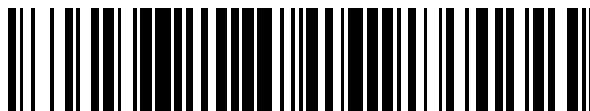


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 158**

21 Número de solicitud: 201030378

51 Int. Cl.:

H01Q 17/00

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

15.03.2010

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.10.2012

Fecha de la concesión:

12.08.2013

45 Fecha de publicación de la concesión:

23.08.2013

73 Titular/es:

**MICROMAG 2000, S.L.
ZURBANO, 67 1D
28003 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**CORTINA BLANCO, Daniel;
MARÍN PALACIOS, Pilar;
HERNANDO GRANDE, Antonio y
GONZÁLEZ GORRITI, Ainhoa**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

54 Título: **PINTURA CON MICROHILOS METÁLICOS, PROCEDIMIENTO DE INTEGRACIÓN DE MICROHILOS METÁLICOS EN PINTURA Y PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE DICHA PINTURA EN SUPERFICIES METÁLICAS.**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a una pintura con microhilos metálicos, al procedimiento de integración de microhilos metálicos para obtener tal pintura, y a un procedimiento de aplicación de dicha pintura en superficies metálicas (1).

El procedimiento de aplicación de la pintura se lleva a cabo en varias etapas:

- aplicar una primera capa (2) de imprimación sobre la superficie metálica;
- aplicar sobre la primera capa (2) una segunda capa (3, 3') de pintura;
- aplicar sobre dicha segunda capa (3) una tercera capa (4) activa de una pintura conteniendo microhilos;
- y
- lijar dicha tercera capa (4) activa con lija de grano fino para retirar los microhilos orientados perpendicularmente al plano de la superficie metálica; estando determinada la frecuencia de máxima atenuación de la reflectividad de dicha radiación electromagnética, dentro del rango de frecuencias de máxima atenuación dado por la composición de la pintura con microhilos, y por los espesores y constantes dieléctricas de las diferentes capas.

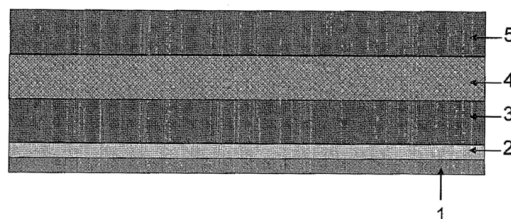


FIG. 1

ES 2 388 158 B1

DESCRIPCIÓN

**PINTURA CON MICROHILOS METÁLICOS, PROCEDIMIENTO DE
INTEGRACIÓN DE MICROHILOS METÁLICOS EN PINTURA Y
PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE DICHA PINTURA EN
SUPERFICIES METÁLICAS.**

5

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se encuadra dentro del campo técnico de los metamateriales o composites, cubriendo también aspectos de electromagnetismo, de absorbentes magnéticos y de metalurgia.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Son conocidas múltiples aplicaciones que requieren eliminar las reflexiones de la radiación electromagnética.

Así, por ejemplo, los absorbedores de microondas se hacen modificando las propiedades dieléctricas, o lo que es lo mismo, la permitividad dieléctrica o la permeabilidad magnética, de determinados materiales. Para ello, es necesario dispersar elementos metálicos de pequeño tamaño en una matriz dieléctrica. Diversas invenciones muestran este tipo de soluciones, como es el caso de la patente estadounidense US-5147718, en la que se describe un absorbente radar basado en la dispersión de polvo de hierro carbonilo en una pintura. O también en el documento de patente WO 03/004202, que muestra un método para hacer un absorbente de radiación electromagnética basado en la dispersión de escamas de una aleación de hierro-silicio. O también en la patente estadounidense US-5085931 en la que un absorbente de la radiación electromagnética se prepara dispersando filamentos aciculares magnéticos en una matriz dieléctrica.

Entre los absorbedores de tipo magnético se pueden incluir aquellos basados en microhilos magnéticos amorfos obtenidos por la técnica de Taylor (*"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). Este tipo de absorbedor puede

ser una matriz dieléctrica en la que se distribuyen aleatoriamente microhilos magnéticos amorfos con elevada anisotropía magnética que presentan propiedades de resonancia magnética, tal y como se describe en la patente europea EP-1675217.

5

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención se refiere a una pintura con microhilos metálicos de acuerdo con la reivindicación 1, a un procedimiento de integración de microhilos metálicos en pintura de acuerdo con la reivindicación 5, y a un
10 procedimiento de aplicación de dicha pintura en superficies metálicas de acuerdo con la reivindicación 10. Las realizaciones preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes.

Un primer aspecto de la invención se refiere a una pintura con microhilos metálicos para atenuar la reflectividad de una radiación
15 electromagnética, teniendo la pintura una determinada constante dieléctrica ϵ_r ; la pintura comprende:

- una proporción X de microhilos metálicos amorfos que tienen una longitud l y un núcleo metálico de diámetro d_n ;
- un disolvente correspondiente a dicha pintura en una cantidad inferior
20 al 20%;

teniendo la frecuencia de máxima atenuación de la reflectividad de dicha radiación electromagnética un rango que está determinado por la longitud l y el diámetro d_n del núcleo metálico de los microhilos, por la proporción de microhilos en la pintura, y por la constante dieléctrica de la pintura sin
25 microhilos.

Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento de integración de microhilos metálicos en pintura para atenuar la reflectividad de una radiación electromagnética, teniendo la pintura una determinada constante dieléctrica ϵ_r ; el procedimiento
30 comprende:

- licuar la pintura con un disolvente correspondiente a dicha pintura;

- añadir a dicha pintura licuada microhilos metálicos amorfos en una proporción X, teniendo los microhilos una longitud ℓ y un núcleo metálico de diámetro d_n ;

- batir la mezcla de pintura con los microhilos a una velocidad máxima que depende de la longitud de los microhilos;

estando el rango de frecuencias de máxima atenuación de la reflectividad de dicha radiación electromagnética determinado por la longitud ℓ y el diámetro d_n del núcleo metálico de los microhilos, por la proporción X de microhilos en la pintura, y por la constante dieléctrica de la pintura sin microhilos.

La cantidad de disolvente utilizado para la licuación de la pintura no debe ser superior al 20%.

Preferiblemente el microhilo metálico utilizado en la presente invención es un filamento metálico de elevada conductividad eléctrica o de una aleación magnética amorfa con cubierta de Pyrex, en el que los diámetros del núcleo y total no son mayores de 100 y 200 μm , y con una longitud comprendida entre 0.1 y 20 mm.

El batido para la integración del microhilo en la pintura se realiza preferiblemente con varilla mezcladora a una velocidad máxima de 2500 r.p.m.

Otro aspecto de la invención se refiere a la aplicación de dicha pintura con microhilos sobre una superficie metálica para la atenuación de la reflectividad de una radiación electromagnética.

que comprende:

- aplicar una primera capa de imprimación sobre la superficie metálica, teniendo dicha primera capa una primera constante dieléctrica ϵ_{r1} y un primer espesor $d1$;

- aplicar sobre la primera capa una segunda capa de pintura, teniendo dicha segunda capa una segunda constante dieléctrica ϵ_{r2} y un segundo espesor $d2$;

- aplicar sobre dicha segunda capa una tercera capa activa de pintura conteniendo microhilos metálicos según ha sido definida en lo anterior, es

decir, una pintura con microhilos metálicos con composición conocida y que proporciona un rango de frecuencias de máxima atenuación de reflectividad de una radiación electromagnética, teniendo dicha tercera capa una tercera constante dieléctrica ϵ_{r3} y un tercer espesor $d3$; y

- 5 - lijar dicha tercera capa activa con lija de grano fino para retirar los microhilos orientados perpendicularmente al plano de la superficie metálica, estando determinada la frecuencia de máxima atenuación de la reflectividad de dicha radiación electromagnética, dentro del rango de frecuencias de máxima atenuación dado por la pintura con microhilos, por los primero, 10 segundo y tercer espesores, $d1$, $d2$, $d3$ y por las primera, segunda y tercera constantes dieléctricas ϵ_{r1} , ϵ_{r2} , ϵ_{r3} de las diferentes capas.

Preferiblemente el procedimiento incluye una etapa adicional de:

- aplicar una cuarta capa de pintura de acabado, teniendo dicha cuarta capa una cuarta constante dieléctrica ϵ_{r4} y un segundo espesor $d4$.

- 15 La superficie metálica puede ser un composite con alta conductividad, o también puede ser plástico metalizado, por ejemplo, mediante cintas adhesivas metálicas o con pintura metálica.

La aplicación de pintura puede realizarse por método de pistola aerográfica, rodillo ó sistema "airless".

- 20 Preferiblemente los microhilos utilizados en el método de aplicación con pistola aerográfica ó con "airless" no tienen longitudes superiores a 5 mm.

Preferiblemente la longitud de los microhilos utilizados en el método de aplicación con rodillo no tienen longitudes superiores a 20 mm.

- 25 En lo que se refiere a las etapas de aplicación debe considerarse lo siguiente:

La primera capa de imprimación tiene una constante dieléctrica, ϵ_{r1} con parte real comprendida preferiblemente entre 2 y 4, se aplica sobre la superficie metálica y su espesor puede estar comprendido entre 20 y 100 30 μm .

La segunda capa de pintura puede tener un espesor entre 25 μm y

5000 μm con una parte real de la constante dieléctrica ϵ_{r2} , entre 2 y 9 y se aplica sobre la primera capa de imprimación.

Esta segunda capa de pintura puede contener microhilos metálicos; en tal caso, su constante dieléctrica ϵ_{r2} puede variar entre 2 y 500.

5 Los valores de la parte real de la constante dieléctrica de la segunda capa ϵ_{r2} se pueden modificar variando el porcentaje en peso de microhilo entre 0.5 y 5%.

La tercera capa activa puede tener un espesor entre 75 y 500 μm , y la parte real de su constante dieléctrica ϵ_{r3} puede estar entre 9 y 1000, y se modifica en base a un porcentaje en peso de microhilo comprendido entre 0.5 y 10 % en peso.

La cuarta capa de pintura de acabado puede tener un espesor entre 25 y 100 μm , y la parte real de su constante dieléctrica ϵ_{r4} puede estar comprendida entre 2 y 9.

15 Preferiblemente la cuarta capa de pintura de acabado no contiene una alta densidad de partículas metálicas ni de carbono; de otra forma, puede reflejar la radiación electromagnética.

El espesor de la segunda capa, que es la que principalmente determina a qué distancia está la tercera capa activa con los microhilos de la superficie metálica, influye en gran medida en la frecuencia de sintonización para la atenuación de la radiación electromagnéticas.

La frecuencia de sintonización puede variar entre 0.1 y 70 GHz para una suma de espesores de la segunda y tercera capas entre 25 y 5000 μm .

25 BREVE 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:

Las Figuras 1 y 2 muestran una vista en sección de sendas

superficies metálicas pintadas según el procedimiento de la invención, con una variación en la segunda capa.

En la Figura 3 se muestra el espectro de atenuación resultante tras aplicar el procedimiento de pintado de la invención mostrado en la Figura 1.

5 En la Figura 4 se muestra el espectro de atenuación resultante tras aplicar el procedimiento de pintado de la invención mostrado en la Figura 2.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

10 A continuación se describe una realización preferida del procedimiento de integración de microhilos metálicos en pintura. Este procedimiento incluye:

- licuar la pintura con un disolvente que sea adecuado a dicha pintura, en una cantidad no superior al 20%;
- 15 añadir a la pintura previamente disuelta una cantidad determinada de microhilos con longitud l y diámetro del núcleo metálico d_n determinados;
- batir la mezcla utilizando varilla mezcladora a bajas revoluciones (preferiblemente a una velocidad no superior a 2500 rpm) para no romper los microhilos.

20 El procedimiento objeto de la invención ha sido confirmado como efectivo realizándose el pintado sobre una superficie metálica en dos casos: ambos con microhilos amorfos con la misma composición, $Fe_{89}Si_3B_1C_3Mn_4$ y variando la geometría de los mismos.

25 En el primer caso se utilizaron microhilos amorfos con un diámetro del núcleo metálico de 20 μm y una longitud de 3 mm. La integración de los microhilos en la pintura se realizó batiendo con una varilla mezcladora a 1700 rpm pintura con parte real de la constante dieléctrica, ϵ_r , de valor 4 rebajada con un 5% de disolvente.

30 Se aplicó sobre la superficie metálica 1 una primera capa 2 de imprimación de 30 μm , y con parte real de la constante dieléctrica ϵ_r de valor 4.

A continuación se aplicó una segunda capa 3 de pintura sin microhilos

con un espesor de 700 μm y resultando con una parte real de la constante dieléctrica ϵ_r de 6,5.

Seguidamente se aplicó una tercera capa 4 activa sobre la segunda capa 3, conteniendo la tercera capa activa microhilos en una densidad de 2% de porcentaje en peso, con un espesor de 300 μm , y resultando con una parte real de la constante dieléctrica ϵ_r de 75.

A continuación se aplicó una cuarta capa 5 de acabado sobre la tercera capa activa, teniendo esta capa un espesor de 100 μm , y una constante dieléctrica ϵ_r de 6,5.

La pintura así obtenida presenta una curva de atenuación de las ondas electromagnéticas centrada en 53 GHz con un nivel de 18 dB y con un nivel de atenuación superior a 10 dB para un ancho de banda de 1,6 GHz centrado en los 53 GHz, tal y como se muestra en la gráfica de la figura 3.

En la figura 1 se muestra una vista seccionada del resultado de pintar una superficie metálica según el procedimiento de la invención. En esta figura se puede ver:

- la superficie metálica 1,
- la primera capa 2 de imprimación,
- la segunda capa 3 de pintura (sin microhilos metálicos),
- la tercera capa 4 "activa" que contiene microhilos metálicos, y
- la cuarta capa 5 de acabado.

En el segundo caso se utilizaron microhilos amorfos con un diámetro del núcleo metálico de 8 μm y una longitud de 2 mm. La integración de los microhilos en la pintura se realizó batiendo con una varilla mezcladora a 1000 rpm pintura con parte real de la constante dieléctrica, ϵ_r , de valor 4 rebajada con un 10% de disolvente.

Se aplicó sobre la superficie metálica 1 una primera capa 2 de imprimación de 900 μm con parte real de la constante dieléctrica ϵ_r de valor 4.

A continuación se aplicó una segunda capa 3' de pintura conteniendo microhilos en una densidad de un 4% de porcentaje en peso, con un espesor de 200 μm y resultando con una parte real de la constante dieléctrica ϵ_r de 60.

La capa activa 4 se aplicó sobre la segunda capa 3'; esta capa activa contenía microhilos en una densidad de 2% de porcentaje en peso.

La capa de acabado 5 aplicada sobre la capa activa 4 tenía un espesor de 75 μm y una constante dieléctrica ϵ_r de 4.

5 En este caso la pintura obtenida presenta una curva de atenuación de las ondas electromagnéticas centrada en 9 GHz con un nivel de 18 dB y con un nivel de atenuación superior a 10 dB para un ancho de banda de 1 GHz centrado en los 9 GHz, tal y como se puede observar en la gráfica de la figura 4.

10 En la figura 2 se muestra una vista seccionada del resultado de pintar una superficie metálica según el procedimiento de la invención. En esta figura se puede ver:

- la superficie metálica 1,
- la primera capa 2 de imprimación, que tiene mayor espesor que en el
- 15 caso mostrado en la figura 1,
- la segunda capa 3' de pintura que contiene microhilos metálicos y tiene un espesor menor que en el caso mostrado en la figura 1,
- la tercera capa 4 "activa" que contiene microhilos metálicos, y
- la cuarta capa 5 de acabado.

20 A la vista de esta descripción y juego de figuras, el experto en la materia podrá entender que las realizaciones de la invención que se han descrito pueden ser combinadas de múltiples maneras dentro del objeto de la invención.

REIVINDICACIONES

- 1.- Pintura con microhilos metálicos para atenuar la reflectividad de una radiación electromagnética, teniendo la pintura una determinada constante dieléctrica ϵ_r ,

5 caracterizada por que la pintura comprende:

 - una proporción X de microhilos metálicos amorfos que tienen una longitud l y un núcleo metálico de diámetro d_n ;
 - un disolvente correspondiente a dicha pintura en una cantidad inferior

10 al 20%;

 y por que la frecuencia de máxima atenuación de la reflectividad de dicha radiación electromagnética tiene un rango que está determinado por la longitud l y el diámetro d_n del núcleo metálico de los microhilos, por la proporción de microhilos en la pintura, y por la constante dieléctrica de la

15 pintura sin microhilos.

2. Pintura según la reivindicación 1, en la que el diámetro del núcleo d_n del microhilo y el diámetro total son inferiores a 100 y 200 μm , respectivamente.

20

3. Pintura según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en la que la longitud l de los microhilos metálicos está comprendida entre 0.1 y 20 mm.

4. Pintura según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que los

25 microhilos son filamentos metálicos de elevadas conductividad eléctrica o de una aleación magnética amorfa con cubierta de Pyrex.

5. Procedimiento de integración de microhilos metálicos en una pintura para atenuar la reflectividad de una radiación electromagnética, teniendo la

30 pintura una determinada constante dieléctrica ϵ_r que comprende:

 - licuar la pintura con un disolvente correspondiente a dicha pintura en

una cantidad inferior al 20%;

- añadir a dicha pintura licuada microhilos metálicos amorfos en una proporción específica, teniendo los microhilos una longitud ℓ y un núcleo metálico de diámetro d_n ;

5 - batir la mezcla de pintura con los microhilos a una velocidad máxima que depende de la longitud de los microhilos;

teniendo la frecuencia de máxima atenuación de la reflectividad de dicha radiación electromagnética un rango que está determinado por la longitud ℓ y el diámetro d_n del núcleo metálico de los microhilos, por la proporción de

10 microhilos en la pintura, y por la constante dieléctrica de la pintura sin microhilos.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que el disolvente participa en una máxima del 20%.

15

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 5-6, en el que la velocidad de batido de la mezcla es inferior a 2500 rpm.

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en el que se utilizan microhilos metálicos con diámetro del núcleo d_n y diámetro total inferiores a 100 y 200 μm , respectivamente.

20

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 5-8, en el que se utilizan microhilos metálicos con una longitud ℓ comprendida entre 0.1 y 20 mm.

25

10. Procedimiento de aplicación de pintura en una superficie metálica (1), que comprende:

- aplicar una primera capa (2) de imprimación sobre la superficie metálica, teniendo dicha primera capa una primera constante dieléctrica ϵ_{r1} y un primer espesor d_1 ;

30

- aplicar sobre la primera capa (2) una segunda capa (3, 3') de pintura, teniendo dicha segunda capa una segunda constante dieléctrica ϵ_{r2} y un segundo espesor $d2$;
 - aplicar sobre dicha segunda capa (3) una tercera capa (4) activa de una pintura conteniendo microhilos definida según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, teniendo dicha tercera capa una tercera constante dieléctrica ϵ_{r3} y un tercer espesor $d3$; y
 - lijar dicha tercera capa (4) activa con lija de grano fino para retirar los microhilos orientados perpendicularmente al plano de la superficie metálica;
- estando determinada la frecuencia de máxima atenuación de la reflectividad de dicha radiación electromagnética, dentro del rango de frecuencias de máxima atenuación dado por la pintura con microhilos, por los primero, segundo y tercer espesores, $d1$, $d2$, $d3$ y por las primera, segunda y tercera constantes dieléctricas ϵ_{r1} , ϵ_{r2} , ϵ_{r3} de las diferentes capas.
11. Procedimiento de aplicación de pintura según la reivindicación 10, que además comprende:
- aplicar una cuarta capa (5) de pintura de acabado, teniendo dicha cuarta capa una cuarta constante dieléctrica ϵ_{r4} y un cuarto espesor $d4$.
12. Procedimiento de aplicación de pintura según cualquiera de las reivindicaciones 10-11, en el que dicha segunda capa (3) de pintura contiene microhilos metálicos.
13. Procedimiento de aplicación de pintura según cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que la aplicación de pintura se realiza con rodillo y los microhilos tienen una longitud inferior a 20 mm.
14. Procedimiento de aplicación de pintura según cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que la aplicación de pintura se realiza con pistola aerográfica o "airless" y los microhilos tienen una longitud inferior a 5

mm.

15. Procedimiento de aplicación de pintura según cualquiera de las reivindicaciones 10-14, en el que la superficie metálica es un composite de alta conductividad.

5

16. Procedimiento de aplicación de pintura según cualquiera de las reivindicaciones 10-14, en el que la superficie metálica es una superficie de plástico que es previamente metalizada.

10

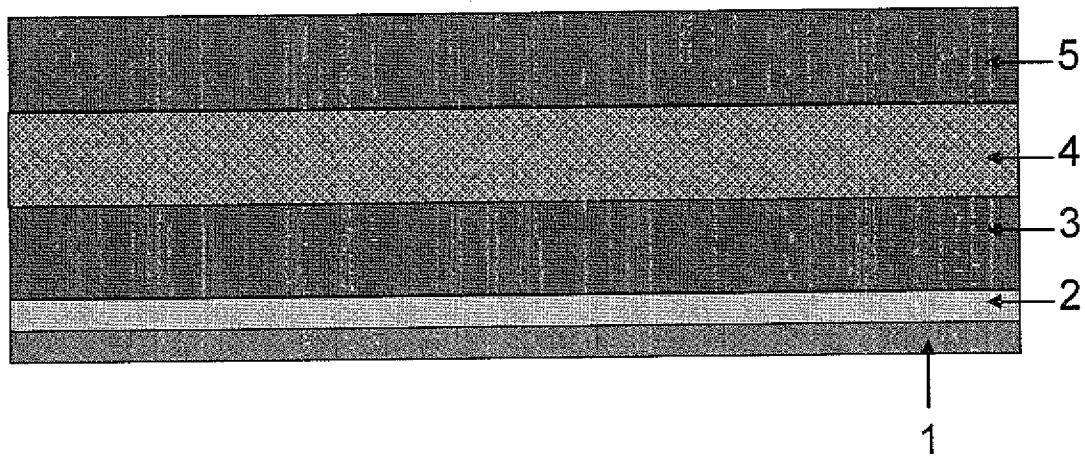


FIG. 1

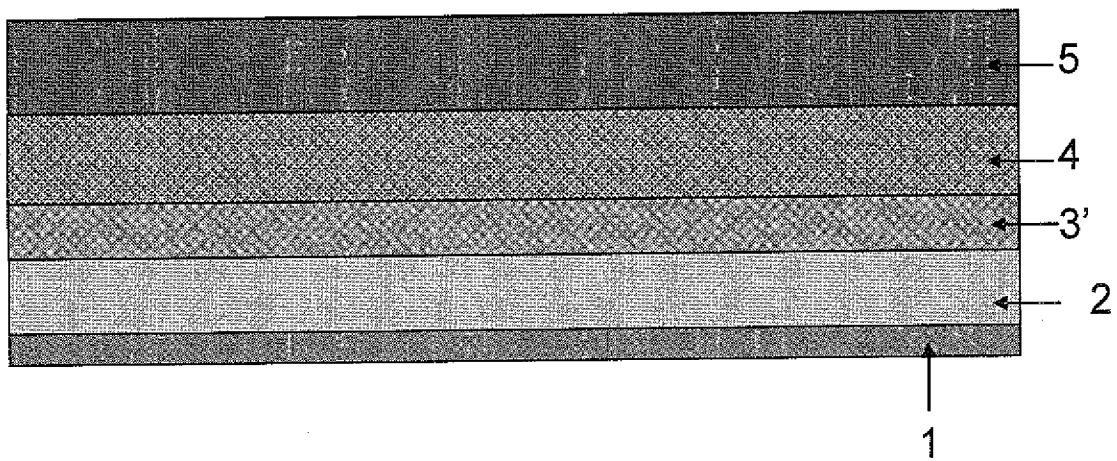


FIG. 2

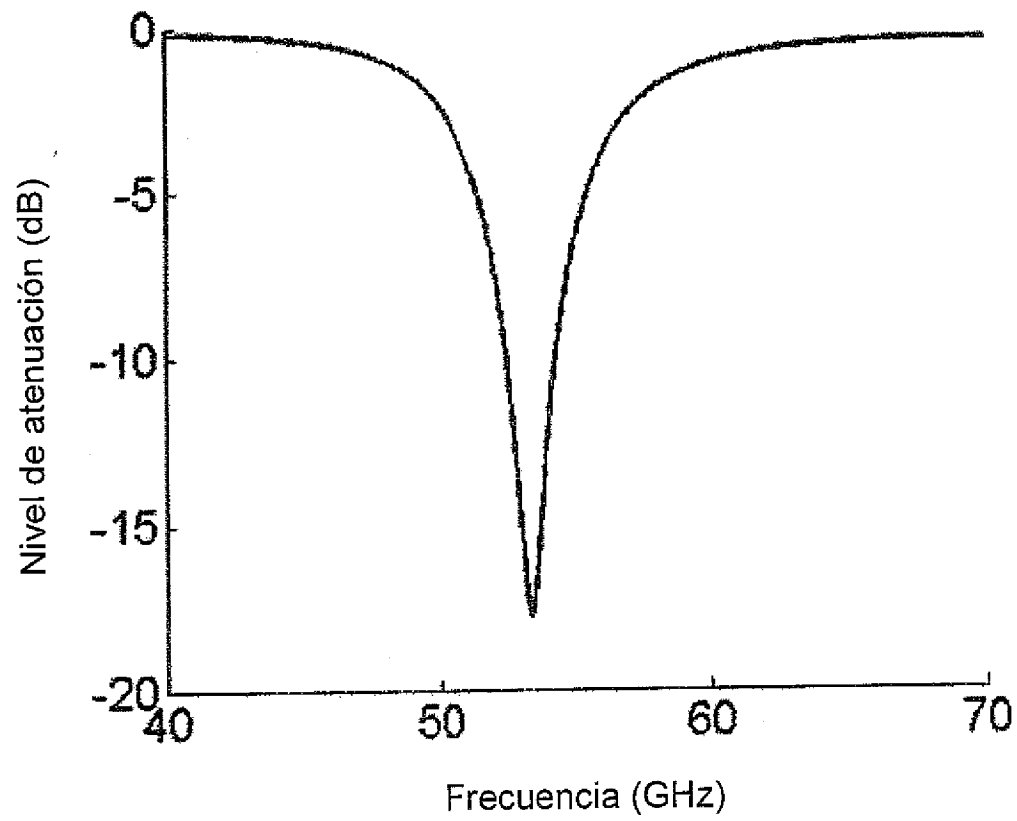


FIG. 3

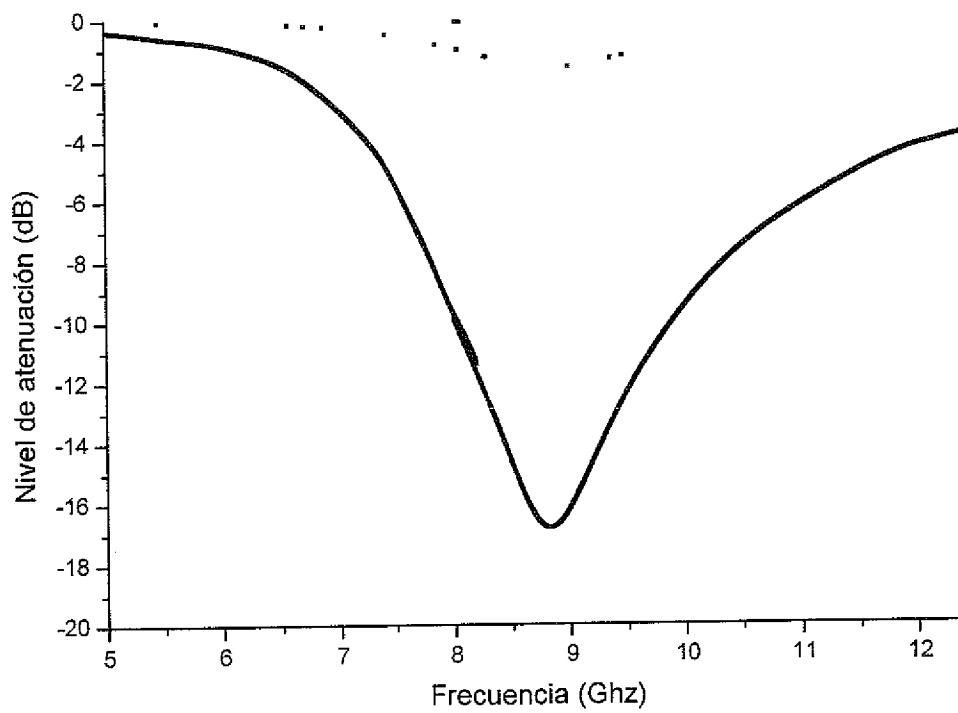


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201030378

②② Fecha de presentación de la solicitud: 15.03.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H01Q17/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 1675217 A1 (MICROMAG 2000 S L) 28.06.2006, columna 6, línea 34 – columna 9, línea 56; figuras 1a,1b.	1-16
A	US 5085931 A (BOYER III et al.) 04.02.1992, columna 4, línea 15 – columna 10, línea 14; figuras 1-6.	1-16
A	WO 9322774 A1 (PENN STATE RES FOUND) 11.11.1993, página 16, línea 14 - página 30, línea 2.	1-16
A	US 2009075068 A1 (PYO et al.) 19.03.2009, párrafos [0066]-[0088]; reivindicaciones 1-5.	1-16
A	GB 2450593 A (AVAGO TECHNOLOGIES FIBER IP) 31.12.2008, página 14, línea 1 – página 26, línea 10.	1-16
A	US 2002046849 A1 (RAPP et al.) 25.04.2002, párrafos [0058]-[0061]; reivindicaciones 1-20.	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
17.09.2012

Examinador
J. Botella Maldonado

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H01Q

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI ,NPL ,XPESP, XPAIP, XPI3E, INSPEC.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.09.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-16	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-16	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 1675217 A1 (MICROMAG 2000 S L)	28.06.2006
D02	US 5085931 A (BOYER III et al.)	04.02.1992
D03	WO 9322774 A1 (PENN STATE RES FOUND)	11.11.1993
D04	US 2009075068 A1 (PYO et al.)	19.03.2009
D05	GB 2450593 A (AVAGO TECHNOLOGIES FIBER IP)	31.12.2008
D06	US 2002046849 A1 (RAPP et al.)	25.04.2002

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Los documentos más relevantes del estado de la técnica son el D01 y el D02 que describen sendos dispositivos absorbentes de radiaciones electromagnéticas en un rango de frecuencias determinado. El D01 está constituido por una capa conductora que sirve de base y sobre ella una capa de absorbente formada por un material dieléctrico que contiene microhilos magnéticos recubiertos por una capa de Pyrex de manera que los diámetros del núcleo y el total no exceden de 15 y 100 micrómetros respectivamente.

En el documento D02 el absorbente está constituido por filamentos metálicos magnéticos dispersados en un elemento dieléctrico aglutinante sin exceder el 35% del volumen total. La pintura absorbente se obtiene disolviendo el compuesto anterior de manera que, en una de las realizaciones, el contenido sólido de la pintura no excede el 15% del volumen. La longitud media de los filamentos es inferior a los 10 micrómetros y el diámetro superior a los 0.1 micrómetros.

Consideramos que ninguno de los documentos citados, tomados solos o en combinación, revelan la invención definida por las reivindicaciones de la 1ª a la 16ª, ni hay en ellos sugerencias que dirijan al experto en la materia hacia la invención definida por las citadas reivindicaciones. Por lo tanto el objeto de estas reivindicaciones cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva.