros en serie.

40 Dependiendo de la tolerancia práctica del entorno dieléctrico son posibles diferentes opciones. Una primera es la integración de todos los circuitos en PCB 1, una segunda es la puesta en práctica de cada filtro en una PCB independiente, una tercera es la puesta en práctica de cada inductor o combinación de inductores en una PCB independiente.

Breve descripción de los dibujos

La invención será explicada a continuación por medio de la siguiente descripción y de las figuras anejas.

50 La Figura 1 muestra esquemáticamente un filtro de paso de banda de distribución de señal de TV de la técnica anterior con bobinas aéreas.

La Figura 2 muestra esquemáticamente un filtro de paso de banda de distribución de señal de TV con inductores planos de acuerdo con la presente invención.

La Figura 3 muestra esquemáticamente una realización de la invención en la que los inductores planos han sido realizados por una capa conductora grabada en un sustrato de una PCB de una sola cara.

La Figura 4 muestra esquemáticamente una realización de la invención en la que los inductores planos han sido realizados por una capa conductora grabada en un sustrato de una PCB de dos caras.

5 La Figura 5 muestra esquemáticamente una realización preferida de un filtro de paso de banda de distribución de señal de TV de acuerdo con la presente invención.

La Figura 6 muestra esquemáticamente dos circuitos de filtro sintonizables conectados en una cascada para conseguir una mejor selectividad del filtrado total. La sección en cascada ha sido dispuesta aquí por un amplificador intermedio.

10 Modos de llevar a la práctica la invención

La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no está limitada a esto sino solamente por las reivindicaciones. Los dibujos descritos son solamente esquemáticos y no son limitativos. Con fines ilustrativos, en los dibujos el tamaño de algunos de los elementos puede ser exagerado y no dibujado a escala. Las dimensiones y las dimensiones relativas no se corresponden necesariamente con las reducciones reales para poner en práctica la invención.

15 Por otra parte, los términos primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones se usan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Los términos son intercambiables en las circunstancias apropiadas y las realizaciones de la invención pueden funcionar en otras secuencias distintas de las aquí descritas o ilustradas.

20 Por otra parte, los términos superior, inferior, sobre, debajo y similares en la descripción y en las reivindicaciones se usan con fines descriptivos y no necesariamente para describir posiciones relativas. Los términos así usados son intercambiables en las circunstancias apropiadas y las realizaciones de la invención aquí descritas pueden funcionar en otras orientaciones distintas de las aquí descritas o ilustradas.

25 El término "que comprende", usado en las reivindicaciones, no debería ser interpretado como que está limitado a los medios listados a continuación; no excluye otros elementos o pasos. Necesita ser interpretado como que especifica la presencia de las características, entidades completas, pasos o componentes expuestos a los que se ha hecho referencia, aunque no impide la presencia o adición de una o más de otras características, entidades completas, pasos o componentes, o grupos de ellos. De este modo, el alcance de la expresión "un dispositivo que comprende los medios A y B" no debería estar limitado a los dispositivos que solamente constan de los componentes A y B. Significa que con respecto a la presente invención, los únicos componentes relevantes del dispositivo son los A y B.

30 La Figura 1 muestra un típico filtro de paso de banda de distribución de señal de TV con bobinas aéreas 22, 23 de la técnica anterior. Es un filtro de paso de banda sintonizado electrónicamente con bobinas aéreas y diodos varicap que facilitan fijar la frecuencia y la anchura de banda del centro del paso de banda mediante las tensiones. El circuito tiene una entrada 1 de la señal, tiene una salida 17 de la señal, tiene las patillas 2 y 18 para proporcionar una tensión de sintonización de frecuencia y tiene una patilla 16 para proporcionar una tensión externa de fijación de la anchura de banda. El circuito de filtro comprende un condensador 3 de entrada y un condensador 14 de salida para el bloqueo en corriente continua de las señales que entran y que salen. También los condensadores 6, 9 y 12 bloquean las tensiones en corriente continua de los diodos varicap 5, 7 y 11. El circuito de filtro comprende además las resistencias 4, 13 y 15 para la polarización en corriente continua de los diodos varicap 5, 7 y 11. El circuito de filtro comprende dos circuitos de sintonización; el primero comprende el condensador 6, el diodo varicap 5 y la bobina 22. El segundo circuito de sintonización comprende la bobina 23, el diodo varicap 11 y el condensador 12. Estos circuitos de sintonización son sintonizados por medio de las tensiones de sintonización que entran a través de las patillas 2 y 18 para alcanzar una frecuencia central de banda de paso requerida de todo el filtro. Una tensión externa en la patilla 16 fija un acoplamiento entre los circuitos de sintonización cambiando la capacitancia del diodo varicap 7. De esta forma se controla la anchura de banda de la frecuencia de filtrado.

35 Las bobinas 22 y 23 en el filtro de paso de banda de distribución de señal de TV típica en la técnica anterior tienen un diseño aéreo. Como los diodos varicap tienen una tensión mínima y máxima limitada, el proceso de fabricación tiene que asegurar que las bobinas 22 y 23 en el filtro tienen una forma dentro de algunos límites mecánicos (determina la frecuencia) y también su distancia relativa tiene solamente una pequeña tolerancia (determina la anchura de banda). Tal proceso puede hacer que el dispositivo resulte muy caro.

40 La Figura 5 muestra un filtro de paso de banda de distribución de señal de TV de acuerdo con la invención. El circuito de filtro tiene los mismos componentes que los del circuito de la técnica anterior de la Figura 1, excepto los inductores 8, 10, que aquí son inductores planos, fijados mecánicamente e integrados en un entorno dieléctrico. Esto les da una forma exacta y reproducible (inductancia) y una distancia transversal (acoplamiento). De este modo se elimina la necesidad de la conformación/sintonización adicional de las bobinas durante el flujo de producción. Si se pone un cuidado suficiente en el diseño de la forma y la distancia de los inductores y en la exactitud del proceso de la litografía, el dispositivo resultante puede llegar a ser altamente reproducible.

- 5 Las Figuras 2-4 muestran unas realizaciones alternativas de los inductores planos 8, 10 de un dispositivo de filtro de paso de banda de acuerdo con la Figura 5. En la Figura 2 los inductores han sido definidos por un proceso de litografía en una única capa conductora integrada en un sustrato dieléctrico 19. Como resultado, la radiación no intencional a otros inductores es mucho menor en comparación con la de las bobinas aéreas de la técnica anterior. De este modo se puede reducir o incluso eliminar el sistema de apantallamiento en el dispositivo.
- En la realización de la Figura 3 los inductores planos 8 y 10 han sido fabricados grabando una capa conductora en una superficie 20 del sustrato de una PCB de una sola cara. Tal forma de fabricación es totalmente compatible con la otra tecnología de montaje y puede hacer que la producción resulte muy económica.
- 10 Los inductores 8 y 10 pueden también ser colocados en diferentes capas conductoras de un sustrato 21 de una PCB de dos caras o incluso multicapa, como se muestra en la Figura 4. Tal solución tiene la ventaja de un potencial solapamiento de las bobinas si fuera necesario en comparación con la solución de la PCB de una sola capa antes mencionada. Tal morfología facilita aumentar un factor de acoplamiento y también puede mejorar significativamente una selectividad del filtro. El solapamiento de las bobinas hace que el filtro sea menos sensible a las interferencias externas. Por último, pero no por eso lo menos importante, la morfología solapada de las bobinas ocupa menos espacio. Se pueden usar unas capas conductoras extra en el sustrato de unas PCBs multicapa para el apantallamiento adicional que pueden disminuir el acoplamiento requerido entre bobinas del mismo filtro y la radiación no deseada al entorno contiguo, y también puede disminuir una sensibilidad a la interferencia externa.
- 15 También es posible usar más de un circuito de filtro en el trayecto de la señal si la selectividad del filtro es insuficiente. Para hacer esto podría ser necesario usar unos circuitos intermedios de adaptación de la impedancia y/o de amplificación del nivel de la señal. La Figura 6 muestra un ejemplo de tal conexión en cascada de dos circuitos de filtro sintonizables. Ambos son unos filtros de paso de banda sintonizados electrónicamente con unos inductores planos 8, 10, 8', 10' y unos diodos varicap 5, 7, 11, 5', 7', 11' y unos nodos de tensión asociados 2, 16, 18, 2', 16', 18' que facilitan fijar tanto la frecuencia central de paso de banda como la anchura de banda en ambas etapas de la cascada. El circuito tiene una entrada 1 de la señal y una salida 17' de la señal. El amplificador 19 entre los circuitos de filtro sintonizables compensa una pérdida de señal causada por el filtrado y puede incluso producir una ganancia positiva del circuito total. La funcionalidad de los otros componentes de la primera etapa es la misma que ha sido descrita por medio de la Figura 1. Los mismos componentes de la segunda etapa que tienen los únicos números de referencia citados tienen un objetivo analógico y por lo tanto no necesitan aquí una descripción adicional.
- 20 Especialmente en el caso de usar más filtros en serie puede ser muy útil asegurar el control sincronizado de tantas tensiones de frecuencia como sea posible y tantas tensiones de anchura de banda como sea posible. Esto puede conseguirse mediante un diseño cuidadoso de la morfología de todos los inductores planos y distancias (solapamiento) entre ellos. En el mejor caso, para un filtro de paso de banda, la cascada total de los filtros puede ser controlada totalmente por tan sólo dos tensiones que, de acuerdo con la realización de la Figura 6, significaría que los nodos de tensión 2, 2', 18 y 18' reciben una primera tensión y los nodos de tensión 16, 16' reciben una segunda tensión. La primera tensión controla la frecuencia central y la segunda tensión controla la anchura de banda del filtrado de la frecuencia.
- 25 En las figuras los inductores planos se muestran como unos elementos de arrollamiento circular único. En realizaciones alternativas los inductores planos pueden también ser rectangulares, ovales o con otras formas, y pueden tener arrollamientos múltiples, posiblemente también en diferentes planos conductores del entorno dieléctrico.
- 30 En las figuras y en la descripción anterior, los diodos varicap han sido usados como los componentes capacitivos sintonizables que están controlados por las tensiones de sintonización para fijar el respectivo parámetro de filtrado (por ejemplo, la frecuencia central o la anchura de banda). En realizaciones alternativas se pueden usar otros componentes capacitivos sintonizables también de acuerdo con la invención, tal como por ejemplo bancos de condensadores conmutados controlados por la tensión.
- 35 El entorno dieléctrico puede estar compuesto por un único material dieléctrico o por diferentes materiales dieléctricos. Por ejemplo, en la realización mostrada en la Figura 2 el material dieléctrico encima de los inductores puede ser un material diferente que el material que está debajo de las bobinas. Alternativamente, cada inductor puede ser integrado en un material dieléctrico diferente. El aire puede formar uno de los materiales del entorno dieléctrico, igual que en las realizaciones mostradas en las Figuras 3 y 4.
- 40
- 45
- 50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV que comprende al menos un circuito de filtro de paso de banda sintonizable, en donde cada circuito de filtro de paso de banda sintonizable tiene una entrada (1) de señal para recibir una señal de TV, una salida (17) de señal para entregar una señal de TV filtrada que es distribuida en una pluralidad de equipos de TV, y una pluralidad de componentes conectados en una determinada configuración entre la entrada de la señal y la salida de la señal y que conjuntamente están dispuestos para filtrar la señal de TV recibida a la señal de TV filtrada, en donde dicha pluralidad de componentes comprende:
- un primer circuito de sintonización que comprende un primer inductor (8) conectado a un primer componente (5) capacitivo sintonizable; y
 - 10 - un segundo circuito de sintonización que comprende un segundo inductor (10) conectado a un segundo componente (11) capacitivo sintonizable;
- 15 en donde los circuitos de sintonización primero y segundo están conectados cada uno a un nodo de tensión (2, 18) que está dispuesto para recibir una tensión de sintonización para sintonizar el componente capacitivo sintonizable y de este modo conjuntamente fijar una frecuencia central de paso de banda del circuito de filtro sintonizable, caracterizado por que los inductores primero y segundo son inductores planos que están dispuestos en al menos una capa conductora de un sustrato de una placa de circuito impreso (19; 20; 21) y están acoplados electromagnéticamente uno con otro.
- 20 2. Un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los inductores planos primero y segundo están dispuestos en una única capa conductora del sustrato (19; 20) de la placa de circuito impreso.
3. Un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el sustrato de la placa de circuito impreso es un sustrato (20) de una placa de circuito impreso de una sola cara.
- 25 4. Un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los inductores planos primero y segundo están dispuestos en capas conductoras diferentes del sustrato (21) de la placa de circuito impreso.
5. Un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que el sustrato de la placa de circuito impreso es un sustrato (21) de una placa de circuito impreso de dos caras o multicapa.
- 30 6. Un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, caracterizado por que se solapan los inductores primero y segundo.
7. Un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que el dispositivo comprende una pluralidad de dichos circuitos de filtro de paso de banda sintonizables conectados en una cascada.
- 35 8. Un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que los inductores planos de los circuitos de filtro sintonizables en cascada tienen una morfología determinada, de modo que existen unas relaciones sincronizadas entre las tensiones de sintonización y los respectivos parámetros de filtrado en cada uno de los circuitos de filtro sintonizables en cascada.
9. Un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que los componentes capacitivos sintonizables son diodos varicap.
- 40 10. Un dispositivo de filtro de distribución de señal de TV de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que cada circuito de filtro de paso de banda comprende:
- un primer diodo varicap (5) y un primer condensador fijo (6) en paralelo con el primer inductor (8), que juntamente forman un primer circuito de sintonización;
 - 45 - un segundo diodo varicap (11) y un segundo condensador fijo (12) en paralelo con el segundo inductor (10), que forman un segundo circuito de sintonización, en donde los circuitos de sintonización primero y segundo juntamente fijan una frecuencia central de paso de banda del circuito de filtro sintonizable; y
 - un tercer diodo varicap (7) y un tercer condensador fijo (9) que forman un acoplamiento entre el primer inductor (8) y el segundo inductor (10), en donde el acoplamiento fija una anchura de banda del circuito de filtro sintonizable.
- 50

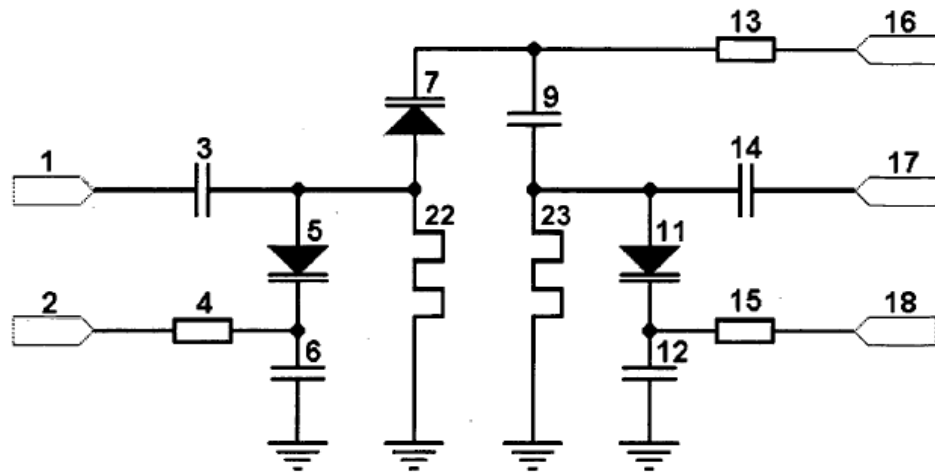


Fig. 1

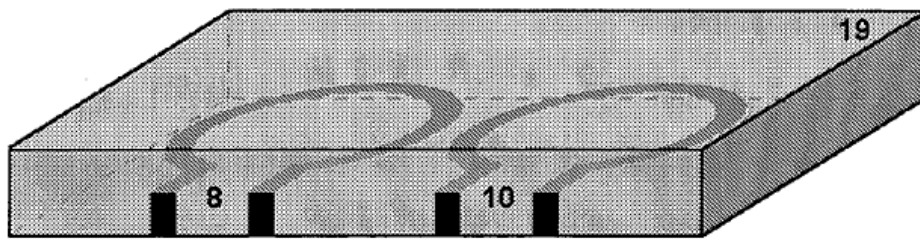


Fig. 2

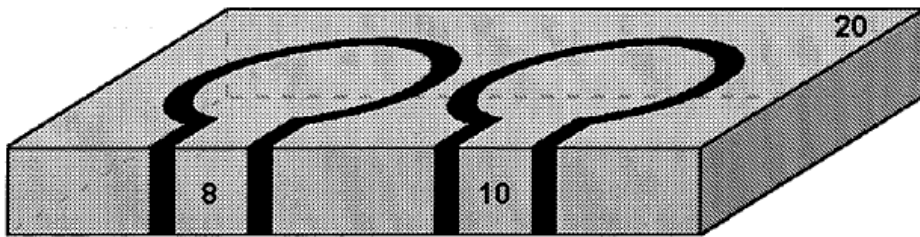


Fig. 3

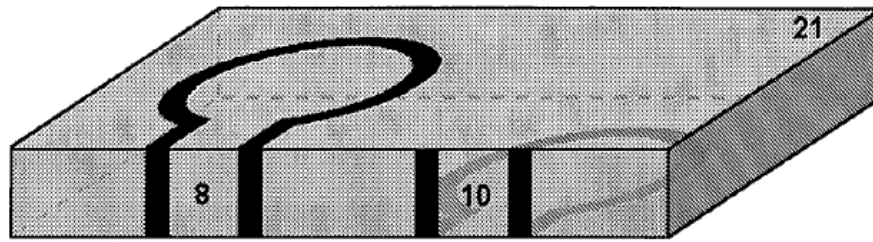


Fig. 4

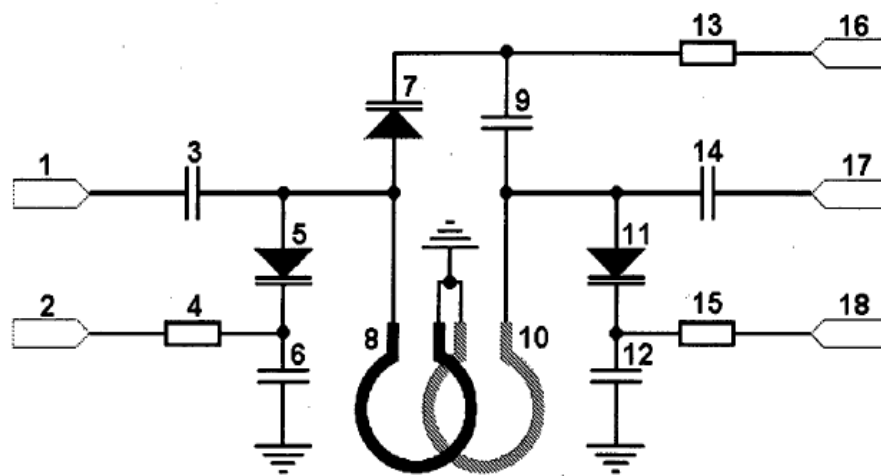


Fig. 5

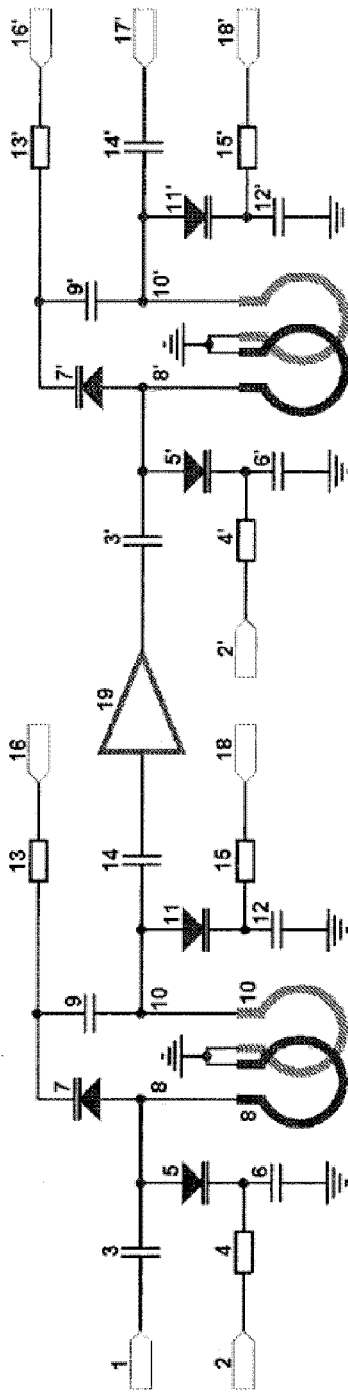


Fig. 6