



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 317 769**

⑫ Número de solicitud: 200603200

⑬ Int. Cl.:
G08B 13/24 (2006.01)
G01R 33/18 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **15.12.2006**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2009**

Fecha de la concesión: **21.01.2010**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **03.02.2010**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
03.02.2010

⑲ Titular/es: **MICROMAG 2000, S.L.**
José Abascal, nº 53 - 3ª
28003 Madrid, ES

⑳ Inventor/es: **Marín Palacios, Pilar;**
Cortina Blanco, Daniel;
Calvo Robledo, Javier;
Hernando Grande, Antonio y
Gómez Rebolledo, José

㉑ Agente: **No consta**

㉒ Título: **Etiqueta magnetoacústica basada en micro-hilo magnético, y método de obtención de la misma.**

㉓ Resumen:

Etiqueta magnetoacústica basada en micro-hilo magnético, y método de obtención de la misma.

Se trata de una etiqueta magnetomecánica activable/de-sactivable, basada en micro-hilos magnéticos, en la que participa un micro-hilo magnético blando (1), magnetoelástico, no biestable, con anisotropía magnética transversal inducida y con frecuencia de resonancia magnetoelástica de 58 KHz, y un segundo micro-hilo magnético (2) duro, consiguiéndose de esta manera una notable disminución en el tamaño de la etiqueta.

El procedimiento de obtención de la misma consiste primeramente en obtener un micro-hilo magnético blando con comportamiento magnético no biestable, al que se somete a un tratamiento térmico en presencia de campo magnético transversal suficiente para saturar la muestra a temperatura inferior a la de cristalización de la aleación amorfa, cortar dicho hilo magnético a la longitud adecuada para que su resonancia magnetoelástica coincida con la del equipo detector, y finalmente obtener un micro-hilo magnético duro (2) que junto con el blando se montan sobre el soporte mecánico (3) de la etiqueta.

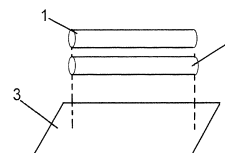


FIG. 1

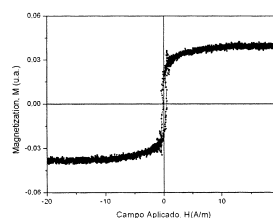


FIG. 2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Etiqueta magnetoacústica basada en micro-hilo magnético, y método de obtención de la misma.

5 **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a una etiqueta magnética activable/desactivable, para vigilancia electrónica de artículos, basada en la resonancia magnetoelástica de micro-hilos magnéticos. La etiqueta magnética que la invención propone es utilizable en sistemas para la detección electrónica de artículos, y está basada en micro-hilos magnéticos obtenidos por la técnica de "Taylor".

La invención se encuadra dentro del campo técnico de los materiales magnéticos, cubriendo también aspectos de electromagnetismo, de aplicación en el ámbito de sensores y detectores y en el de la metalurgia.

15 **Antecedentes de la invención**

Es conocida la técnica de Taylor para la fabricación de micro-hilos, que permite la obtención de micro-hilos con diámetros muy pequeños, comprendidos entre una y varias decenas de micras, a través de un proceso simple. Los micro-hilos así obtenidos se pueden hacer a partir de una gran variedad de aleaciones y metales magnéticos y no magnéticos. Esta técnica está descrita, por ejemplo, en el artículo "*The Preparation, Properties and Applications of Some Glass Coated Metal Filaments Prepared by the Taylor-Wire Process*" W. Donald *et al.*, Journal of Material Science, 31, 1996, pp 1139-1148.

La característica más importante del método o técnica de Taylor es que permite obtener metales y aleaciones en la forma de micro-hilo con cubierta aislante en una operación única y simple con la economía que esto conlleva en el proceso de fabricación.

La técnica para la obtención de micro-hilos magnéticos con cubierta aislante y microestructura amorfa se describe, por ejemplo, en el artículo "*Magnetic Properties of Amorphous Fe-P Alloys Containing Ga, Ge y As*" H. Wiesner and J. Schneider, Stat. Sol. (a) 26, 71 (1974), Phys. Stat. Sol. (a) 26, 71 (1974).

Las propiedades del micro-hilo amorfo magnético con cubierta aislante, relacionadas con el objeto del presente invención, se describen en el artículo "*Amorphous glass-covered magnetic wires: preparation, properties, applications*", H. Chiriac, T A Óvári 1997 In: *Progress in Materials Science*. Elsevier Science Ltd. Great Britain, Vol. 40, pp. 333-407.

Las aleaciones utilizadas para la fabricación del núcleo del micro-hilo son del tipo metal de transición metaloide, y presentan microestructura amorfa. La influencia de la geometría del micro-hilo en su comportamiento magnético se debe al carácter magnetoelástico de las aleaciones utilizadas que a su vez depende de la constante de magnetostricción de las mismas.

Los sistemas para la detección de artículos basados en materiales magnéticos son bien conocidos. La patente de Picard (patente francesa FR- 763.681) muestra el primer dispositivo de este tipo. El dispositivo descrito se basa en la utilización de una cinta de material magnético blando del tipo del Permalloy que sometida a un campo magnético alterno induce armónicos en un detector claramente diferentes a los procedentes de otro tipo de metales.

Desde que Picard presentó su patente se han hecho grandes esfuerzos por mejorar las etiquetas tanto desde el punto de vista del tamaño, como de su detectabilidad con la distancia al receptor, así como de la posibilidad de hacerlas activables y desactivables. El esfuerzo, en su mayor parte, se ha centrado en buscar materiales con campos coercitivos más bajos y mayor permeabilidad que el Permalloy. Como el pulso de voltaje generado en el detector debido a la presencia de la etiqueta depende de las características del ciclo de histéresis del material utilizado, se ha intentado siempre encontrar materiales con bajo campo coercitivo y elevada permeabilidad, de forma que se puedan obtener armónicos de mayor orden y con amplitud mayor para valores del campo aplicado más bajos, haciendo así que la etiqueta sea más fácil de distinguir.

Los materiales magnéticos amorfos en forma de cinta presentan campos coercitivos bajos y susceptibilidad elevada que pueden optimizarse para ser utilizados en equipos para la detección electrónica de artículos mediante tratamientos térmicos adecuados en presencia o no de campo magnético. Así, por ejemplo, la patente estadounidense US-6475303 se refiere a la utilización de composiciones basadas en CoNiFeSiBC.

Existen otros materiales que presentan claras ventajas desde el punto de vista de la detección. Se trata materiales amorfos que presentan biestabilidad magnética en su ciclo de histéresis. Este fenómeno está relacionado con la aparición de un salto de Barkhausen en el ciclo de histéresis del material para un determinado valor del campo magnético aplicado. El material presenta un valor de imanación de remanencia distinto de cero para campo nulo. Para invertir dicha imanación es necesario aplicar un campo magnético en sentido opuesto. El campo crítico es el mínimo campo necesario para conseguir la inversión de la imanación. Este comportamiento se obtiene, fundamentalmente en hilos (*The magnetization reversal in amorphous wires*. M. Vázquez, D.X. Chen 1995 *IEEE Trans. Magn.* **31**, 1229-1238) y en micro-hilos magnéticos amorfos con elevada anisotropía longitudinal debida a su alta constante de magnetostric-

ción (*Magnetic properties of glass-coated amorphous and nanocrystalline wires*, M. Vázquez, A.P. Zhukov 1996, *J. Magn. Magn. Mat.* **160**, 223-228).

5 Cuando se utiliza un material magnético biestable en un sistema detector el pulso detectado por su presencia es sustancialmente independiente del ritmo de variación del campo imanador y de la intensidad del mismo, siempre que esta intensidad esté por encima de un mínimo valor umbral.

10 En la patente estadounidense US-4660025 se muestra un sistema detector en el que se utiliza como etiqueta un hilo magnético amorfo biestable de longitud mínima 7,6 cm. En este caso se aplica un campo magnético alterno a una determinada región del espacio y una alarma se activa al detectarse una perturbación de dicho campo magnético. Esto se produce cuando se introduce la etiqueta en esa región y el valor del campo magnético excede el campo crítico del hilo haciendo que la imanación se invierta. Esto se conoce como "snap action".

15 De los resultados obtenidos con este último tipo de materiales se deduce claramente las ventajas de los detectores basados en comportamiento magnético biestable en los que la etiqueta se basa en hilos magnéticos, pero se observa como gran inconveniente la elevada longitud de la etiqueta.

20 Además de las ventajas obtenidas en la etiqueta de la patente US- 4660025 y que se refieren a su alto contenido de armónicos y el elevado pulso, es importante encontrar la posibilidad de desactivar este tipo de materiales magnéticos. La patente estadounidense US-4686516 muestra una forma de hacerlo a partir de la cristalización del material magnético amorfo. Esto se hace calentando, por lo menos una parte de la etiqueta, por encima de su temperatura de cristalización bien aplicando una corriente eléctrica o una energía radiante como un láser. Aunque alguno de los procedimientos aquí expuestos permiten desactivar la etiqueta sin tocarla precisan ser aplicados cuidadosamente.

25 La patente estadounidense US-4980670 muestra un marcador magnético para vigilancia electrónica de artículos donde la etiqueta presenta "snap action" para valores bajos de "threshold" del campo magnético aplicado y además la etiqueta es fácilmente desactivable. Esta patente incluye el método de fabricar la etiqueta basada en cintas magnéticas, el desarrollo de un detector y de un desactivador.

30 Las condiciones descritas en esta patente para la obtención en cintas amorfas de comportamiento magnético biestable del ciclo de histéresis, se basan en tratamientos térmicos especiales sobre cintas magnéticas amorfas para lograr enganchar las paredes de los dominios magnéticos. En esta patente se describen un determinado número de composiciones basadas en CoFeSiB así como las temperaturas y tiempos de tratamiento.

35 La desactivación de esta etiqueta se lleva a cabo sometiendo a la etiqueta a un campo magnético alterno de alta frecuencia y elevada amplitud. De este modo se crea un gran número de dominios magnéticos en la cinta. La aparición de estos dominios en la cinta evita el salto de Barkhausen en el ciclo de histéresis inutilizando la etiqueta.

40 La patente estadounidense US-5313192 desarrolla una etiqueta equivalente a la de la patente US-4980670, pero más estable y controlable. Las condiciones de procesado de la cinta magnética amorfa son las mismas pero, además, la etiqueta se somete a campos magnéticos predeterminados durante el procesado que permiten hacerla activable y desactivable. Más particularmente, la etiqueta de esta invención contiene un material magnético blando que constituye el núcleo principal y un segundo material magnético duro o semi-duro. Esta etiqueta está condicionada de tal forma que el segundo material tiene estados activado y desactivado respectivamente. En el estado activado la etiqueta exhibe histéresis biestable, mientras que en el desactivado la etiqueta presenta un ciclo de histéresis sin saltos de Barkhausen.

50 La patente estadounidense -US-6747559 se refiere a una etiqueta permanente para detección electrónica de artículos basada en micro-hilos magnéticos con bajo campo coercitivo (inferior a 10 A/m) y elevada permeabilidad magnética (superior a 20000). La longitud del micro-hilo o micro-hilos utilizados no es superior a 32 mm. En este caso es la elevada permeabilidad la que permite obtener armónicos de elevado orden y con gran amplitud para valores del campo aplicado suficientemente bajos, haciendo así que la etiqueta sea fácil de distinguir.

55 La solicitud de patentes española P200500970(9) presenta una etiqueta magnética activable/desactivable basada en micro-hilos magnéticos formada por dos componentes donde el primero comprende un primer conjunto de segmentos de micro-hilo magnético blando con comportamiento magnético biestable, dispuestos dichos segmentos sustancialmente alineados según una dirección paralela a la dirección axial del micro-hilo, y el segundo componente comprende un segundo conjunto de segmentos de micro-hilo magnético duro, siendo dichos segmentos de micro-hilo magnético duro de sustancialmente igual longitud, y están dispuestos de manera equidistante entre sí y sustancialmente alineados según una dirección paralela a la del primer componente. Esta etiqueta, en el estado activado, funciona del mismo modo que la descrita en la patente US-6747559.

60 Todos los sistemas descritos, basados en la generación de armónicos, presentan una clara limitación en la distancia de detección. La amplitud del armónico detectado en la antena receptora es mucho más pequeña que la de la señal que genera el campo magnético en la zona de detección. Este hecho limita el rango de detección a unos 90 cm. Otro problema relacionado con la generación de armónicos es la dificultad para distinguir la señal de la etiqueta de otras pseudoseñales generadas por cualquier otro tipo de metales (cinturones, gafas, pulseras, etc.) Otro problema de este tipo de etiquetas es su tendencia a desactivarse o reactivarse por condiciones diferentes a las impuestas

por el propio sistema. Las etiquetas magnéticas pueden ser desactivadas a propósito por la yuxtaposición de un imán permanente o activarse inadvertidamente por una pérdida de la imanación del componente magnético duro. Por estas razones los equipos basados en esta tecnología resultan operativamente caros y con sensibilidades y fiabilidades demasiado bajas.

La patente US-4510489 se refiere tanto a un sistema de detección como a su correspondiente etiqueta. Utiliza etiquetas magnetomecánicas están formadas por dos elementos: una cinta amorfas magnetostrictivas y una cinta magnética dura. El elemento magnetostrictivo se diseña de tal modo que resuena magnetoelásticamente a una frecuencia predeterminada siempre que se encuentre saturado. El equipo detector genera un campo magnético alterno en la zona de detección a la frecuencia predeterminada de tal modo que la cinta magnetoelástica vibra a dicha frecuencia. Una antena receptora es capaz de recibir dicha vibración.

Descripción de la invención

La presente invención propone la fabricación de una etiqueta magnetomecánica basada en micro-hilos magnéticos. Este nuevo diseño permite obtener etiquetas de tamaños menores que las fabricadas a partir de cintas magnéticas. La etiqueta objeto de la invención consta de dos elementos: micro-hilo amorfo magnetoelástico y micro-hilo magnético duro.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, ésta se refiere a una etiqueta magnética activable/desactivable formada por al menos dos componentes basados en micro-hilo magnético, donde:

- el primer componente está compuesto por un micro-hilo magnético blando magnetoelástico no biestable con anisotropía magnética transversal inducida caracterizado por poseer una frecuencia de resonancia magnetoelástica de decenas de kHz, preferiblemente 58 kHz.
- el segundo componente es un micro-hilo magnético duro que permite imanar al primer componente en el estado de activación de la etiqueta.

Dicho micro-hilo magnético blando debe tener una composición magnetoelástica del tipo $(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_{60-80}\text{Si}_{10-20}\text{B}_{10-20}$.

El porcentaje de Cobalto no debe ser superior al 40% en peso.

El diámetro del núcleo metálico del micro-hilo magnético blando no debe ser inferior a $40\text{ }\mu\text{m}$ y el espesor de la cubierta aislante debe estar comprendido entre 10 y $30\text{ }\mu\text{m}$.

El micro-hilo magnético blando debe presentar un ciclo de histéresis de baja frecuencia no biestable con anisotropía magnética transversal.

El ciclo de histéresis no biestable se obtiene siempre que el diámetro del núcleo metálico del micro-hilo sea superior a $40\text{ }\mu\text{m}$.

Este comportamiento magnético a baja frecuencia se obtiene por tratamiento térmico en presencia de campo magnético transversal al micro-hilo magnético obtenido por técnica de Taylor.

El tratamiento térmico es efectivo siempre que el espesor del núcleo metálico del micro-hilo sea superior a $40\text{ }\mu\text{m}$.

La temperatura de tratamiento térmico debe ser inferior a la temperatura de cristalización de la aleación amorfa y el campo aplicado debe permitir la saturación del micro-hilo a la temperatura de tratamiento.

- El micro-hilo magnético blando debe poseer una frecuencia de resonancia magnetoelástica del mismo valor que el equipo de detección (58 KHz).

Dado un micro-hilo magnético blando determinado habrá una longitud del mismo preferente para un valor del campo magnético generado por el micro-hilo duro y que depende de la frecuencia de resonancia deseada.

La etiqueta debe armarse correctamente de tal modo que permita al micro-hilo magnético blando resonar a la frecuencia requerida.

Dichos segmentos de micro-hilo magnético duro pueden ser obtenidos por tratamiento térmico por encima de la temperatura de cristalización de micro-hilos amorfos. Es decir, dichos segmentos de micro-hilo duro se pueden obtener por tratamientos térmicos de micro-hilos magnéticos amorfos en general, pueden o no ser los mismos que los de la parte blanda de la etiqueta (si interesa si pueden serlo).

ES 2 317 769 B1

Dicha etiqueta puede tener un estado activado, obtenido como resultado de someter la misma a un campo magnético alterno, y estando el micro-hilo magnético duro desimanado.

También puede tener un estado desactivado, obtenido como resultado de someter la misma a un campo magnético continuo, y estando el micro-hilo magnético duro imanados en su estado de remanencia.

Preferiblemente la etiqueta en su estado activado está configurada para responder a un campo magnético de frecuencia equivalente a la de resonancia magnetoelástica del micro-hilo magnético blando.

La etiqueta magnética activable/desactivable de la invención se puede utilizar para detección electrónica de objetos.

De esta forma, la etiqueta aquí descrita puede ajustarse y funcionar en cualquier equipo de los ya existentes, así como ser activada y desactivada en los correspondientes equipos.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, ésta se refiere a un método de obtención de la etiqueta magnética activable/desactivable, método que comprende:

- obtener un micro-hilo magnético blando con comportamiento magnético no biestable,
- someter dicho micro-hilo magnético blando a un tratamiento térmico en presencia de campo magnético transversal suficiente para saturar la muestra a temperatura inferior a la de cristalización de la aleación amorfa
- cortar el micro-hilo magnético blando a la longitud adecuada para que su resonancia magnetoelástica, en presencia del micro-hilo magnético duro, coincida con la del equipo detector
- obtener un micro-hilo magnético duro.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra la disposición de los micro-hilos magnéticos sobre el soporte mecánico de una etiqueta magnetoacústica realizada de acuerdo con el objeto de la presente invención.

La figura 2.- Muestra un ciclo de histéresis biestable asociado a un micro-hilo magnético blando de espesor adecuado.

La figura 3.- Muestra el ciclo de histéresis asociado al micro-hilo magnético blando sometido a tratamiento térmico en presencia de campo magnético.

La figura 4.- Muestra el circuito con el que se determina la frecuencia de resonancia del micro-hilo.

La figura 5.- Muestra la respuesta de un micro-hilo de 8 cm con ciclo de histéresis como el de la figura 2 cuando, en presencia de un campo magnético uniforme 1 kOe se le somete a una campo de kHz de frecuencia comprendida entre 14 y 54 kHz.

La figura 6.- Muestra la respuesta de un micro-hilo de 4 cm con ciclo de histéresis como el de la figura 3 cuando, en presencia de un campo magnético uniforme de 1 kOe se le somete a un campo de kHz de frecuencia comprendida entre 26 y 34 kHz.

Realización preferente de la invención

A la vista de las figuras reseñadas y en especial de la figura 1, puede observarse como la etiqueta que la invención propone está provista de un micro-hilo magnético blando (1), de $\text{Fe}_{45}\text{Co}_{25}\text{Si}_{15}\text{B}_{10}$, con un espesor de núcleo metálico de $60\text{ }\mu\text{m}$ y cubierta aislante de $20\text{ }\mu\text{m}$.

Este micro-hilo (1) se somete a un tratamiento térmico a 200°C durante 1 hora, en presencia de un campo magnético transversal de 50 Oe. Por su parte el micro-hilo magnético duro (2) posee un campo coercitivo superior a 60 KA/m, y una composición de CoNiCuMn.

Ambos micro-hilos (1) y (2) se instalan sobre el soporte mecánico (3) de la etiqueta.

ES 2 317 769 B1

El micro-hilo así preparado se caracteriza previamente en un dispositivo, cuyo circuito aparece representado en la figura 4, formado por un generador de funciones (4) que se conecta a una bobina excitadora (5) dentro de la cual se introduce el micro-hilo magnético (1). La señal producida por el micro-hilo la recoge otra bobina (6) receptora que se conecta a un amplificador lock-in (7). La composición de las dos señales se registra en un ordenador (8). El micro-hilo se encuentra en presencia de un imán (9) generador un campo de 1 kOe.

Con una longitud de 4 centímetros se obtiene una frecuencia de resonancia de 29 kHz, asociada al primer armónico de vibración, para el micro-hilo representado en la figura 3.

Este micro-hilo responde en un equipo comercial de detección con frecuencia excitadora de de 58 Khz. Dicha frecuencia de 58 kHz se corresponde con el segundo armónico.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Etiqueta magnetoacústica basada en micro-hilo magnético, **caracterizada** porque está constituida al menos por dos componentes basados en micro-hilo magnético, un primer componente compuesto por un micro-hilo magnético (1), blando, magnetoelástico, no biestable, con anisotropía magnética transversal inducida y con una frecuencia de resonancia magnetoelástica de decenas de KHz, preferentemente 58 KHz, y un segundo componente consistente en un micro-hilo magnético duro (2), establecidos sobre el soporte mecánico de la etiqueta, con la particularidad de que el micro-hilo magnético blando (1) tiene una composición magnetoelástica del tipo $(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_{60-80}\text{Si}_{10-20}\text{B}_{10-20}$, en la que el porcentaje de cobalto no debe ser inferior al 20% en peso ni superior al 40%, y el diámetro o núcleo metálico no debe ser inferior a $40\text{ }\mu\text{m}$, estando el espesor de la cubierta aislante comprendido entre 10 y 30 p.m, habiéndose previsto que dicho micro-hilo magnético blando (1) presente un ciclo de histéresis de baja frecuencia no biestable con anisotropía magnética transversal.

2. Etiqueta magnetoacústica basada en micro-hilo magnético, según reivindicación 1ª, **caracterizada** porque el micro-hilo magnético blando (1) presenta una frecuencia de resonancia magnetoelástica del mismo valor que el equipo de detección (58 KHz).

3. Etiqueta magnetoacústica basada en micro-hilo magnético, según reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el micro-hilo magnético duro (2) está obtenido por tratamiento térmico a un nivel superior a la temperatura de cristalización de los micro-hilos amorfos.

4. Método de obtención de la etiqueta de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende las siguientes fases operativas:

- Obtención de un micro-hilo magnético blando (1) con comportamiento magnético no biestable.
- Sometimiento de dicho micro-hilo magnético blando a un tratamiento térmico en presencia de campo magnético transversal, suficiente para saturar la muestra a temperatura inferior a la de cristalización de la aleación amorfa.
- Corte del micro-hilo magnético blando a la longitud adecuada para que su resonancia magnetoelástica coincida con la del equipo detector.
- Obtención de un micro-hilo magnético duro.
- Montaje de los micro-hilos magnético blando (1) y duro (2), sobre el soporte mecánico (3) de la etiqueta.

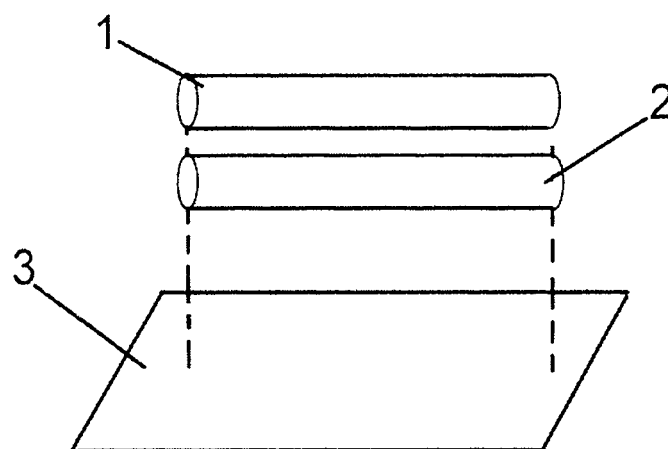


FIG. 1

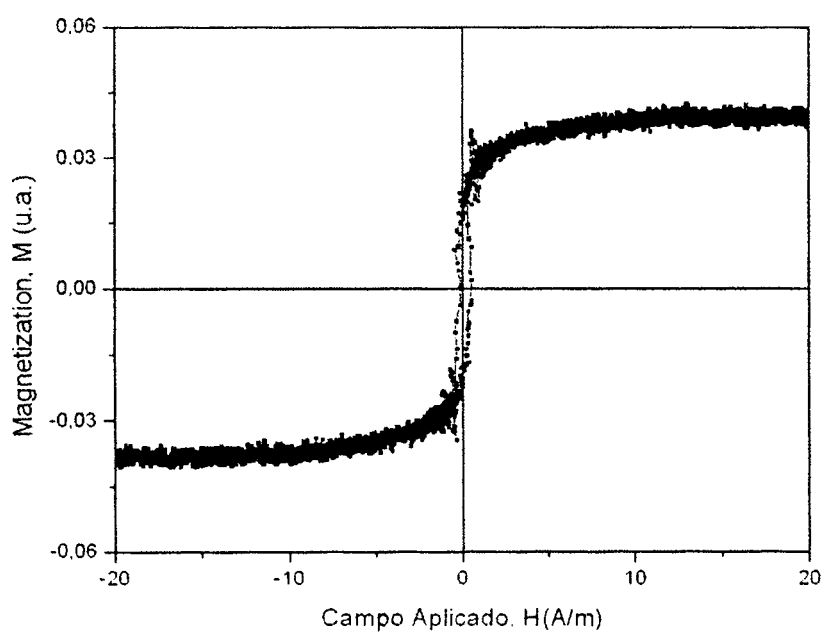


FIG. 2

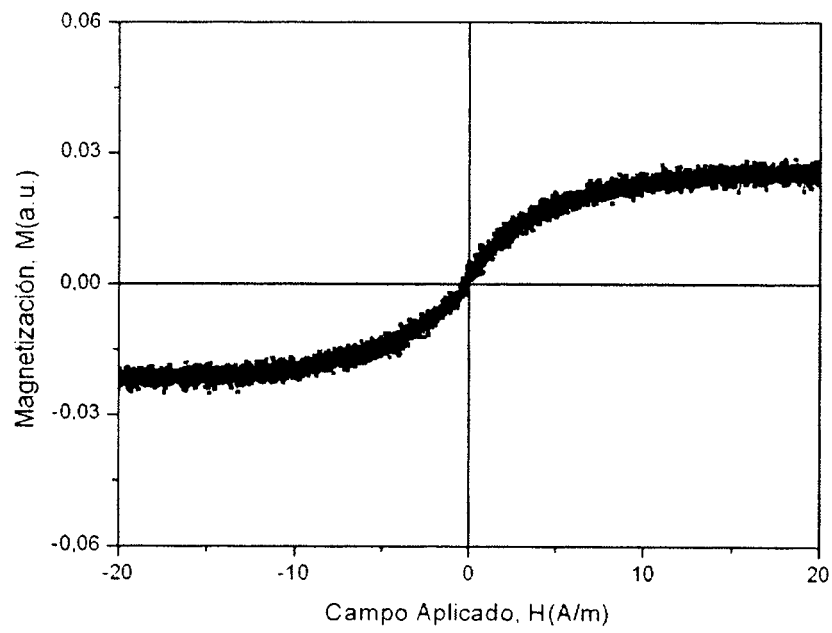


FIG. 3

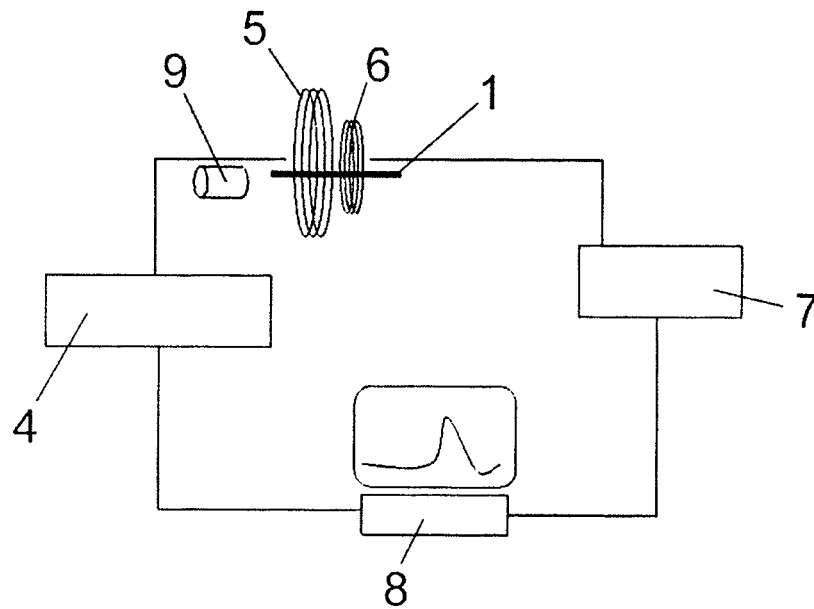


FIG. 4

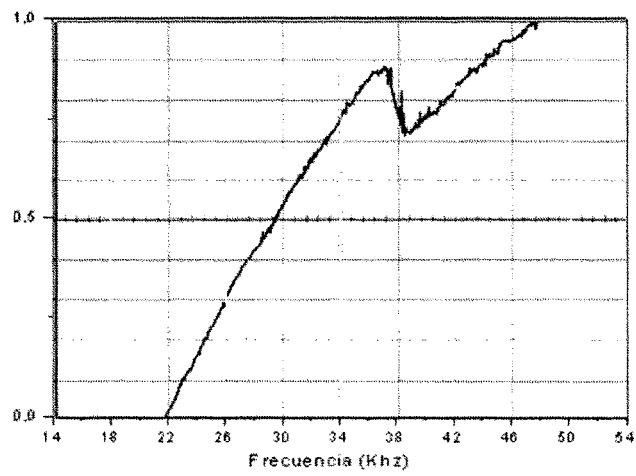


FIG. 5

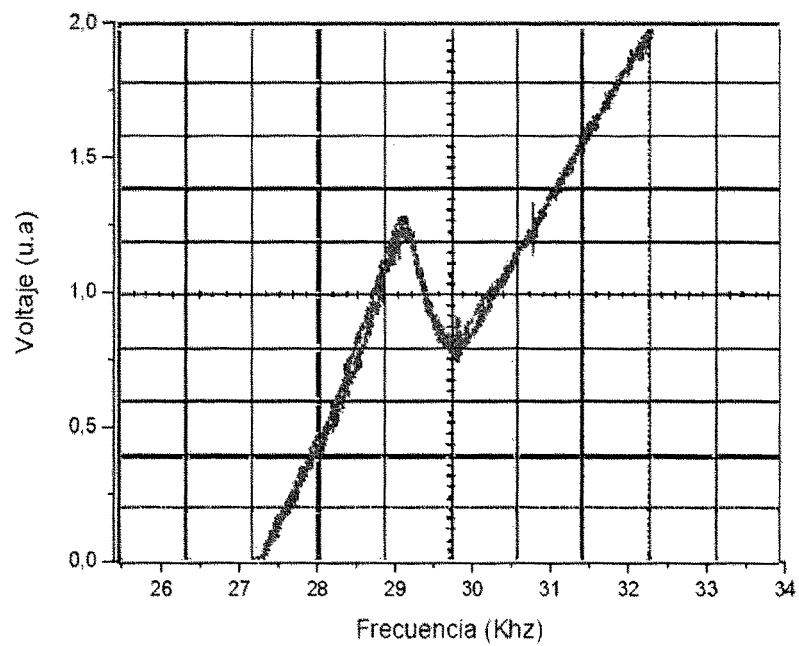


FIG. 6



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 317 769

⑫ Nº de solicitud: 200603200

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 15.12.2006

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **G08B 13/24** (2006.01)
G01R 33/18 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2262260 T3 (SENSORMATIC ELECTRONICS CORP) 16.11.2006, columna 4, línea 27 - columna 6, línea 60; reivindicaciones 1-2; figura 1.	1-4
X	US 4510489 A (ANDERSON et al.) 09.04.1985, columna 3, línea 35 - columna 8, línea 14.	1-4
X	US 2006220849 A1 (HASEGAWA et al.) 05.10.2006, párrafos [9-31]; figuras 1A-1B.	1-4
A	EP 0716393 A2 (UNITIKA LTD) 12.06.1996, resumen; figura 2; reivindicaciones.	1-4

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
17.03.2009

Examinador
E. Pina Martínez

Página
1/1