



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 288 393**

② Número de solicitud: 200600336

⑤ Int. Cl.:

**G08B 13/24** (2006.01)

**G01V 3/08** (2006.01)

**G06K 19/067** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **14.02.2006**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.01.2008**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**01.01.2008**

⑦ Solicitante/s: **MICROMAG 2000, S.L.**  
**c/ José Abascal, nº 53 - 3º**  
**28003 Madrid, ES**

⑧ Inventor/es: **Marín Palacios, Pilar;**  
**Cortina Blanco, Daniel;**  
**Calvo Robledo, Javier y**  
**Hernando Grande, Antonio**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Método y sistema para la caracterización individualizada de elementos magnéticos basado en resonancia ferromagnética.**

⑤ Resumen:

Método y sistema para la caracterización individualizada de elementos magnéticos basado en resonancia ferromagnética.

La invención se refiere a un método y a un sistema para la caracterización de un elemento magnético (12) basado en resonancia ferromagnética, presentando dicho elemento magnético (12) resonancia ferromagnética y una frecuencia de resonancia propia. El sistema comprende:

- medios de aplicación de un campo electromagnético de baja frecuencia (20) en una zona determinada,
- medios de aplicación de una onda electromagnética de alta frecuencia (40) igual a la frecuencia de resonancia propia del elemento magnético en dicha misma zona,
- medios de control (10) configurados para controlar la aplicación simultánea de dicho campo electromagnético de baja frecuencia y dicha onda electromagnética de alta frecuencia, de forma que en respuesta a la introducción del elemento magnético en dicha zona, el elemento magnético absorbe la onda electromagnética de alta frecuencia con una frecuencia igual a la del campo magnético de baja frecuencia por lo que dicha onda se modula. El sistema además comprende:

- medios de recepción (61) de esta onda modulada única, individual y característica de cada elemento, y
- medios de asignación (60, 70, 10) de dicha onda modulada única al elemento.

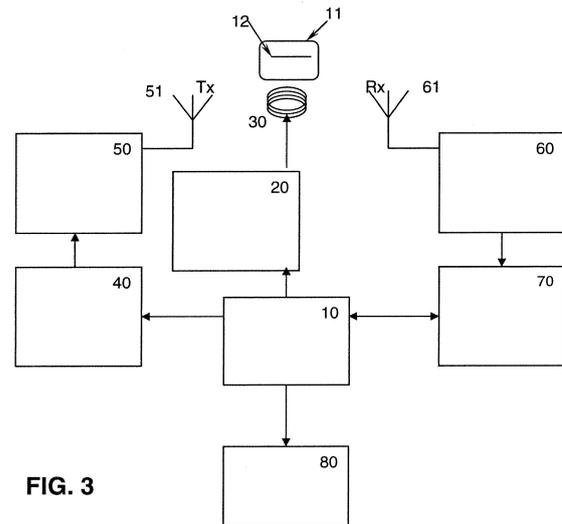


FIG. 3

ES 2 288 393 A1

## DESCRIPCIÓN

Método y sistema para la caracterización individualizada de elementos magnéticos basado en resonancia ferromagnética.

### Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método y a un sistema para caracterizar individualmente elementos magnéticos, preferiblemente amorfos, basado en el fenómeno de resonancia ferromagnética.

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

### Antecedentes de la invención

La codificación de objetos es un campo de gran interés desde el punto de vista de su clasificación e identificación. Los métodos de codificación más extendidos son los códigos de barras, los circuitos de radiofrecuencia (RFID) y los materiales magnéticos. En cada uno de estos métodos, los códigos llevan asociado el correspondiente lector.

Los códigos de barras se leen pasando un pequeño punto de luz láser sobre el símbolo del código de barras impreso. Las barras oscuras absorben la fuente de luz del escáner y la misma se refleja en los espacios luminosos. La función del escáner es leer el símbolo del código de barras y proporcionar una salida eléctrica a la computadora, correspondiente a las barras y espacios del código de barras. Sin embargo, es el decodificador el que reconoce la simbología del código de barras, analiza el contenido del código de barras leído y transmite dichos datos a la computadora en un formato de datos tradicional. Ejemplos de esta tecnología se pueden encontrar en la solicitud de patente estadounidense US-A1-2005/236486 o en las patentes estadounidenses US-A-6227450 o US-A-5484992.

Las etiquetas de radiofrecuencia tienen como elemento activo un circuito LC (inductancia-condensador) y se activan mediante una onda electromagnética cuya frecuencia coincide con la de resonancia del circuito. Una antena receptora detecta la presencia del circuito activado. En el caso de las etiquetas más simples la codificación se realiza variando la impedancia del circuito; en los casos más complejos el circuito LC va conectado a un "chip" que contiene información.

Las etiquetas magnéticas convencionales llevan la información en un soporte magnético. Hasta el momento este tipo de etiquetas se activan por un campo magnético alterno y su detección se realiza por inducción electromagnética.

Un material magnético blando se caracteriza porque en presencia de un campo magnético alterno se imaniza y se desimaniza constantemente según la dirección del campo aplicado. El ciclo de histéresis de cada material da cuenta de este comportamiento.

Los materiales magnéticos amorfos presentan propiedades óptimas como magnéticos blandos y en particular tienen una propiedad conocida como resonancia ferromagnética. En particular los hilos y microhilos magnéticos poseen un eje de fácil imanización según su dirección longitudinal. Cuando se aplica un campo magnético de baja frecuencia la imanización del mismo se orienta según esta dirección longitudinal y precede con una frecuencia propia alrededor del eje fácil.

## Descripción de la invención

La invención se refiere a un método y a un sistema para la caracterización individualizada de elementos magnéticos basado en resonancia ferromagnética según la reivindicación 1 y la reivindicación 9, respectivamente. Realizaciones preferidas del método y del sistema se definen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, ésta se refiere a un método para la caracterización de un elemento magnético basado en resonancia ferromagnética, presentando dicho elemento magnético la propiedad de resonancia ferromagnética y una frecuencia de resonancia propia, comprendiendo dicho método los siguientes pasos:

- aplicar en una zona determinada un campo electromagnético de baja frecuencia,

- aplicar simultáneamente en la misma zona una onda electromagnética de alta frecuencia igual a la frecuencia de resonancia propia de elemento magnético,

- introducir el elemento magnético en dicha zona determinada, de forma que éste absorbe la onda electromagnética de alta frecuencia con una frecuencia igual a la del campo electromagnético de baja frecuencia, por lo que dicha onda se modula; el método además comprende:

- recibir esta onda modulada única, individual y característica de cada elemento magnético, y

- asignar dicha onda modulada única al elemento magnético.

Asignar dicha onda modulada única, individual y característica de cada elemento magnético a dicho elemento magnético puede incluir codificar (mediante alguna técnica de codificación conocida) dicha onda modulada.

Preferiblemente cada elemento magnético está caracterizado por un ciclo de histéresis a baja frecuencia; dicho ciclo de histéresis y la frecuencia de resonancia propia vienen determinados por la composición y la geometría del elemento magnético.

Dicho elemento magnético preferiblemente es un elemento magnético amorfo; puede ser un microhilo magnético

La frecuencia del campo electromagnético de baja frecuencia preferiblemente está entre 50 y 800 Hz.

La frecuencia de la onda electromagnética de alta frecuencia preferiblemente está entre 0,5 y 20 GHz.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, ésta se refiere a un sistema para caracterización de un elemento magnético basado en resonancia ferromagnética, presentando dicho elemento magnético la propiedad de resonancia ferromagnética y una frecuencia de resonancia propia; el sistema comprende:

- medios de aplicación de un campo electromagnético de baja frecuencia en una zona determinada,

- medios de aplicación de una onda electromagnética de alta frecuencia igual a la frecuencia de resonancia propia del elemento magnético en dicha misma zona determinada,

- medios de control configurados para controlar la aplicación simultánea de dicho campo electromagnético de baja frecuencia y dicha onda electromagnética de alta frecuencia,

de forma que en respuesta a la introducción del elemento magnético en dicha zona determinada, el elemento magnético absorbe la onda electromagnética

ca de alta frecuencia con una frecuencia igual a la del campo magnético de baja frecuencia por lo que dicha onda se modula;

el sistema además comprende:

- medios de recepción de esta onda modulada única, individual y característica de cada elemento magnético, y

- medios de asignación de dicha onda modulada única al elemento magnético.

Dichos medios de asignación de dicha onda modulada única, individual y característica de cada elemento magnético a dicho elemento magnético preferiblemente incluyen medios de codificación dicha onda modulada.

Preferiblemente cada elemento magnético está caracterizado por un ciclo de histéresis a baja frecuencia; dicho ciclo de histéresis y la frecuencia de resonancia propia vienen determinados por la composición y la geometría del elemento magnético.

Dicho elemento magnético preferiblemente es un elemento magnético amorfo; puede ser un microhilo magnético

La frecuencia del campo electromagnético de baja frecuencia preferiblemente está entre 50 y 800 Hz.

La frecuencia de la onda electromagnética de alta frecuencia preferiblemente está entre 0,5 y 20 GHz.

Como se ha indicado antes, los elementos magnéticos (hilos, microhilos o cintas magnéticos) poseen un eje de fácil imanación según su dirección longitudinal; cuando se aplica un campo magnético de baja frecuencia, la imanación de tal elemento magnético se orienta según esta dirección longitudinal, y precede con una frecuencia propia (la frecuencia de resonancia propia) alrededor del eje fácil.

Mediante el método y sistema de la presente invención, sobre dicho elemento magnético se aplica un campo de baja frecuencia, y simultáneamente se hace incidir una onda electromagnética de alta frecuencia, igual a la de precesión de la imanación del elemento magnético. El fenómeno de resonancia ferromagnética da lugar a elevada parte imaginaria de la permeabilidad magnética para altas frecuencias (normalmente comprendidas entre 0,5 y 20 GHz), por lo que el elemento magnético es capaz de absorber la onda electromagnética con una frecuencia, que es la frecuencia del campo magnético de baja frecuencia que se esté aplicando; de esta forma, la onda electromagnética de alta frecuencia queda modulada por dicha baja frecuencia.

Es decir, el método para la caracterización individualizada de elementos magnéticos se basa en la modulación que sufre una onda electromagnética de alta frecuencia en presencia del elemento magnético cuando éste se encuentra en presencia de un campo magnético de baja frecuencia.

Dicha modulación tiene el mismo período que el campo de baja frecuencia aplicado y tiene su origen en la resonancia ferromagnética experimentada por el elemento magnético.

La invención también se refiere al uso de un método de caracterización individualizada de un elemento magnético según explicado anteriormente para identificación de dicho elemento magnético, que comprende:

- realizar una caracterización inicial a un primer elemento magnético obteniendo una primera señal modulada única aplicando el método de caracterización definido anteriormente,

- aplicar a un segundo elemento magnético el método de caracterización definido anteriormente y obtener una segunda onda modulada única,

- comparar dichas primera y segunda ondas moduladas, y en caso de ser iguales, identificar dicho segundo elemento magnético como dicho primer elemento magnético.

#### Breve descripción de los dibujos

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

La Figura 1 muestra los ciclos de histéresis correspondientes a dos elementos magnéticos diferentes obtenidos a una frecuencia de 80 Hz.

La Figura 2 muestra el espectro de absorción electromagnética correspondiente a los elementos magnéticos cuyo ciclo de histéresis se representa en la figura 1.

La Figura 3 muestra un diagrama de bloques del dispositivo a utilizar para la caracterización del elemento magnético amorfo.

La Figura 4 muestra la señal detectada por la antena receptora cuando un elemento magnético de ciclo de histéresis representado en la misma figura 4 se introduce en un dispositivo de las características del representado en la figura 3.

Las Figuras 5a i) y ii) muestran las señales detectadas para los elementos magnéticos cuyo ciclo de histéresis se presenta en la Figura 1; y para esos mismos elementos cuando se realiza una modificación en su colocación con respecto al eje de la bobina imanadora del campo de baja frecuencia, Figuras 5a iii) y iv). Todas estas gráficas vienen acompañadas por sus correspondientes transformadas (Figuras 5b).

#### Descripción de una realización preferida de la invención

En la figura 1 se muestran los ciclos de histéresis obtenidos para dos elementos diferentes, aplicando en ambos casos un campo magnético alterno de 80 Hz y con un valor máximo de 350 A/m. En este caso se trata de dos microhilos magnéticos amorfos de composición FeCoSiBC.

En la figura 2 se muestra el espectro de absorción electromagnética correspondiente a los microhilos caracterizados en la figura 1. De ella se puede ver que este tipo de muestras de composición FeCoSiBC presentan el fenómeno de resonancia ferromagnética para frecuencias comprendidas entre 1,5 y 2,55 GHz.

La figura 3 muestra el dispositivo utilizado para caracterizar el elemento magnético, que en este caso concreto se trata de una tarjeta 11 en la que se ha incluido un microhilo magnético amorfo 12. El dispositivo consta de una unidad de control 10, un generador de campo de baja frecuencia 20 conectado a una bobina 30, un oscilador 40 de 2,5 GHz conectado a un amplificador 50 y a una antena emisora 51; también consta de una antena receptora 61 conectada a un amplificador y filtro de recepción 60 conectado a un detector acondicionador de señal 70. La unidad de control lleva conectada una salida de información 80 que se envía a un PC. El dispositivo llevará la correspondiente fuente de alimentación (no representada).

Cada tarjeta que incluye un microhilo magnético, que está caracterizado por su ciclo de histéresis, se introduce en el dispositivo de caracterización descrito anteriormente (y mostrado en la figura 3).

La caracterización única para cada elemento magnético (en este caso, microhilo magnético amorfo) se realiza del siguiente modo:

El campo alterno de baja frecuencia imana y desimana la muestra (microhilo amorfo) constantemente de acuerdo con su frecuencia, llevando a la muestra a un máximo de imanación positiva, bajándolo a cero y llevándola de nuevo a imanación máxima pero negativa (esto es un ciclo de histéresis). Cuando la muestra está imanada, positiva o negativamente (saturada por el campo), la imanación comienza a preceder según la dirección del eje de la muestra (el microhilo) con una frecuencia propia del material amorfo que puede ser de 0,5 a 20 GHz. Sin embargo, cuando el campo alterno pasa por cero y la muestra no está imanada ya no hay tal precesión. La onda de alta frecuencia (de 0,5 a 20 GHz) está incidiendo constantemente pero sólo es absorbida por la muestra cuando ésta se encuentra saturada, es decir, con máxima imanación tanto positiva como negativa. Todo este proceso hace que la antena receptora 61 observe cambios en la onda que recibe de manera periódica, por eso decimos que está modulada. La modulación viene condicionada tanto por el tipo de muestra que se pretende detectar (a través de su ciclo de histéresis, que a su vez viene determinada por la composición y la geometría de la muestra), como por la frecuencia del campo de baja frecuencia. Por ello, la señal modulada obtenida por la antena receptora es única e individual para cada elemento magnético.

La respuesta del microhilo 12 sometido simultáneamente a un campo magnético alterno de baja frecuencia y a una onda electromagnética de 2,5 GHz se detecta a través de la antena receptora 61 y pasa, a través de los filtros correspondientes, a la unidad de control 10.

Es decir, la señal modulada recogida en la antena receptora (que es única para cada elemento magnético), cuya frecuencia es la del campo de baja frecuencia, se trata de tal manera que a cada elemento magnético se le asocian unívocamente un número finito de dígitos, lo que permite distinguir un elemento magnético de otro.

Por tanto, un dispositivo que incluya una antena emisora conectada a un generador de alta frecuencia, con una bobina conectada a generador de corriente de baja frecuencia, y una antena receptora conectada a un detector acondicionador de señal permite identificar al elemento magnético.

En la parte superior de la figura 4 se muestra la señal detectada por la antena receptora 61 cuando se introduce en el dispositivo de caracterización de la presente invención una tarjeta con un microhilo magnético cuyo ciclo de histéresis es el representado también en la figura 4 (parte inferior).

Las señales detectadas por la antena receptora para los dos elementos magnéticos cuyo ciclo de histéresis se ha representado en la figura se muestran en las figura 5a i) y ii). Si el microhilo se gira con respecto al eje de la bobina de campo de baja frecuencia se observa una variación en la señal, como se muestra en la figura 5a iii) y iv).

Como se ha indicado, la unidad de control realiza, mediante alguna técnica conocida, la correspondiente transformada de la señal asignando a cada microhilo un código único (figuras 5b).

De esta forma, cada microhilo magnético queda caracterizado de forma individualizada por un código único, que viene determinado por la composición y la geometría del mismo, y por la dirección y frecuencia del campo electromagnético de baja frecuencia.

Una posible aplicación del método y sistema de la invención podría ser la siguiente:

En este caso concreto, la tarjeta es una tarjeta de crédito o débito 11' de las utilizadas por las entidades bancarias o financieras. De forma convencional, esta tarjeta 11' tiene una banda magnética en la que se guardan los datos asociados a un único usuario o cliente de una entidad bancaria.

Actualmente existe una técnica de falsificación de tales tarjetas 11' que consiste en la copia de los datos de dicha banda magnética en otra tarjeta (en otro soporte), que entonces puede ser "libremente" utilizada por otro usuario no autorizado.

Mediante la presente invención este uso fraudulento de tarjetas puede ser evitado de la siguiente forma:

A cada tarjeta 11', además de la correspondiente banda magnética única se le introduce una muestra determinada de microhilos magnéticos amorfos (al tratarse de microhilos, estos pueden ser "embebidos" en la tarjeta sin mayor problema).

Esta tarjeta 11' con la correspondiente muestra de microhilo magnético es introducida en un dispositivo de caracterización como el de la presente invención, por el que es caracterizado mediante la asignación de una codificación única (según la señal modulada que llega a la antena receptora del dispositivo de la invención); de esta forma, a la tarjeta 11' se le asigna una única banda magnética y una codificación única.

El uso fraudulento de esta tarjeta se evita si en el lector de tarjetas 11' convencional (para lectura de la banda magnética de la tarjeta 11') se añade un dispositivo como el de la presente invención. De esta forma, en caso de que los datos leídos de la banda magnética por el lector no coincidan con la codificación única asignada a esa tarjeta que determina el dispositivo de caracterización de la invención, no se permite el uso de dicha tarjeta.

## REIVINDICACIONES

1. Método para la caracterización individualizada de un elemento magnético (12) basado en resonancia ferromagnética, presentando dicho elemento magnético la propiedad de resonancia ferromagnética y una frecuencia de resonancia propia, comprendiendo dicho método los siguientes pasos:

- aplicar en una zona determinada un campo electromagnético de baja frecuencia,

- aplicar simultáneamente en la misma zona una onda electromagnética de alta frecuencia igual a la frecuencia de resonancia propia del elemento magnético,

- introducir el elemento magnético en dicha zona determinada, de forma que éste absorbe la onda electromagnética de alta frecuencia con una frecuencia igual a la del campo electromagnético de baja frecuencia, por lo que dicha onda se modula,

- recibir esta onda modulada única, individual y característica de cada elemento magnético, y

- asignar dicha onda modulada única al elemento magnético.

2. Método según la reivindicación 1, donde asignar dicha onda modulada única, individual y característica de cada elemento magnético a dicho elemento magnético incluye codificar dicha onda modulada.

3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho elemento magnético está **caracterizado** por un ciclo de histéresis a baja frecuencia.

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho elemento magnético es un elemento magnético amorfo.

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho elemento magnético es un microhilo magnético.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicha baja frecuencia está entre 50 y 800 Hz.

7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicha alta frecuencia está entre 0,5 y 20 GHz.

8. Uso de un método de caracterización individualizada de un elemento magnético según cualquiera de las reivindicaciones 1-7 para identificación de dicho elemento magnético, **caracterizado** porque comprende:

- realizar una caracterización inicial a un primer elemento magnético obteniendo una primera señal modulada única aplicando un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-7,

- aplicar a un segundo elemento magnético el método de caracterización según cualquiera de las reivindicaciones 1-7 y obtener una segunda onda modulada única,

- comparar dichas primera y segunda ondas moduladas, y en caso de ser iguales, identificar dicho segundo elemento magnético como dicho primer elemento magnético.

9. Sistema para la caracterización de un elemento magnético (12) basado en resonancia ferromagnética, presentando dicho elemento magnético (12) la propie-

dad de resonancia ferromagnética y una frecuencia de resonancia propia, el sistema comprende:

- medios de aplicación de un campo electromagnético de baja frecuencia (20) en una zona determinada,

- medios de aplicación de una onda electromagnética de alta frecuencia (40) igual a la frecuencia de resonancia propia del elemento magnético en dicha misma zona determinada,

- medios de control (10) configurados para controlar la aplicación simultánea de dicho campo electromagnético de baja frecuencia y dicha onda electromagnética de alta frecuencia,

de forma que en respuesta a la introducción del elemento magnético en dicha zona determinada, el elemento magnético absorbe la onda electromagnética de alta frecuencia con una frecuencia igual a la del campo magnético de baja frecuencia por lo que dicha onda se modula,

el sistema además comprende:

- medios de recepción (61) de esta onda modulada única, individual y característica de cada elemento magnético, y

- medios de asignación (60, 70, 10) de dicha onda modulada única al elemento magnético.

10. Sistema según la reivindicación 9, donde dichos medios de asignación de dicha onda modulada única, individual y característica de cada elemento magnético a dicho elemento magnético incluye medios de codificación dicha onda modulada.

11. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en el que dicho elemento magnético está **caracterizado** por un ciclo de histéresis a baja frecuencia.

12. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 9-11, **caracterizado** porque dicho elemento magnético es un elemento magnético amorfo.

13. Sistema cualquiera de las reivindicaciones 9-12, **caracterizado** porque dicho elemento magnético es un microhilo magnético.

14. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 9-13, **caracterizado** porque dicha baja frecuencia está entre 50 y 800 Hz.

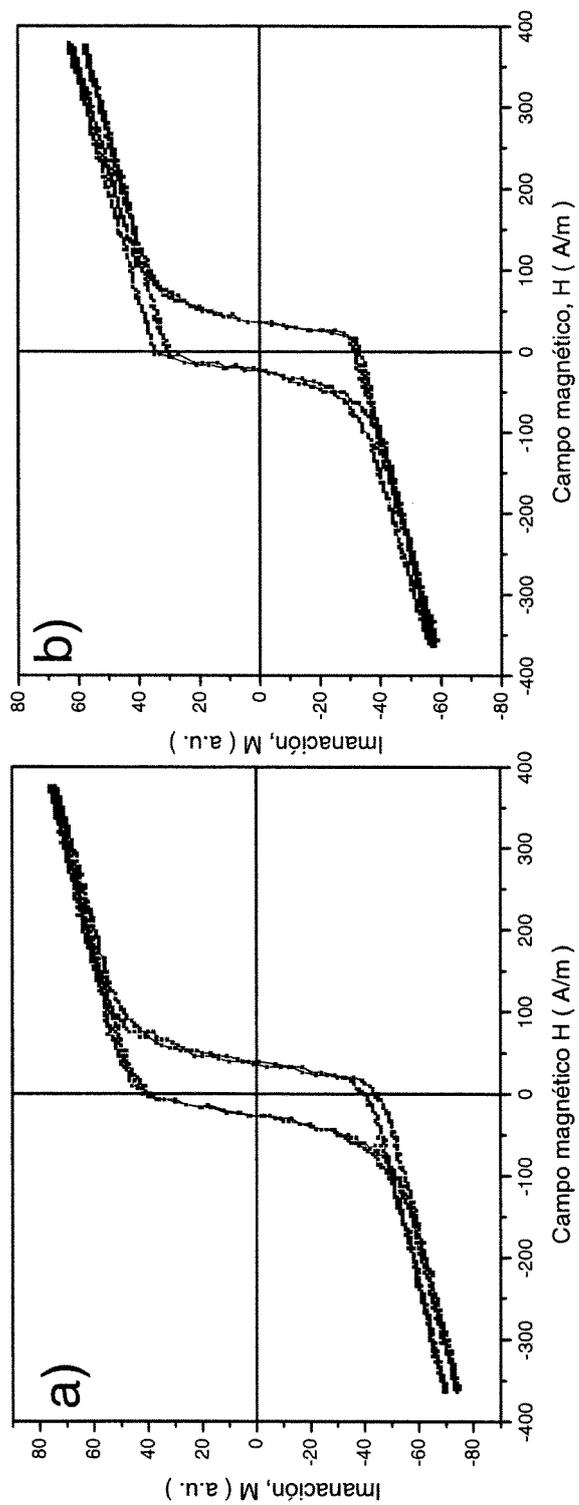
15. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 9-14, **caracterizado** porque dicha alta frecuencia está entre 0,5 y 20 GHz.

16. Uso de un sistema de caracterización individualizada de un elemento magnético según cualquiera de las reivindicaciones 9-15 para identificación de dicho elemento magnético, **caracterizado** porque comprende:

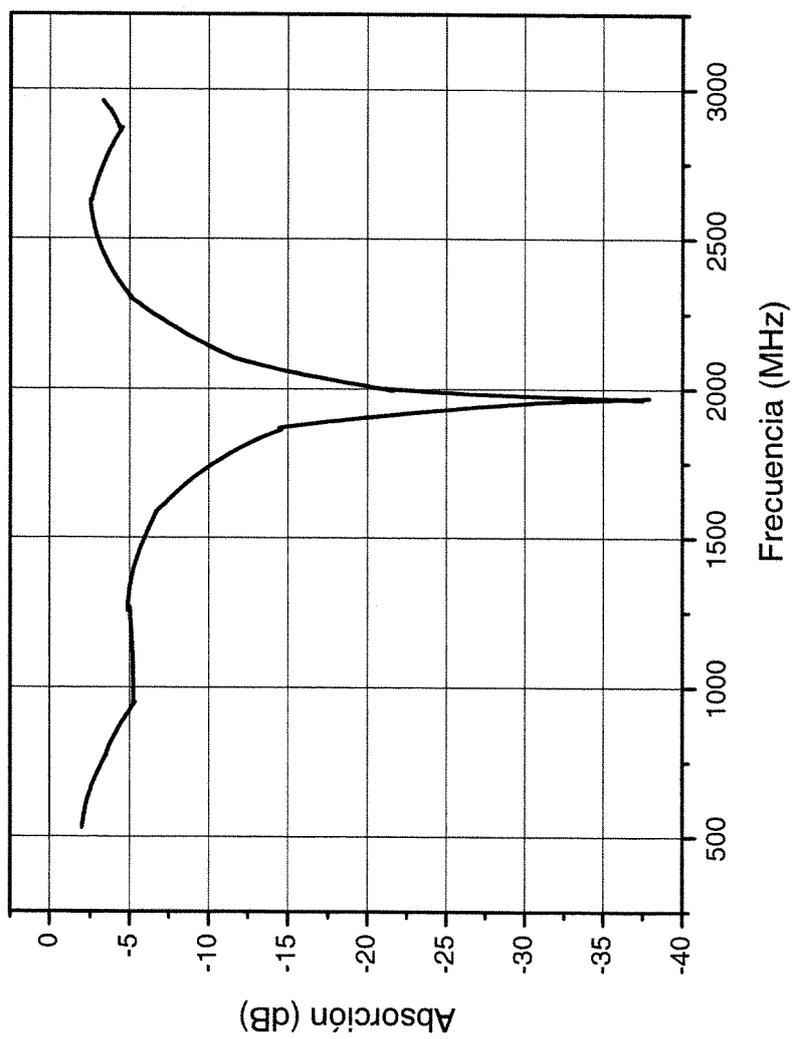
- realizar una caracterización inicial a un primer elemento magnético obteniendo una primera señal modulada única mediante un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 9-15,

- utilizar un sistema de caracterización según cualquiera de las reivindicaciones 9-15 para obtener una segunda onda modulada única de un segundo elemento magnético y,

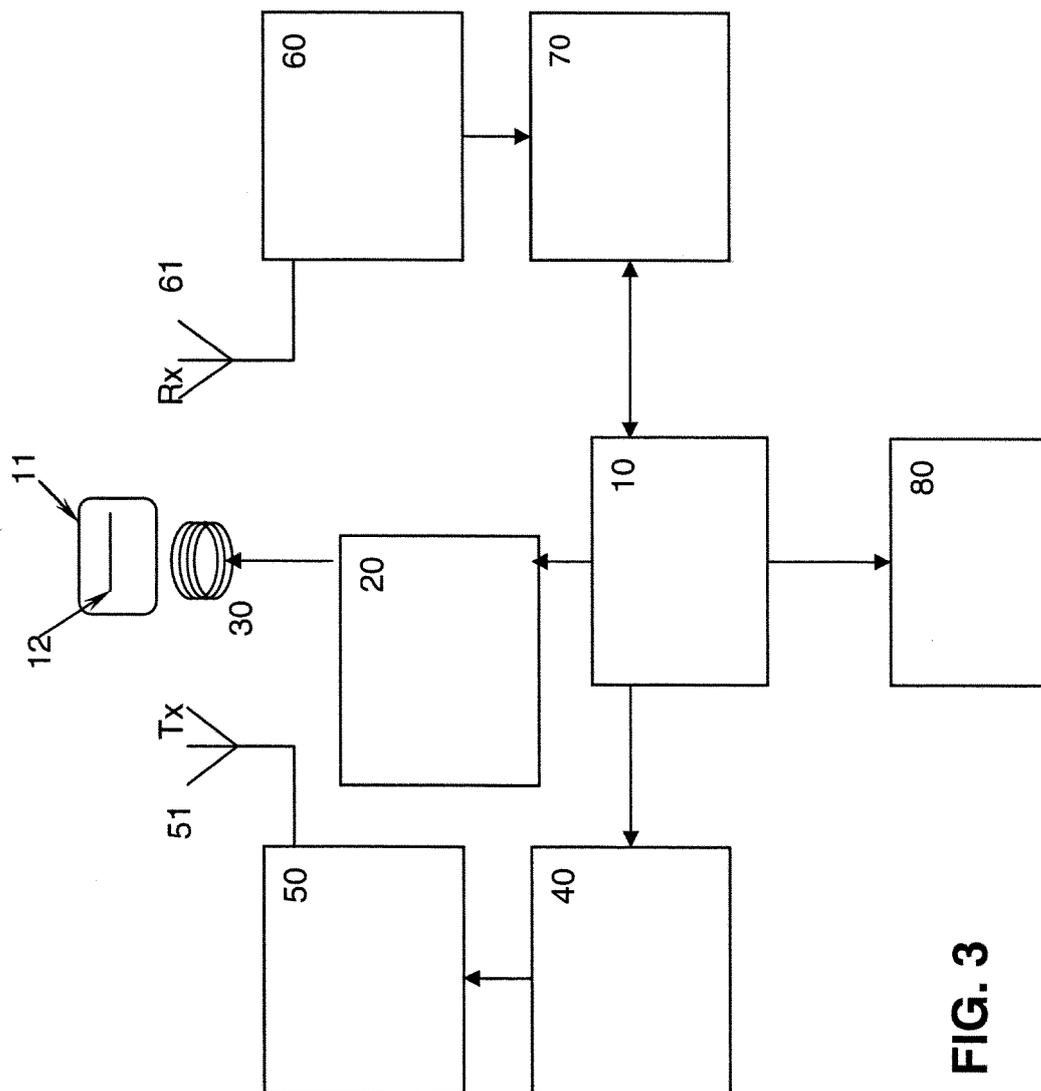
- comparar dichas primera y segunda ondas moduladas, y en caso de ser iguales, identificar dicho segundo elemento magnético como dicho primer elemento magnético.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**

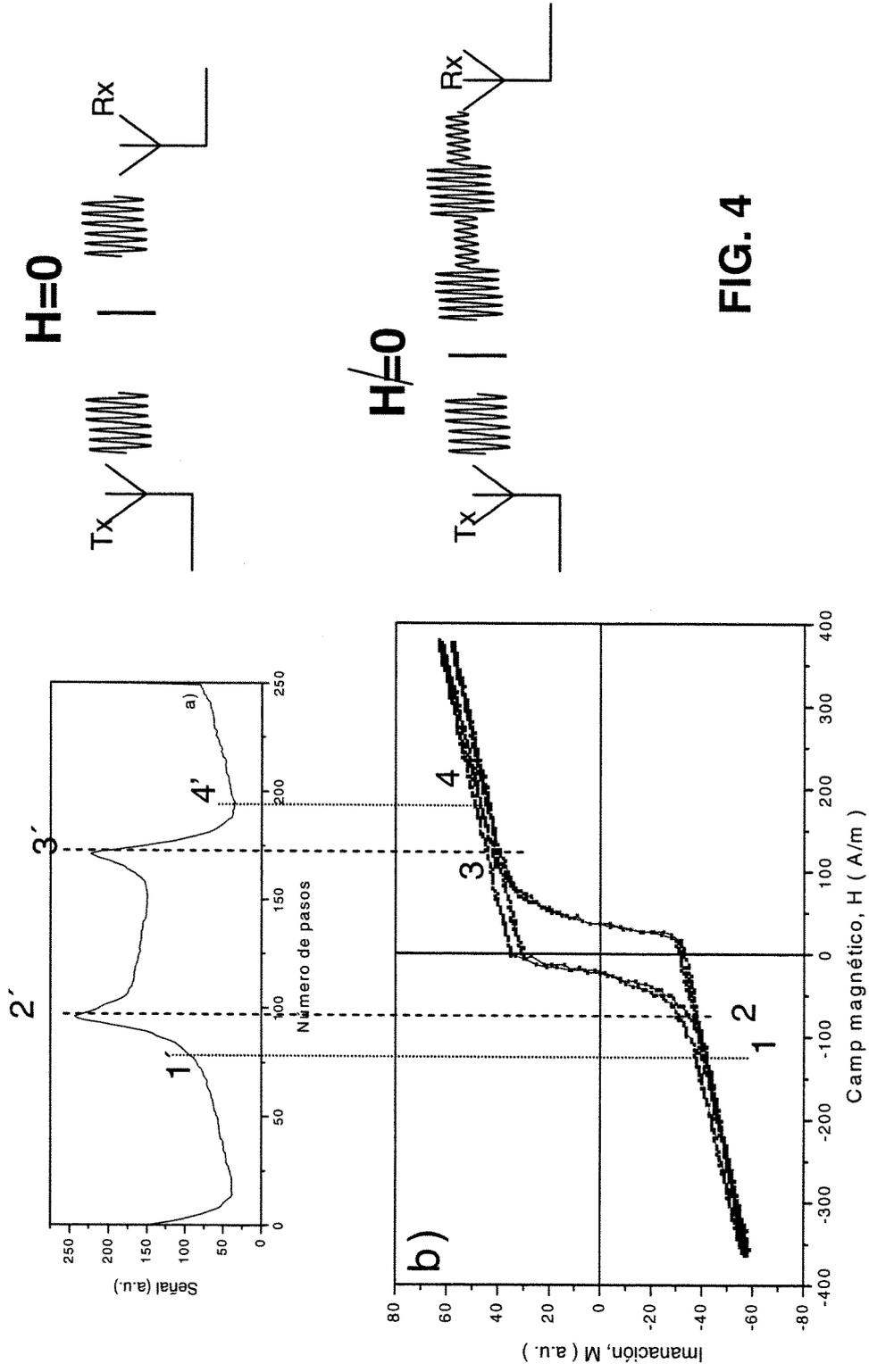
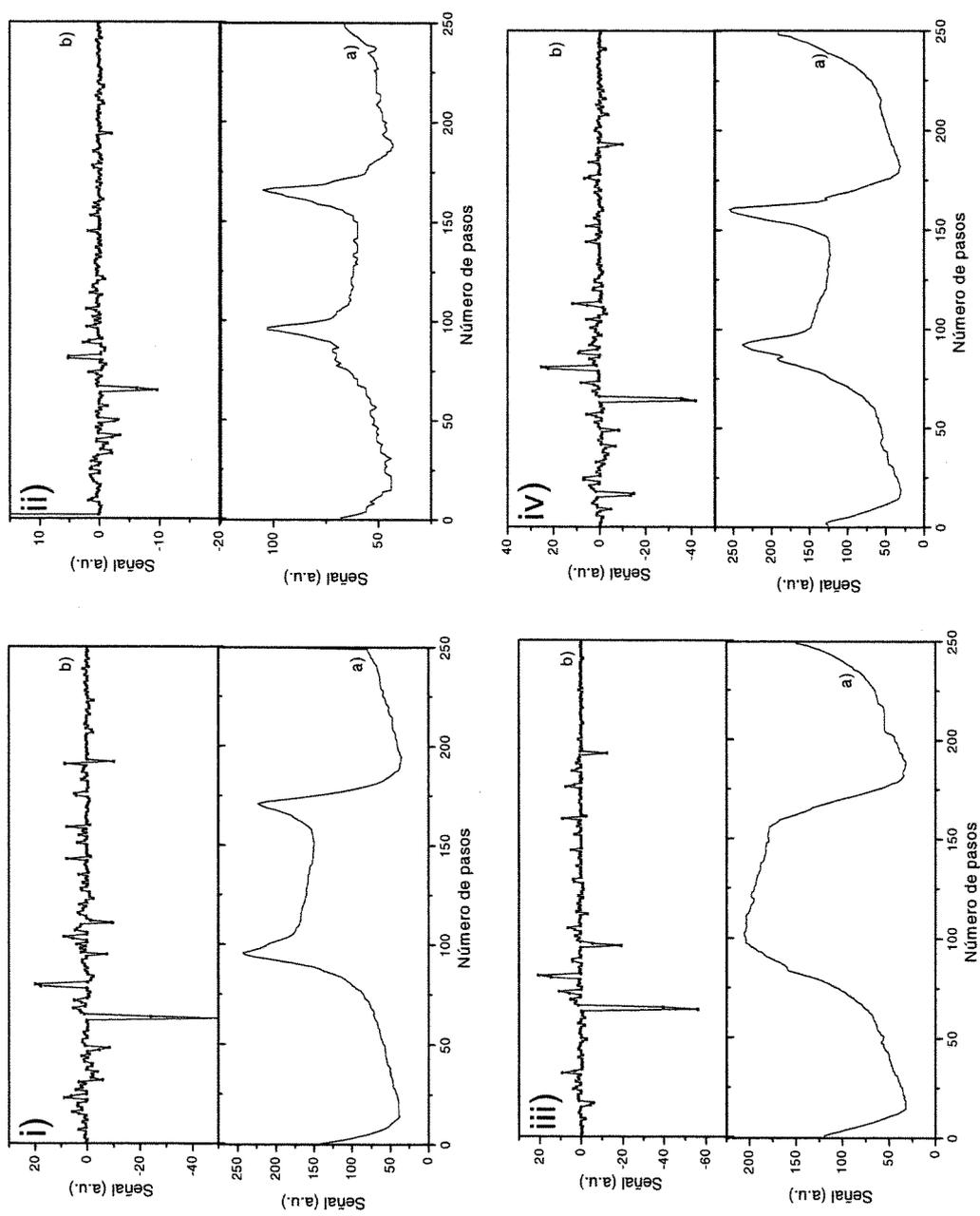


FIG. 4



**FIG. 5**



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 288 393

② Nº de solicitud: 200600336

③ Fecha de presentación de la solicitud: 14.02.2006

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: Ver hoja adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | Documentos citados   | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--|----------------------------|
| X         | WO 0075895 A1 (RSO CORP ; TYREN CARL) 14.12.2000, página 4, líneas 5-32; página 5, línea 26 - página 7, línea 19; página 8, líneas 7-15; página 9, línea 29 - página 14, línea 20; figura 1. | 1-16                       |
| X         | US 6232879 B1 (TYREN et al.) 15.05.2001, columna 2, líneas 32-57; columnas 3-6; figura 1.  | 1-16                       |

#### 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

27.11.2007

Examinador

E. Pina Martínez

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**G08B 13/24** (2006.01)

*G01V 3/08* (2006.01)

*G06K 19/067* (2006.01)