



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 155 035**

② Número de solicitud: 009901577

⑤ Int. Cl.⁷: G01B 7/06

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **09.07.1999**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2001**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.04.2001

⑦ Solicitante/s: **UNIVERSIDAD DE OVIEDO**
Plaza del Riego, 4 (Edificio Histórico)
33003 Oviedo, Asturias, ES

⑦ Inventor/es: **Lopera Ronda, Juan Manuel;**
Fernández Linera, Francisco;
Díaz González, Juan;
Nuño García, Fernando;
Martín Pernia, Alberto;
Martín Ramos, Juan y
José Prieto, Miguel Angel

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Sistema de medición de la cantidad de recubrimiento metálico sobre alambres de acero.**

⑤ Resumen:

Sistema de medición de la cantidad de recubrimiento metálico sobre alambres de acero.

El sistema consiste en un sensor basado en el empleo de un devanado (1) que rodea al hilo (2). Una corriente alterna se aplica al devanado, generándose un campo magnético alterno, que provoca pérdidas en el recubrimiento metálico. Dichas pérdidas se reflejan en el devanado como una resistencia variable en función del espesor del recubrimiento. Dicha resistencia del devanado es medida por un circuito eléctrico, y su valor convertido por medio de un circuito electrónico al valor del recubrimiento.

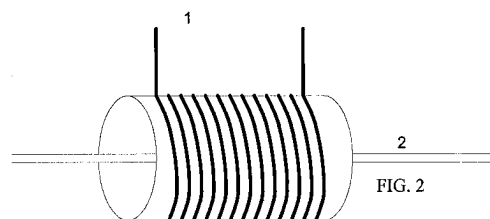


FIG. 2

ES 2 155 035 A1

DESCRIPCION

Sistema de medición de la cantidad de recubrimiento metálico sobre alambres de acero.

La invención se refiere a un sistema para la medición continua de la cantidad de recubrimiento metálico sobre alambres de acero, mediante la aplicación de un campo magnético generado por un devanado, cuya impedancia es procesada por un circuito electrónico que determina la cantidad de recubrimiento sobre el alambre base.

Las líneas de producción de alambre galvanizado fabrican simultáneamente y en paralelo distintos tipos de alambres, todos ellos discurriendo por un baño común de zinc. El proceso de galvanizado de alambre de acero sigue un procedimiento conocido en cuanto a condiciones de funcionamiento, pero no demasiado en cuanto a fundamentos que permitan modificar algunos parámetros del proceso. Por tanto, se siguen unos pasos muy concretos y estrictos para cumplir las especificaciones de la normativa que rige este tipo de recubrimientos.

En la situación actual, las condiciones de proceso de galvanizado de alambres, con una calidad s/BS 443 (Testing zinc coatings on steel wire and for quality requirements), obligan a fabricar alambres con un promedio de peso de recubrimiento de zinc muy superior al especificado como mínimo en dicha norma (dicha norma fija el proceso de medida químico como referencia de medida).

El proceso de control de la cantidad de recubrimiento se basa actualmente en la toma periódica de muestras de alambre y su análisis químico. Cuando la cantidad de zinc es menor del valor establecido, en relación con la normativa, se produce una actuación manual sobre la totalidad de los hilos en paralelo, que eleva la cantidad de zinc depositado en todos los hilos hasta un punto sólo determinado por la experiencia del operario.

Otras formas de medida, menos extendidas, utilizan ciertas radiaciones, dependiendo del material de recubrimiento, para determinar la cantidad de éste, normalmente de forma muestreada. En cualquier caso, se trata de infraestructuras complejas de alto coste.

Esta forma de actuación presenta dos problemas distintos. Por un lado al actuar de forma manual no se conoce cuanto se incrementa el zinc depositado, ni tampoco si el resto de hilos no analizados químicamente requerían dicha actuación, todo lo anterior llevando a un exceso de consumo de zinc.

Por otro lado, el hecho de controlar solamente ciertos hilos presenta un problema de obtención de la calidad, la cual se podría asegurar únicamente analizando la totalidad de hilos en

paralelo. Para evitar este problema se tiende a actuar con un límite bastante superior al de la norma, con lo que mantener la calidad equivale nuevamente a aumentar el consumo de zinc.

Descripción de la invención

El objeto de la invención consiste en un sistema de medición de la cantidad (gr/m²) de recubrimiento de zinc o espesor (μm) del recubrimiento, formado por un devanado y un circuito electrónico.

El circuito electrónico alimenta el devanado (3) con una señal de amplitud y frecuencia controladas, para generar un campo magnético (4) sobre el conjunto hilo (1) más recubrimiento (2) como se ilustra en la figura 1. Este campo producirá la circulación de corrientes por la capa de recubrimiento, generándose unas pérdidas resistivas cuyo valor es función de la cantidad de recubrimiento.

Estas pérdidas, y con ellas la cantidad de recubrimiento, son medidas por el mismo circuito electrónico que alimenta al devanado, dado que se reflejan en el devanado como una resistencia variable en función del espesor o cantidad de recubrimiento.

El circuito de medida emplea técnicas resonantes para eliminar la parte inductiva de la impedancia del devanado y quedarse sólo con la resistencia. Para garantizar la resonancia ante las variaciones y tolerancias del devanado y de los condensadores resonantes se emplea un barrido en frecuencias, desde un límite inferior a la mínima frecuencia resonante hasta un límite superior a la máxima, más un circuito que discrimina la frecuencia de resonancia resultante, midiendo la resistencia (función del espesor de recubrimiento) a esa frecuencia particular. Dicha medida se procesa a continuación para obtener de forma directa la cantidad de recubrimiento o el espesor del mismo.

Una implementación del sistema consta de un devanado (1) que rodea al hilo (2) a la salida del proceso de recubrimiento, como se indica en la figura 2.

En la figura 3 aparece un diagrama de bloques del circuito de medida. Un primer bloque A se encarga de generar la alimentación, de amplitud controlada y frecuencia variable, para el conjunto del devanado B más el condensador resonante C. El bloque D se encarga de la medida de la resistencia de la resistencia del conjunto anterior a la frecuencia de resonancia. Por último, el bloque E, formado habitualmente por un sistema microprocesador, convierte la señal de medida de la resistencia en cantidad de recubrimiento o espesor del mismo.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de medición de la cantidad de recubrimiento metálico sobre alambres de acero, **caracterizado** por la imanación con un devanado del alambre recubierto y la medida de su resistencia mediante un circuito electrónico, para la posterior determinación de la cantidad de recu-

brimiento.

2. Sistema de medición de la cantidad de recubrimiento metálico sobre alambres de acero, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque incorpora la circuitería de conversión necesaria para el procesado de las señales procedentes del devanado y su conversión en espesor de recubrimiento.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

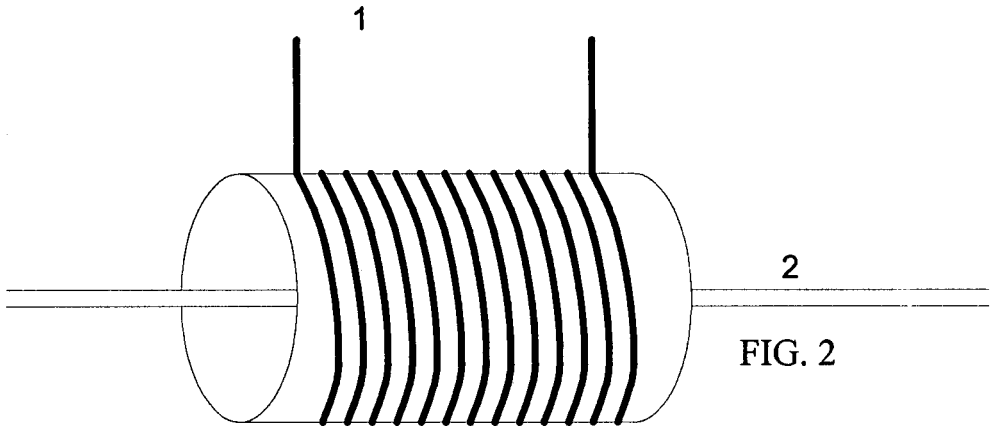
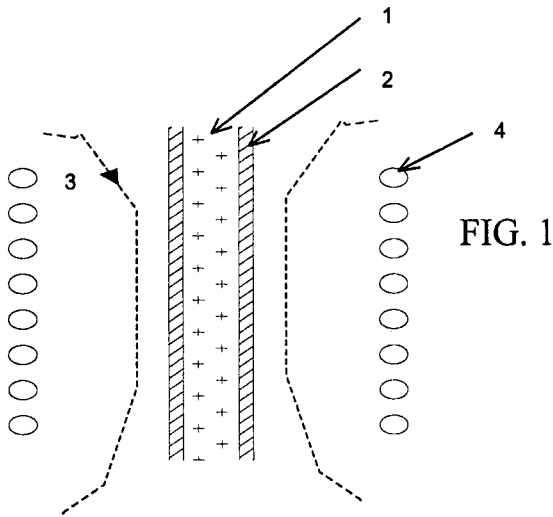
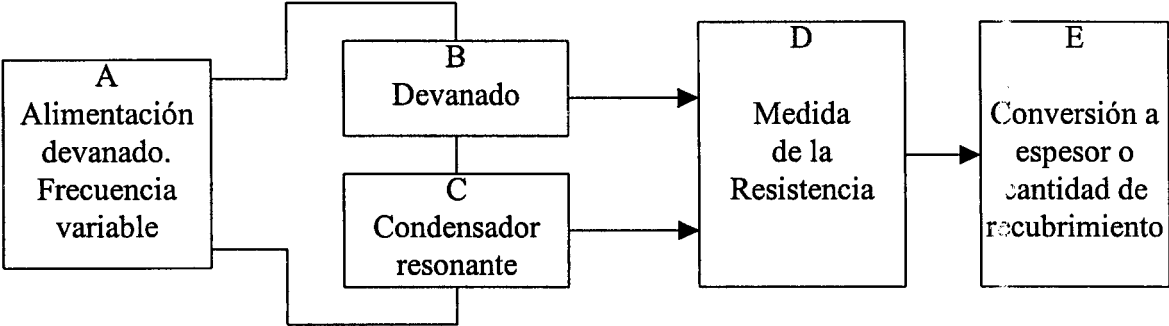


FIG. 3





① ES 2 155 035

② N.º solicitud: 009901577

③ Fecha de presentación de la solicitud: 09.07.1999

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.⁷: G01B 7/06

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	WO 9723762 A2 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 03.07.1992, resumen; página 1, líneas 13-31; figura 1.	1,2
Y	US 4593244 A (SUMMERS et al.) 03.06.1986, columna 5, línea 47 - columna 6, línea 32; columna 7, línea 14 - columna 8, línea 9.	1,2
Y	Review of Scientific Instruments, Vol. 63, n.º 6, 01.06.1992, páginas 3455-3465, XP 00301860 (MOULDER et al.): "THICKNESS AND CONDUCTIVITY OF METALLIC LAYERS FROM EDDY CURRENT MEASUREMENTS". Todo el documento.	1,2

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 n.º:

Fecha de realización del informe

13.03.2001

Examinador

P. Pérez Moreno

Página

1/1