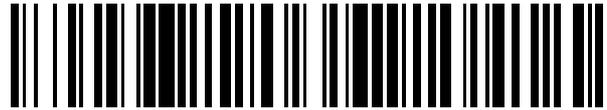


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 756 678**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2016 PCT/EP2016/060879**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.12.2016 WO16192963**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2016 E 16725789 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3304434**

54 Título: **Antena para uso en una etiqueta de RFID**

30 Prioridad:

02.06.2015 EP 15170280

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

27.04.2020

73 Titular/es:

**NV BEKAERT SA (100.0%)
Bekaertstraat 2
8550 Zwevegem, BE**

72 Inventor/es:

**VERHAEGHE, TOM;
DILLIEN, STEVEN;
DEGROOTE, KRISTOF y
ANDRIES, DOMINIQUE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 756 678 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Antena para uso en una etiqueta de RFID

5 Campo técnico

La invención se refiere al campo de antenas adecuadas para uso en etiquetas de RFID (identificación por radiofrecuencia). La invención se refiere además a etiquetas de RFID, tales como las que se pueden unir a artículos de lavandería - por ejemplo, ropa y sábanas de cama - utilizadas en hospitales.

10

Antecedentes de la técnica

El documento WO2014/204322A1 divulga una etiqueta de RFID particularmente adecuada para su uso como etiqueta de lencería o lavandería. La etiqueta de RFID en una realización específica comprende una capa de respaldo, una primera capa adhesiva que se superpone a la capa de respaldo, un transpondedor RFID y una antena que se superponen a la primera capa adhesiva, y una segunda capa adhesiva que se superpone al transpondedor RFID y la antena. Las capas se laminan juntas, sellando herméticamente el transpondedor RFID y la antena dentro de la etiqueta de RFID. En una realización preferida, la antena comprende un alambre alargado de acero inoxidable de múltiples hilos, por ejemplo, tiene 49 hilos. El alambre tiene preferiblemente un diámetro de entre 0,3 y 0,5 mm y está encapsulado en un aislamiento de nylon u otro polímero. Se ha descubierto que dicha estructura de alambre de múltiples hilos que mide 0.3 - 0.5 mm de diámetro con 49 hilos tiene suficiente flexibilidad y es menos propensa a retorcerse que las antenas de la técnica anterior. La antena se puede coser a una capa adhesiva reforzada antes de la laminación. La costura puede comprender un algodón, poliéster-algodón u otro hilo sustancialmente durable, y preferiblemente mantiene la antena en posición durante la laminación y, en combinación con la capa adhesiva reforzada, el uso posterior de la etiqueta de RFID. En una realización, el documento WO2014/204322A1 divulga una antena para usar en una etiqueta de RFID, en donde la antena comprende un alambre de acero inoxidable de múltiples hilos.

Divulgación de la invención

30

Un objetivo de la invención es proporcionar una antena de RFID mejorada para su aplicación en tejidos textiles que se usan dentro o cerca de dispositivos médicos tales como escáneres de IRM. Es un objetivo específico de la invención proporcionar antenas RFID para su aplicación en tejidos textiles y en las que la antena de RFID no afecte significativamente la imagen médica resultante de dispositivos médicos tales como escáneres de IRM. Es un objetivo adicional proporcionar una antena de RFID que se pueda usar en combinación con una etiqueta de RFID y se pueda unir a artículos de lavandería tales como batas y sábanas de cama usadas en hospitales.

35

El primer aspecto de la invención es una antena para usar en una etiqueta de RFID como en la reivindicación 1. La antena comprende un hilo en donde el hilo comprende fibras de acero inoxidable, o la antena de RFID comprende un alambre de acero inoxidable. Con acero inoxidable se entiende una calidad de acero que comprende al menos 10,5% en peso de cromo. Las fibras de acero inoxidable o el alambre de acero inoxidable tienen un porcentaje de martensita en peso inferior al 5%, preferentemente inferior al 3%, más preferentemente inferior al 2%, más preferentemente inferior al 1%, más preferentemente inferior al 0,35%, más preferentemente inferior a 0,25 %, más preferentemente por debajo de 0.1%. Incluso más preferentemente, el alambre de acero inoxidable o las fibras de acero inoxidable están libres de martensita.

45

La técnica anterior describe el uso de antenas de alambre de acero inoxidable para etiquetas de RFID. Los alambres de acero inoxidable tienen una microestructura trefilada en el extremo. Una microestructura trefilada en el extremo es una microestructura caracterizada por granos sustancialmente no equiaxiales. Al trefilar alambre de acero inoxidable (o fibras de acero inoxidable), el alambre o las fibras comprenden una cantidad considerable de martensita, típicamente el contenido de martensita varía entre 10 y 80% en peso del acero inoxidable.

50

Es un beneficio sorprendente de la invención que, al contrario de las antenas de la técnica anterior, la antena de RFID de la invención no interfiera con dispositivos médicos, tales como escáneres de IRM. En consecuencia, la antena de RFID de acuerdo con la invención puede usarse, por ejemplo, para chips RFID en productos textiles o sábanas de cama que se usan en hospitales dentro o alrededor de escáneres de MRI, sin alterar las imágenes médicas obtenidas por los dispositivos médicos.

55

La martensita en fibras de acero inoxidable o en un alambre de acero inoxidable puede determinarse mediante observación microscópica óptica del acero inoxidable después del grabado con productos químicos de grabado. Alternativamente, la presencia y cantidad de martensita en acero inoxidable puede determinarse mediante difracción de rayos X (DRX). Un método alternativo es medir el campo de saturación mediante medición magnética, después de lo cual se puede calcular el porcentaje en peso de la muestra de acero inoxidable analizada mediante la comparación con el valor de medición para acero inoxidable martensítico al 100%.

60

65

5 Preferiblemente, las fibras de acero inoxidable o el alambre de acero inoxidable en la antena tienen una microestructura recocida. Una microestructura recocida es una microestructura recristalizada que comprende granos sustancialmente equiaxiales. El recocido se puede realizar mediante un proceso de tratamiento térmico en donde el acero inoxidable se calienta por encima de su temperatura de recristalización, manteniendo una temperatura adecuada durante un cierto período de tiempo, y luego se enfría. El proceso de recocido elimina la martensita formada durante el trefilado de los alambres de acero inoxidable o de las fibras de acero inoxidable y recristaliza el acero inoxidable, dando como resultado granos sustancialmente equiaxiales.

10 También es posible obtener alambres de acero inoxidable o fibras de acero inoxidable de baja martensita o libre de martensita para la invención mediante recocido durante un período de tiempo suficiente a temperaturas inferiores a la temperatura de recristalización. La martensita se convierte luego en austenita sin una recristalización completa de la microestructura.

15 Las fibras de acero inoxidable o el alambre de acero inoxidable pueden estar hechos de acero inoxidable de la serie de aleación 300 o de la serie de aleación 200 de acuerdo con ASTM A240 (y más específicamente de acuerdo con ASTM A240/A240M-15a, Especificación Estándar para Placa, Lámina y Banda de Acero Inoxidable de Cromo y Cromo-Níquel para Recipientes a Presión y para Aplicaciones Generales, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2015), por ejemplo, aleación 316 o aleación 316L. Preferiblemente, las fibras de acero inoxidable o el alambre de acero inoxidable están hechos de una aleación que comprende al menos 12% en peso de níquel.

20 Más preferiblemente, las fibras de acero inoxidable o el alambre de acero inoxidable están hechos de una aleación que comprende al menos 12% en peso de níquel y al menos 16% en peso de cromo; y preferiblemente entre 2 y 2,5% en peso de molibdeno.

25 Aún más preferida es una aleación que tiene la misma especificación que la aleación 316L (de acuerdo con ASTM A240/A240M-15a) pero con contenido de níquel modificado (entre 12 y 15% en peso), contenido de cromo modificado (entre 17 y 18 % en peso) y contenido de molibdeno modificado (entre 2 y 2.5% en peso).

30 Preferiblemente, la antena comprende fibras de acero inoxidable o un alambre de acero inoxidable que comprende o está hecho de una aleación de acero inoxidable que comprende entre 12 y 15% en peso de níquel, entre 17 y 18% en peso de cromo, entre 2 y 2.5% en peso de molibdeno, menos del 0,03% en peso de carbono y menos del 0,1% en peso de nitrógeno. Dicha aleación se prefiere debido a su baja cantidad de martensita en la microestructura trefilada en el extremo de las fibras trefiladas por haz y los alambres trefilados.

35 Preferiblemente, las fibras de acero inoxidable o el alambre de acero inoxidable comprenden o están hechos de un acero inoxidable austenítico con alto contenido de nitrógeno (HNASS). Una aleación de acero inoxidable austenítico con alto contenido de nitrógeno es una aleación de acero inoxidable que comprende un contenido de nitrógeno de más del 0,4% en peso. Las calidades de acero HNASS permanecen completamente austeníticas durante el proceso de trefilado de alambre o de trefilado del haz de fibra; no se forma martensita inducida por tensión durante el proceso de trefilado.

40 Un primer ejemplo de una calidad de acero HNASS que se puede usar en la invención comprende 0,2% en peso de carbono, 17% en peso de cromo, 0,05% en peso de níquel, 0,53% en peso de nitrógeno, 3,3% en peso de molibdeno y 10,50% en peso de manganeso.

45 Un segundo ejemplo de una calidad de acero HNASS que puede usarse en la invención comprende 0,08% en peso de carbono, 21% en peso de cromo, 0,3% en peso de níquel, 1% en peso de nitrógeno, 0,7% en peso de molibdeno y 23% en peso de manganeso.

50 Preferentemente, la antena comprende un hilo en donde el hilo comprende fibras de acero inoxidable. Las fibras de acero inoxidable pueden estar presentes en el hilo como filamentos; o las fibras de acero inoxidable pueden estar presentes en el hilo como fibras de longitud discreta. Con filamentos se entiende fibras de acero inoxidable de longitud prácticamente infinita. Un hilo que comprende filamentos de acero inoxidable puede proporcionarse como un haz de filamentos paralelos retorcidos, o como un hilo retorcido o cableado multiplicado (por ejemplo, de dos pliegues).

55 Con fibras de longitud discreta se entiende que las fibras tienen una longitud finita y, en la mayoría de los casos, una distribución de longitud. Los hilados de fibras con longitud discreta se hacen mediante un proceso de hilado de hilo, por ejemplo, hilado de anillos. Los hilos de fibras con longitud discreta pueden ser hilos de un solo pliegue o hilos de múltiples pliegues (por ejemplo, dos pliegues).

60 Las fibras de acero inoxidable para uso en la invención ya sean filamentos o fibras de longitud discreta, pueden fabricarse de acuerdo con el método de trefilado del haz, como es, por ejemplo, descrito en US-A-2050298. Dichas fibras tienen una sección transversal poligonal característica. Preferiblemente, las fibras de acero inoxidable trefiladas en haz para su uso en la invención tienen un diámetro equivalente de más de 4 μm , preferiblemente de más de 10 μm y preferiblemente menos de 30 μm , más preferiblemente menos de 20 μm ; más preferiblemente

menos de 15 μm . El diámetro equivalente de una fibra de sección transversal no circular es el diámetro de un círculo con la misma área que el área de la sección transversal de la fibra que tiene una sección transversal no circular.

5 También es posible usar en la invención filamentos de acero inoxidable trefilados por un solo extremo. Tales filamentos tienen en la mayoría de los casos una sección transversal redonda. Se prefieren los filamentos de acero inoxidable trefilados de un solo extremo con una sección transversal de más de 40 μm y preferiblemente menos de 100 μm , por ejemplo 50 μm , 60 μm u 80 μm . Un ejemplo es un hilo compuesto de 24 filamentos de acero inoxidable de 50 μm de diámetro retorcidos entre sí con 100 vueltas por metro.

10 Preferiblemente, la antena comprende un hilo, en donde el hilo comprende fibras de acero inoxidable. El hilo puede ser un hilo multifilamento de acero inoxidable retorcido (es decir, un hilo que comprende una multitud de filamentos de acero inoxidable), preferiblemente con un giro de menos de 200 vueltas por metro, más preferiblemente con un giro de menos de 150 vueltas por metro.

15 Preferiblemente, la antena comprende un hilo, en donde el hilo comprende fibras de acero inoxidable; y la densidad lineal del hilo es inferior a 350 tex, más preferiblemente inferior a 250 tex. La densidad lineal del hilo se determina teniendo en cuenta solo las fibras de acero inoxidable; La posible presencia de una capa de recubrimiento en el hilo no se tiene en cuenta para la determinación de la densidad lineal del hilo.

20 Para propósitos de durabilidad (por ejemplo, para soportar múltiples procesos de lavado), el hilo o el alambre de acero inoxidable de las antenas preferidas pueden recubrirse con un recubrimiento de polímero, preferiblemente con un recubrimiento de polímero que comprende flúor en el polímero, por ejemplo, PFA (polímero de perfluoroalcoxi); o con un revestimiento de elastómero termoplástico (TPE).

25 El segundo aspecto de la invención de acuerdo con la reivindicación 10 es una etiqueta de RFID que comprende un transpondedor y una antena como en el primer aspecto de la invención, en donde la antena está acoplada al transpondedor.

30 Preferiblemente, la etiqueta de RFID comprende un transpondedor y dos antenas como en el primer aspecto de la invención. Las dos antenas están cada una acoplada al transpondedor. Preferiblemente, el ángulo incluido entre las dos antenas es 180°.

35 Un tercer aspecto de la invención de acuerdo con la reivindicación 12 es un ensamblaje de un tejido textil y una etiqueta de RFID como en el segundo aspecto de la invención. La etiqueta de RFID se fija en el tejido textil.

Preferiblemente, la antena se fija sobre el tejido textil, de modo que la antena se ondula sobre el tejido textil.

Preferiblemente, la antena se fija sobre el tejido textil mediante uno o mediante más de un hilo de coser.

40 Un cuarto aspecto de la invención de acuerdo con la reivindicación 15 es un producto textil, por ejemplo., una bata o una sábana de cama que comprende un ensamblaje como en el tercer aspecto de la invención. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes 2-9, 11, 13 y 14.

45 Breve descripción de las figuras en los dibujos

La figura 1 muestra un ejemplo de una antena de RFID de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una sección transversal de una antena de RFID de acuerdo con la invención.

50 La figura 3 muestra un tejido textil y una etiqueta de RFID fijada sobre el tejido textil, de acuerdo con una realización de la invención.

Modo (s) para llevar a cabo la invención

55 La figura 1 muestra la vista longitudinal de una antena 100 RFID de ejemplo de acuerdo con la invención. La figura 2 muestra la sección 200 transversal de la antena de RFID de ejemplo de acuerdo con la invención. La antena de RFID de ejemplo de acuerdo con la invención se ha realizado utilizando filamentos de acero inoxidable trefilados en haz de 12 μm de diámetro equivalente de acero inoxidable 316L (de acuerdo con ASTM A240). Los filamentos de acero inoxidable se han recocido a 1000° C para crear la microestructura recocida de los filamentos de acero inoxidable. Se ha retorcido un haz 275 paralelo de filamentos 110 de acero inoxidable con 100 vueltas por metro para obtener un hilo retorcido. El hilo retorcido se ha recubierto con PFA, para crear una capa 120 de recubrimiento de PFA (polímero de perfluoroalcoxi) en la antena 100. La antena estaba prácticamente libre de martensita, según se determinó midiendo el campo de saturación mediante medición magnética y comparándolo con el valor de medición de muestras de acero inoxidable con un porcentaje de peso de martensita conocido para calcular el porcentaje en peso de martensita de la muestra analizada.

60

65

Como alternativa al hilo multifilamento de acero inoxidable retorcido, se puede usar un alambre de acero inoxidable recocido a una microestructura recocida (para obtener la microestructura baja en martensita o libre de martensita) como antena en la invención.

- 5 La figura 3 muestra un tejido 330 textil y una etiqueta 340 RFID fijada sobre el tejido textil, de acuerdo con una realización de la invención. La etiqueta 340 RFID comprende un transpondedor 350 y dos antenas 360 como en el primer aspecto de la invención, por ejemplo, la antena de acuerdo con la invención como se describe en el ejemplo. Las dos antenas 360 están acopladas al transpondedor 350. La etiqueta 340 RFID está fijada en el tejido textil. Las antenas 360 se colocan sobre el tejido 330 textil, de modo que las antenas 360 se ondulan sobre el tejido 330 textil.
- 10 El ángulo α incluido entre las dos antenas 360 es igual a 180° . Las antenas 360 se fijan sobre el tejido 330 textil por medio de uno o más de un hilo 370 de coser.

- El tejido textil con la etiqueta de RFID de ejemplo con las antenas de acuerdo con la invención como se describe en el ejemplo se ha probado sobre el efecto en las imágenes de escáner MRI. El efecto fue lo suficientemente bajo
- 15 como para no afectar negativamente a las imágenes MRI.

REIVINDICACIONES

1. Antena (100) para usar en una etiqueta de RFID,
5 en donde la antena comprende un hilo, en donde el hilo comprende fibras (110) de acero inoxidable,
o en donde la antena de RFID comprende un alambre de acero inoxidable;
10 caracterizado porque las fibras (110) de acero inoxidable o el alambre de acero inoxidable tienen un porcentaje de martensita en peso inferior al 5%.
2. Antena (100) como en la reivindicación 1, en donde las fibras de acero inoxidable o el alambre de acero inoxidable tienen una microestructura recocida.
- 15 3. Antena (100) como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las fibras (110) de acero inoxidable o el alambre de acero inoxidable están hechos de acero inoxidable de la serie 300 o de la serie 200 de acuerdo con ASTM A240.
- 20 4. Antena (100) como en las reivindicaciones 1 o 2, en donde las fibras de acero inoxidable o el alambre de acero inoxidable comprenden o están hechos de una aleación de acero inoxidable que comprende entre 12 y 15% en peso de níquel, entre 17 y 18% en peso de cromo, entre 2 y 2.5% en peso de molibdeno, menos de 0.03% en peso de carbono y menos de 0.1% en peso de nitrógeno.
- 25 5. Antena (100) como en las reivindicaciones 1 o 2, en donde las fibras de acero inoxidable o el alambre de acero inoxidable están hechos de una aleación de acero austenítico con alto contenido de nitrógeno.
- 30 6. Antena (100) como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la antena comprende un hilo, en donde el hilo comprende fibras de acero inoxidable;
y en donde las fibras de acero inoxidable están presentes como filamentos (110);
o en donde las fibras de acero inoxidable están presentes como fibras de longitud discreta.
- 35 7. Antena (100) como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la antena comprende un hilo, en donde el hilo comprende fibras de acero inoxidable; en donde las fibras de acero inoxidable están presentes como filamentos (110); y en donde el hilo es un hilo multifilamento retorcido con un giro de menos de 200 vueltas por metro.
- 40 8. Antena (100) como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la antena comprende un hilo en donde el hilo comprende fibras de acero inoxidable; y en donde la densidad lineal del hilo es inferior a 350 tex.
9. Antena (100) como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el hilo o el alambre de acero inoxidable está recubierto con un recubrimiento (120) de polímero.
- 45 10. Etiqueta (340) RFID que comprende un transpondedor (350) y una antena (360) como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la antena está acoplada al transpondedor.
- 50 11. Etiqueta (340) RFID como en la reivindicación 10, en donde la etiqueta de RFID comprende un transpondedor (350) y dos antenas (360) como en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9; y en donde las dos antenas están cada una acoplada al transpondedor.
12. Ensamblaje de un tejido (330) textil y una etiqueta (340) RFID como en cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en donde la etiqueta de RFID se fija sobre el tejido textil.
- 55 13. Ensamblaje como en la reivindicación 12, en donde la antena (360) está fijada sobre el tejido (330) textil de modo que la antena ondula sobre el tejido textil.
14. Ensamblaje como en cualquiera de las reivindicaciones 12 - 13, en donde la antena se fija sobre el tejido textil por medio de uno o por medio de más de un hilo (370) de costura.
- 60 15. Producto textil o sábana de cama que comprende un ensamblaje como en cualquiera de las reivindicaciones 12 - 14.

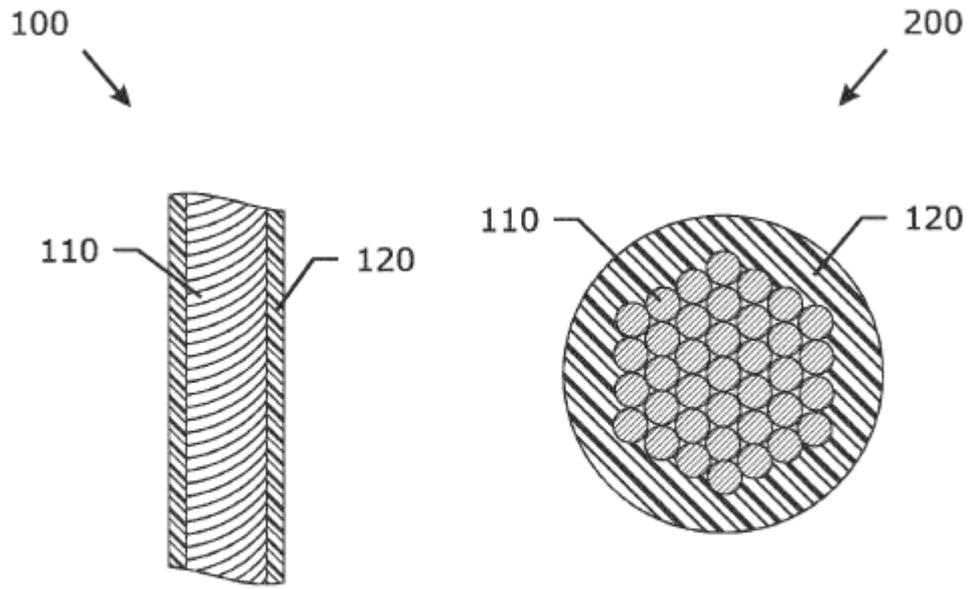


Fig. 1

Fig. 2

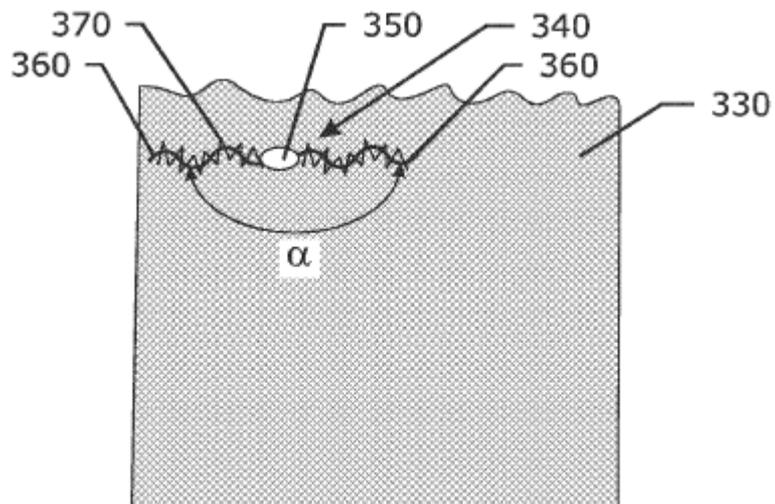


Fig. 3