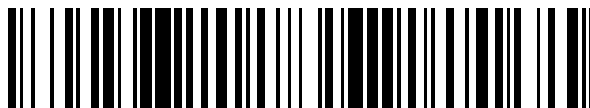


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 678**

21 Número de solicitud: 201930793

51 Int. Cl.:

G01B 7/16 (2006.01)

G01L 1/22 (2006.01)

D05C 17/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

12.09.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

12.03.2021

71 Solicitantes:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
(100.0%)**

**C/ Jordi Girona, 31
08034 Barcelona ES**

72 Inventor/es:

**FERNÁNDEZ GARCÍA, Raúl;
GIL GALI, Ignacio y
MARTÍNEZ ESTRADA, Marc**

54 Título: **Sensor resistivo de elongación**

57 Resumen:

Sensor resistivo de elongación que comprende un tejido de soporte, con un determinado grado de elasticidad, y un conjunto de hilos, en donde dicho conjunto de hilos incluye al menos dos hilos, un primer hilo superior, conductor eléctrico, y un segundo hilo inferior, de material polimérico. Cada uno de los dos hilos tiene un determinado grado de elasticidad. El tejido de soporte comprende un determinado número de pasadas de dicho conjunto de hilos, con un determinado desfase entre unas puntadas de dicho conjunto de hilos en las diferentes pasadas, lo que determina un patrón de sensado. El sensor resistivo está configurado para detectar diferentes estados de elongación del tejido de soporte, en los que unos puntos de contacto eléctrico de dicho patrón de sensado se modifican, en correspondencia con cada estado de elongación, de modo que se pueden caracterizar unas variaciones de resistencia eléctrica del tejido de soporte.

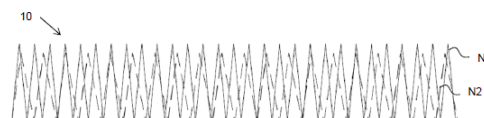


Fig. 1

ES 2 811 678 A1

DESCRIPCIÓN

Sensor resistivo de elongación

Campo de la Invención

La presente invención hace referencia a un sensor resistivo de elongación. El sensor incluye,
5 bordado sobre un tejido elástico, un patrón de sensado. El sensor propuesto es capaz de detectar diferentes estados de elongación del tejido y por tanto es posible caracterizar las variaciones de resistencia del mismo.

Antecedentes de la Invención

Por el documento US-A1-2018364842 se conoce un sensor bordado insertado en un objeto
10 físico. El sensor de bordado está provisto de un sustrato flexible, sobre el que se borda un patrón de alambres, con dos hilos conductores. El patrón de alambres conductores está formado por un material adicional, el cual es cosido en múltiples puntos de intersección en el patrón de alambres conductores. El sensor bordado está configurado para funcionar como un medidor de tensión, donde el patrón de alambres conductores forma una serie de sensores de
15 bordado sensibles al tacto.

Se necesitan, por tanto, nuevos sensores resistivos que mejoren el funcionamiento del patrón de sensado, bordado sobre el tejido de soporte elástico, y que permitan detectar de manera sencilla y precisa diferentes estados de elongación del tejido de soporte y así poder caracterizar las variaciones de resistencia del mismo.

20 Descripción de la Invención

A tal fin, la presente invención proporciona un sensor resistivo de elongación, el cual comprende, al igual que los sensores conocidos en el estado de la técnica, un tejido de soporte, con un determinado grado de elasticidad, y un conjunto de hilos, formado por al menos dos hilos, un primer hilo superior y un segundo hilo inferior, en donde el primer hilo superior es
25 conductor eléctrico. Asimismo, el citado tejido de soporte incluye un determinado número de pasadas de dicho conjunto de hilos lo que determina un patrón de sensado.

A diferencia de los sensores conocidos en el estado de la técnica, en el sensor resistivo de elongación propuesto, el segundo hilo inferior es de material polimérico, y cada uno de los dos hilos tiene un determinado grado de elasticidad. Además, existe un determinado desfase entre
30 las puntadas de dicho conjunto de hilos en las diferentes pasadas. Por lo tanto, el sensor resistivo está configurado para detectar diferentes estados de elongación del tejido de soporte,

en los que unos puntos de contacto eléctrico de dicho patrón de sensado se modifican, en correspondencia con cada estado de elongación, de modo que se pueden caracterizar unas variaciones de resistencia eléctrica del tejido de soporte.

En un ejemplo de realización particular, el patrón de sensado está dispuesto en zigzag a lo
5 largo del tejido de soporte.

En un ejemplo de realización, el tejido de soporte es de un material compuesto de poliamida, elastadieno, poliéster y elastano.

En un ejemplo de realización, las puntadas están a una distancia menor a 1 mm, preferiblemente entre 0.2 y 0.8 mm, de manera que al estirarse el tejido de soporte la
10 resistencia eléctrica medible por el sensor resistivo aumenta. Alternativamente, las puntadas están a una distancia comprendida entre 1 mm y 1.5 mm, de manera que al estirarse el tejido de soporte la resistencia eléctrica medible por el sensor resistivo no varía.

En un ejemplo de realización, el grado de elasticidad del segundo hilo inferior es menor que el grado de elasticidad del tejido de soporte. Alternativamente o complementariamente, el grado
15 de elasticidad del segundo hilo inferior es mayor que el grado de elasticidad del primer hilo superior. Asimismo, el segundo hilo inferior puede ser un hilo multifilamentos.

Particularmente, en el sensor propuesto, el segundo hilo está hecho de poliéster con torsión reducida.

El sensor resistivo de elongación propuesto puede utilizarse en aplicaciones médicas o
20 deportivas. Por ejemplo embebido/integrado en un soporte o material rígido de un dispositivo médico o deportivo, entre otros.

Breve Descripción de las Figuras

Las anteriores y otras características y ventajas se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización, meramente ilustrativa y no
25 limitativa, con referencia a los dibujos que la acompañan, en los que:

La Fig. 1 muestra esquemáticamente la parte superior (primer hilo conductor) del conjunto de hilos que forman el patrón de sensado. La línea continua hace referencia a una primera pasada mientras que la línea discontinua hace referencia a una segunda pasada.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente la parte inferior (segundo hilo polimérico) del conjunto de
30 hilos que forman el patrón de sensado. La Fig. 2 es una imagen espejo de la Fig. 1. Las dos líneas discontinuas hacen referencia a dos pasadas diferentes.

Explicación Detallada de unos Ejemplos de Realización

La presente invención proporciona un sensor resistivo de elongación, en adelante sensor, el cual lleva bordado un patrón de sensado sobre un tejido de soporte (no ilustrado por simplicidad de las figuras). El sensor propuesto es capaz de detectar diferentes estados de elongación del tejido de soporte y por tanto permite caracterizar las variaciones de resistencia del mismo.

El tejido de soporte está compuesto por hilos poliméricos. La composición del tejido de soporte está directamente ligada con el hecho de que se quiere obtener una elasticidad significativa. En un ejemplo de realización particular, el tejido de soporte está hecho de un material compuesto de poliamida, elastadieno, poliéster y elastano. Más en particular, el porcentaje de los diferentes componentes es: 51% poliamida 28% elastadieno, 17% poliéster y 4% elastano.

Por otro lado, el citado patrón de sensado se realiza con un conjunto de hilos. Siguiendo con el ejemplo de realización particular anterior, el conjunto de hilos comprende dos hilos, un primer hilo superior 10 y un segundo hilo inferior 11 (es decir inferior al hilo superior).

Para el segundo hilo inferior 11 se utiliza un poliéster, no limitativo ya que podría usarse otro material polimérico. Algunas de las características que del segundo hilo inferior 11 (no todas ellas son estrictamente necesarias aunque si mejoran el funcionamiento del bordado permitiendo algo más de estiramiento del primer hilo superior 10):

- grado de elasticidad menor que el tejido de soporte;
- grado de elasticidad mayor que el primer hilo superior 10;
- ser un hilo de multifilamentos y no hecho por fibra cortada;
- no tener torsión que pueda afectar negativamente a su elasticidad.

En el caso del primer hilo superior 10 se utiliza un hilo conductor eléctrico. Por ejemplo, para el primer hilo superior 10 se puede utilizar un hilo comercial de la marca Shieldex®. Este hilo tiene una resistencia media de 30Ω/cm que permite una conducción eléctrica muy buena. El hilo tiene una densidad lineal de 117/17 dtex a 2 cabos, lo que resulta en un hilo conductor, producido con poliamida, recubierta con una capa de plata, de 24 tex aproximadamente, y una elongación de rotura del 13%. Aunque el hilo es capaz de resistir fuerzas de 5cN/tex antes de romperse, en un uso normal del sensor propuesto no será apreciable esta elongación y por tanto se deberá realizar un bordado que permita que el tejido de soporte siga teniendo sus características elásticas.

Para el patrón de sensado, el sensor propuesto incluye la superposición de N (N1, N2...) pasadas del conjunto de hilos 10, 11, con un pequeño desfase entre las diferentes puntadas del conjunto de hilos 10, 11 en las diferentes pasadas (Ver Figs. 1 y 2 para unos ejemplos).

En un ejemplo de realización el conjunto de hilos 10, 11 que forman el patrón de sensado se bordan en zigzag sobre el tejido de soporte. El aspecto final del patrón de sensado viene caracterizado por dos parámetros: la distancia entre las puntadas y la longitud de las puntadas. Asimismo, debe tenerse en cuenta que para realizar las N pasadas con un desfase concreto se tiene que tener en cuenta las prestaciones de la maquinaria utilizada. Es decir, si el patrón de sensado se realiza con una bordadora convencional las N pasadas se deberán realizar de forma discontinua, es decir parar para cada nueva pasada. Si la bordadora es una bordadora industrial programable este paso se podrá evitar configurando las pasadas al inicio del proceso.

Dependiendo de la distancia que exista entre cada una de las puntadas en las diferentes pasadas pueden provocarse diferentes situaciones. En un primer ejemplo de realización, si las puntadas se encuentran perfectamente separadas, es decir a una distancia mayor a 1mm, preferiblemente entre 1 mm y 1.5 mm, cuando el tejido de soporte se estire la resistencia eléctrica medible por el sensor resistivo no varía. Alternativamente, en un segundo ejemplo de realización, cuando el desfase que existe entre las puntadas es muy pequeño, por ejemplo cuando la distancia es menor a 1 mm, preferiblemente entre 0.2 mm y 0.8 mm, las puntadas casi están en contacto, por lo tanto, al estirarse el tejido de soporte este contacto se pierde, se incrementan las distancias entre las puntadas y aumenta la distancia eléctrica efectiva, aumentando así la resistencia eléctrica medible por el sensor.

Si bien las realizaciones preferidas de la presente invención se han ilustrado y descrito en detalle, los expertos en la materia pueden hacer varias modificaciones y alteraciones. Por lo tanto, las realizaciones descritas anteriormente se han descrito en un sentido ilustrativo y no limitativo.

El alcance de la presente invención está definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sensor resistivo de elongación, comprende:

un tejido de soporte, con un determinado grado de elasticidad; y

un conjunto de hilos (10, 11), en donde dicho conjunto de hilos incluye al menos dos
5 hilos, un primer hilo superior (10), conductor eléctrico, y un segundo hilo inferior (11),

en donde dicho tejido de soporte comprende un determinado número de pasadas (N1; N2) de dicho conjunto de hilos (10, 11) que determina un patrón de sensado;

caracterizado porque:

el segundo hilo inferior (11) es de material polimérico, y cada uno de los dos hilos (10,
10 11) tiene un determinado grado de elasticidad;

hay un determinado desfase entre unas puntadas de dicho conjunto de hilos (10, 11) en las diferentes pasadas (N1, N2); y

el sensor resistivo está configurado para detectar diferentes estados de elongación del tejido de soporte, en los que unos puntos de contacto eléctrico de dicho patrón de sensado se
15 modifican, en correspondencia con cada estado de elongación, de modo que se pueden caracterizar unas variaciones de resistencia eléctrica del tejido de soporte.

2. Sensor resistivo de elongación según la reivindicación 1, en donde cada una de dichas puntadas están a una distancia menor a 1 mm, de manera que al estirarse el tejido de soporte la resistencia eléctrica medible por el sensor resistivo aumenta.

20 3. Sensor resistivo de elongación según la reivindicación 2, en donde la distancia está comprendida entre 0.2 y 0.8 mm.

4. Sensor resistivo de elongación según la reivindicación 1, en donde cada una de dichas puntadas están a una distancia comprendida entre 1 mm y 1.5 mm, de manera que al estirarse el tejido de soporte la resistencia eléctrica medible por el sensor resistivo no varía.

25 5. Sensor resistivo de elongación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el grado de elasticidad del segundo hilo inferior (11) es menor que el grado de elasticidad del tejido de soporte.

6. Sensor resistivo de elongación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el grado de elasticidad del segundo hilo inferior (11) es mayor que el grado de elasticidad del primer hilo superior (10).
- 5 7. Sensor resistivo de elongación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo hilo inferior (11) es un hilo multifilamentos.
8. Sensor resistivo de elongación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo hilo inferior (11) es un hilo de poliéster con torsión reducida.
- 10 9. Sensor resistivo de elongación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el tejido de soporte es de un material compuesto de poliamida, elastadieno, poliéster y elastano.
10. Sensor resistivo de elongación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el patrón de sensado está dispuesto en zigzag a lo largo del tejido de soporte.

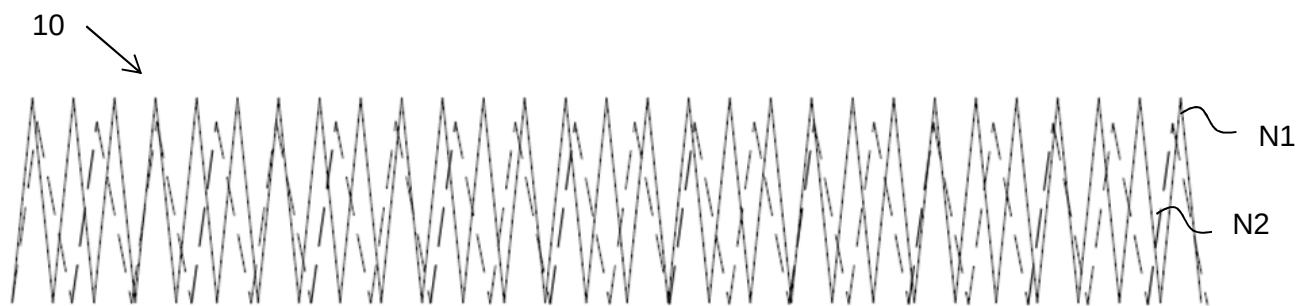


Fig. 1

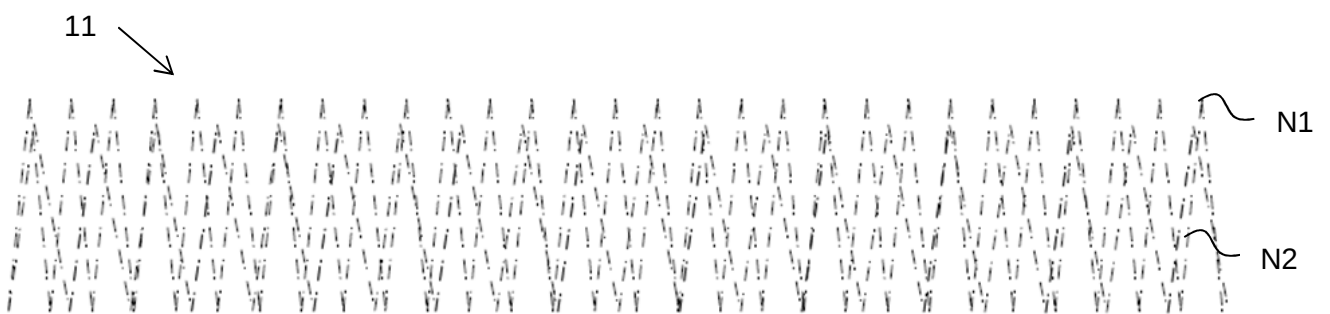


Fig. 2



- ②① N.º solicitud: 201930793
②② Fecha de presentación de la solicitud: 12.09.2019
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 207331169U U (UNIV SHANGHAI ENG SCIENCE) 08/05/2018, Figura 5 & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque AN- 2018-37073A.	1
A	US 2007171024 A1 (YANG CHANG MING et al.) 26/07/2007, Párrafos 27-32; figuras 1A, 1B.	1
A	US 2017176167 A1 (KELLER SEAN JASON et al.) 22/06/2017, Todo el documento.	1
A	KR 20160103852 A (KOREA RES INST FOR FASHION INDUSTRY) 02/09/2016, Figuras & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque AN-2016-578069.	1
A	US 2018347081 A1 (KURAHASHI TAKAOMI et al.) 06/12/2018, Todo el documento.	1

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
08.05.2020

Examinador
J. Merello Arvilla

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G01B7/16 (2006.01)**G01L1/22** (2006.01)**D05C17/00** (2006.01)

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

G01B, G01L, D05C, A61B

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