

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES

11
12

NUMERO

479.328

10 A1

FECHA DE PRESENTACION

5-4-1979

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES:		
61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
PV 78-10188	6-4-1978	Francia
67 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	68 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H01F 17/08; H01F 4/00 // H04B 1/00	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"CIRCUITO MAGNETICO DE FERRITA"		
71 SOLICITANTE (S)		
SOCIETE ANONYME DE TELECOMMUNICATIONS		(FG/FG n° 01671)
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
41, rue Cantagrel, 75624 Paris Cedex 13, Francia		
72 INVENTOR (ES)		
Alexis NEPOMIASTCHY y Robert LE DOSSEUR		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ		(P.-71.631)

Jga

La presente invención se refiere a un circuito magnético conformado en un recipiente de ferrita, constituido por la superposición de dos semi-coquillas, y provisto de un entrehierro en su núcleo central. Se refiere, asimismo, al procedimiento de regulación de la reluctancia de dicho circuito magnético de ferrita, a fin de conferirle una reluctancia de valor predeterminado.

En la actualidad, para obtener dicha regulación en los circuitos magnéticos conocidos, se modifica el valor efectivo de sus entrehierros. Dentro del marco de la invención, la regulación se obtiene por modificación de la sección de paso y de la distribución de las líneas de fuerza magnética en la zona del entrehierro.

Dichos circuitos o recipientes magnéticos son utilizados en gran número en el campo de las telecomunicaciones. En efecto, la industria de las telecomunicaciones explota en cantidad muy elevada, inductancias que están formadas por uno o varios bobinados apropiados, situados en una cavidad utilizada para la asociación de dos semi-coquillas ferromagnéticas. Según una estructura conocida, cada semi-coquilla lleva una base sobre la que se encuentra una corona exterior, más o menos vaciada, y un núcleo central. La altura de la corona exterior es sensiblemente superior a la del núcleo central. El acoplamiento por superposición de dos semi-coquillas, constituye un circuito magnético, cuyo núcleo central presenta un entrehierro delimitado por las dos superficies enfrentadas del núcleo central. Para obtener tales circuitos magnéticos con un valor de reluctancia predeterminada, es necesario, en primer lugar, adoptar precauciones de mecanización sobre la altura rela-

tiva de la corona exterior y del núcleo central. Una máquina apropiada para dicha mecanización se describe en la patente francesa nº 2 293 047. El circuito magnético así obtenido tiene una reluctancia próxima a la predeterminada. Se procede, a continuación, a la regulación del valor de la reluctancia con precisión. Para ello, siempre en los circuitos magnéticos conocidos, y según uno de los procedimientos más utilizados, el núcleo central lleva una chimenea cilíndrica, que permite el movimiento de rotación y la translación de un bastoncillo de ferrita, solidario de un tornillo, denominado tornillo de regulación, móvil en una tuerca, solidaria de una de las dos semi-coquillas. El posicionamiento del bastoncillo de ferrita en la proximidad y/o más o menos al interior del entrehierro del circuito magnético, permite obtener regulaciones que tienen una precisión del orden de 10^{-4} , y un margen habitual de regulación de un 15%.

No obstante, por razones de miniaturización, se utilizan, cada vez más, circuitos magnéticos de dimensiones muy pequeñas. Los circuitos magnéticos conocidos, del tipo anteriormente descrito, presentan entonces, al menos, los siguientes inconvenientes:

- la disminución de la sección útil del núcleo central, debida a la presencia de la chimenea cilíndrica, y

- dificultades tecnológicas referentes a la realización de un tornillo de regulación provisto de bastoncillo de ferrita para una chimenea cuyo diámetro es inferior a, o del orden de, 2 milímetros.

La presente invención tiene por finalidad li-

berarse de los inconvenientes anteriormente citados, proporcionando un circuito magnético, en que la regulación de su reluctancia a un valor predeterminado, se obtiene por mecanización y eliminación de materia, al menos en una de las superficies frente al núcleo central, que forma el entrehierro del circuito magnético. Esta modificación de superficie ocasiona una modificación de la distribución de las líneas de fuerza magnética, y un aumento de la reluctancia del circuito magnético.

Resulta que el procedimiento de regulación de acuerdo con la invención no exige un bastoncillo, que se introduce más o menos en el entrehierro mediante un tornillo de regulación, y suprime todos los inconvenientes inherentes al citado tornillo de regulación. Complementariamente, la ausencia de una chimenea central a lo largo del núcleo de un circuito magnético de acuerdo con la invención, mejora las cualidades del circuito magnético.

A estos efectos, un circuito magnético del tipo definido en la introducción se caracteriza, de acuerdo con la invención, porque una, al menos, de las semi-coquillas que se encuentran acopladas e inmovilizadas por pegado o engrapado, comprende, en la proximidad del entrehierro, una pared delgada cuya perforación parcial y gradual, aumenta gradualmente el valor de la reluctancia del circuito magnético a un valor predeterminado.

Según el procedimiento de regulación del circuito magnético de acuerdo con la invención, la perforación gradual y parcial de la pared delgada es efectuada por medio de un haz laser, cuya emisión es modulada por impulsos de duración e intensidad controlables.

También según la invención, se utiliza ventajosamente, para efectuar la regulación de los citados circuitos magnéticos, una máquina automática que comprende, esencialmente, una fuente laser para la mecanización de la pared delgada, un aparato de medida de un parámetro significativo de la reluctancia del circuito magnético, y un ordenador. El aparato de medida puede ser un aparato de medida de autoinductancia o de frecuencia.

La presencia de un orificio practicado en la pared delgada, denominada de regulación, que está en contacto con el entrehierro, aumenta el valor efectivo del entrehierro y, por consiguiente, aumenta el valor de la reluctancia, y disminuye el valor del coeficiente de autoinductancia específica A_l . Sea ΔA_l , la variación de autoinductancia producida por la perforación de un orificio de diámetro ϕ . Aproximadamente, la variación elemental ΔA_l es proporcional al cuadrado del diámetro del orificio. También aproximadamente, la variación total $\Sigma \Delta A_l$, debida a la perforación de varios orificios, que tienen diámetros $\phi_1, \phi_2, \phi_3 \dots \phi_n$, es proporcional a la suma de los cuadrados de estos diámetros:

$$\Sigma A_l = k (\phi_1^2 + \phi_2^2 + \phi_3^2 + \dots \phi_n^2)$$

k es un coeficiente de proporcionalidad, cuyo valor depende de los parámetros del circuito magnético de ferrita.

Si es necesario, el valor relativo de la regulación $\Sigma A_l / A_l$ puede ser muy importante, 25% y más; para ello es suficiente, según la invención, con atribuir a la pared delgada de regulación, una dimensión en consecuencia, y practicar en la citada pared uno o varios orificios que tengan diámetro más o menos grandes.

Sin embargo, la invención tiene por objeto esencial los circuitos magnéticos de ferrita, cuyo valor relativo de regulación, es del orden de un 10% de sus coeficientes de autoinductancia Al. El procedimiento de regulación según la invención permite alcanzar una precisión de regulación muy elevada, del orden de 10^{-4} , e incluso mejor si fuera necesario, ya que es posible dosificar con mucha precisión la cantidad de materia eliminada por la acción de un haz de radiación laser.

Teniendo en cuenta que los circuitos magnéticos utilizados en los materiales de telecomunicaciones son empleados con una inducción magnética muy débil, del orden de una décima de militesla, el hecho de disminuir localmente la sección de ferrita, incluso de forma bastante importante, no permite alcanzar los valores próximos a la inducción de saturación, que es del orden de algunos centenares de militeslas.

El procedimiento de regulación según la invención es muy rápido. Este procedimiento no utiliza ninguna mecánica en movimiento en el circuito magnético. La cadencia de regulación de los circuitos magnéticos puede ser muy grande, del orden de un circuito regulado por segundo.

Otra ventaja del circuito magnético según la invención y de su procedimiento de regulación, reside en su gran fiabilidad. Al no llevar, el circuito según la invención, ninguna pieza adicional, cuya precisión relativa puede ser modificada después de la regulación, por ejemplo bajo la acción de la temperatura o de las vibraciones, es muy fiable.

Otras ventajas del circuito magnético según la invención y de su procedimiento de regulación, resaltarán más claramente en el curso de la siguiente descripción, con referencia a los dibujos anejos correspondientes, en los que:

- la Fig. 1 es una vista en corte de un circuito magnético según la invención;

- la Fig. 2 es una vista de la cara superior de un circuito magnético según la invención;

- la Fig. 3 es un esquema-diagramático de una máquina automática aplicando el procedimiento de regulación de un circuito magnético según la invención; y

- las Figs. 4a, 4b y 4c representan tres configuraciones preferidas de la pared delgada de regulación de un circuito magnético según la invención, después de la regulación de éste.

La Fig. 1 representa una vista en corte de un circuito magnético según la invención, que se halla esencialmente constituido por un recipiente, formado por una semi-coquilla inferior 1 y una semi-coquilla superior 2, que son de ferrita. Las dos semi-coquillas 1 y 2 se hallan acopladas e inmovilizadas por pegado o engrapado, al nivel de las superficies enfrentadas de sus coronas 1' y 2', después de la introducción del bobinado 6 en la cavidad del circuito magnético. Según la realización mostrada en la Fig. 1, las dos semi-coquillas no son idénticas. La semi-coquilla inferior 1 tiene un núcleo central macizo 1", mientras que el núcleo central 2" de la semi-coquilla superior 2, presenta una chimenea 3, denominada chimenea de regulación. Los núcleos 1" y 2" son coaxiales, y están se

parados por un entrehierro 4. La chimenea 3 tiene la forma de un orificio ciego, que está separado del entrehierro 4, por una pared delgada 5, denominada pared de regulación, y que puede ser, por ejemplo, un orificio cilíndrico coaxial al núcleo central 2". En 6 se hallan representados esquemáticamente el o los bobinados situados en la cavidad del circuito magnético. Según el procedimiento de regulación, de acuerdo con la invención, uno o varios orificios, tales como 7, se hallan perforados en la pared de regulación 5. Esta eliminación de materia aumenta el valor efectivo del entrehierro 4.

Debe observarse que, antes de la perforación del orificio 7, el circuito magnético según la invención, tiene sensiblemente las mismas características que un circuito magnético de dimensiones idénticas, cuyo núcleo central no llevara la chimenea de regulación 3.

La Fig. 2 representa una vista de la cara superior de un circuito magnético según la invención. Se trata más especialmente de la adaptación de un circuito conocido, a su realización según la invención. En esta figura, se ha representado en 2 la semi-coquilla superior, en 3 la chimenea de regulación, y en 7 el orificio de regulación. Un bastidor 8 soporta el o los bobinados 6 y emerge en dos lugares del circuito magnético.

La Fig. 3 representa esquemáticamente una máquina automática, que aplica el procedimiento de regulación según la invención, por medio de una fuente laser. El bobinado 6 del circuito magnético a regular, está enlazado con la entrada de medida de un aparato de medida de autoinductancia 10 (o de frecuencia). Un ordenador 11 tie

ne una de sus dos entradas enlazada con la salida de información del aparato de medida, y la otra entrada enlazada con una memoria de programa previamente registrado 12. Esta memoria 12 ha memorizado el valor exacto del coeficiente de autoinductancia que debe obtenerse por la regulación del circuito magnético. Según el programa previamente registrado en la memoria 12, el ordenador 11 determina, por comparaciones sucesivas entre los valores de autoinductancia, medidos y transmitidos por el aparato de medida 10, y el valor predeterminado de autoinductancia transmitido por la memoria 12, los parámetros de regulación de una fuente laser 14. Estos parámetros son: la orientación, la intensidad, la duración de funcionamiento, y la convergencia del haz laser 15, emitido por la fuente laser 14. Un enlace 13 une la salida del ordenador 11 y la entrada de accionamiento de la fuente laser 14, para asegurar el transporte de las informaciones necesarias para las regulaciones de los parámetros de la emisión del haz laser 15.

La utilización de una fuente laser 14, confiere una regulación fácil de un circuito magnético según la invención. En efecto, la eliminación de esta materia ferromagnética, necesaria para la citada regulación se efectúa en un circuito magnético provisto de su bobinado y en funcionamiento. Esto significa que dicha regulación es efectuada en dinámica, y puede ser realizada sobre una inductancia o un transformador que comprenda el citado circuito magnético, e interconectado en un circuito electrónico en funcionamiento. Debido a ello, los circuitos magnéticos constituidos por la inductancia o el transformador, son regulados en sus condiciones normales de explotación.

La experiencia ha demostrado que el procedimiento de eliminación de materia, por medio de un haz de radiación laser, no provocaba ninguna perturbación sensible del circuito magnético de ferrita según la invención.

5 En efecto, la pared de regulación 5 del circuito magnético permite una mecanización por medio del haz laser 15, que se halla muy localizado en el espacio y en el tiempo.

A fin de obtener otras configuraciones de la pared de regulación, el ordenador 11 puede mandar, en función de programas previamente registrados, diferentes en

10 la memoria 12, el funcionamiento de la fuente laser 14, según secuencias diferentes. Las figuras 4a, 4b y 4c representan, a título de ejemplo, tres ejemplos de configuraciones que puede presentar la pared de regulación de un

15 circuito magnético según la invención, una vez que la regulación de este último ha sido efectuada. La pared 5a, mostrada en la Fig. 4a, ha sido perforada con un orificio único 7a, cuyo diámetro ha sido calculado para obtener, con la mayor exactitud, el valor predeterminado de autoinductancia. La pared 5b, mostrada en la Fig. 4b, ha sido

20 perforada por una sucesión de orificios 7b, que son idénticos, y están distribuidos sobre una espiral; se efectúa una medida de autoinductancia después de la perforación de cada orificio 7b para determinar si cabe o no perforar el

25 orificio siguiente. La pared 5c, mostrada en la Fig. 4c, corresponde a la utilización por el ordenador 11, de un programa que determina, después de cada medida de autoinductancia, el diámetro del orificio 7c a perforar, a fin de aproximarse por defecto al valor de autoinductancia predeterminado. Se comprende que los orificios 7c así perfora-

30

dos, centrados asimismo sobre una espiral coplanaria con la pared de regulación 5c, son cada vez más pequeños. El procedimiento de regulación según la configuración de la Fig. 4c, contribuye simultáneamente a una gran rapidez de ejecución y a una regulación muy precisa.

A título de ejemplo, aplicando el procedimiento de regulación según la Fig. 4c, la regulación automática de autoinductancia, se efectúa con una precisión de 10^{-4} , al ritmo de un circuito magnético por segundo. Dicho circuito magnético tiene, por ejemplo, una sección de los núcleos centrales 1", 2" de 26 mm^2 , una sección de la chimenea de regulación 3 de 7 mm^2 , y un grosor de la pared de regulación 5c de 0,3 mm. La mecanización es efectuada por un haz láser, cuya emisión es modulada por impulsos de una duración unitaria de $0,5 \mu \text{ s}$. Cada impulso permite una erosión de materia en una profundidad de $50 \mu \text{ m}$ aproximadamente.

Según la realización preferida anteriormente descrita con referencia a la Fig. 1, las semi-coquillas 1 y 2 son diferentes. Es evidente que, por múltiples razones, entre otras de economía, pueden asociarse, para constituir un circuito magnético, dos semi-coquillas de estructura idéntica, sin salirse por ello del marco de la presente invención. Según este último caso, se regula el circuito magnético así formado, ya simultánea, ya alternativamente, por mecanización de una u otra de las paredes de regulación de las semi-coquillas.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Circuito magnético de ferrita conformado en un recipiente, constituido por superposición de dos semi-coquillas de ferrita, y provisto de un entrehierro en su núcleo central, caracterizado porque, al menos una de las dos semi-coquillas, que están acopladas e inmovilizadas por pegado o engrapado, comprende en la proximidad del
15 entrehierro, una pared delgada, cuya perforación parcial y gradual, aumenta gradualmente el valor de la reluctancia del circuito magnético a un valor predeterminado.

20 2ª.- Procedimiento de regulación de la reluctancia del circuito magnético de ferrita de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque se mide el valor de la reluctancia del circuito magnético a regular, porque se comparan sucesivamente los valores de reluctancia medidos con el citado valor predeterminado, para determinar la cantidad de materia de la pared delgada que debe ser eliminada, y porque se retira esta cantidad de materia por vaciado y perforación de uno o varios orificios, a través de la
25 citada pared.

30 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque los citados orificios son obtenidos por mecanización, por medio de una fuente laser, cuyo haz

laser tiene una orientación, una intensidad, una duración de funcionamiento, y una convergencia, que son determinadas por una calculadora, en función del valor de reluctancia predeterminado para el circuito magnético.

5 4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 2ª ó 3ª, caracterizado porque la medida del valor de la reluctancia del circuito magnético, consiste en una medida de autoinductancia o de frecuencia, efectuada sobre la inductancia o el transformador constituido a partir del citado circuito magnético, estando interconectado esta inductancia o este transformador en un circuito electrónico en funcionamiento normal.

10 5ª.- CIRCUITO MAGNETICO DE FERRITA.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

1 Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 28. MAY 1979

20 P.A.

Oscar de Elizaburu
Por Poder



25

30

22059

MPB.-

479,328

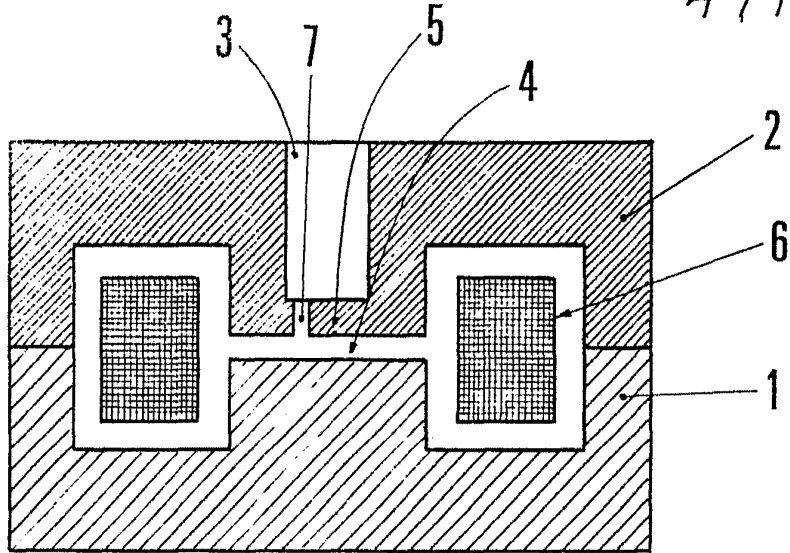


Fig. 1

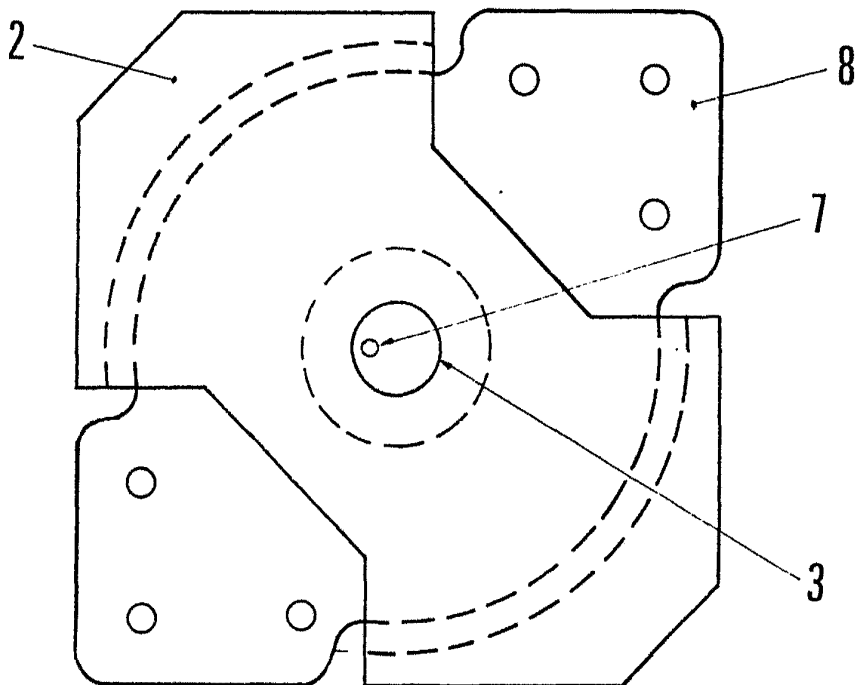


Fig. 2

Oscar de Elzaburu
Por Poder

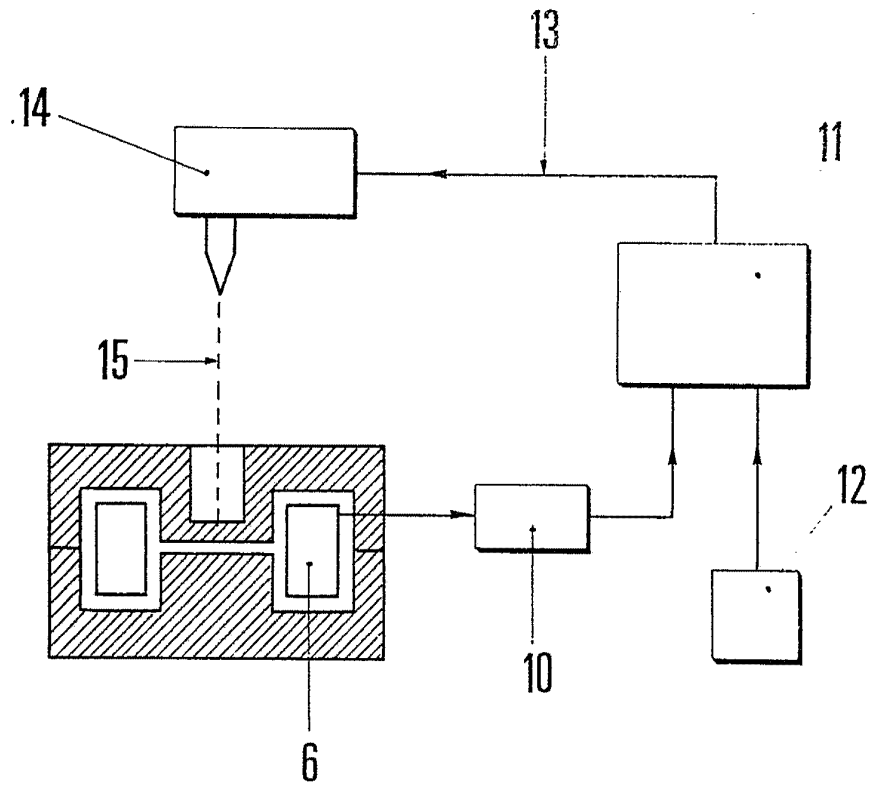


Fig.3

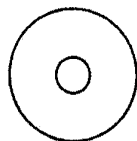


Fig.4-a

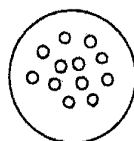


Fig.4-b

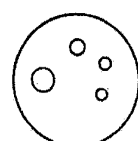


Fig.4-c

Fig.4

© 2000, by inventor
Per Madala