

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 576 229**

51 Int. Cl.:

F16G 11/02 (2006.01)

F16G 11/08 (2006.01)

F16G 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2012 E 12780161 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2807400**

54 Título: **Dedo chino con filamentos planos o aplanados**

30 Prioridad:

26.01.2012 EP 12152652

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

06.07.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ONISHCHENKO, SERGEY y
DESPIEGELAERE, ROEL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 576 229 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

Dedo chino con filamentos planos o aplanados

5 Campo técnico

La invención se refiere a un tejido tubular para la conexión de dos cables de acero en dos extremos de conexión y un conjunto de dos cables de acero y un tejido tubular para la conexión de los cables de acero en dos puntos de conexión.

10 Técnica antecedente

Un tejido tubular hasta el momento conocido en la técnica para la conexión de dos cables de acero se denomina a veces como un "dedo chino". Este tejido tubular de la técnica anterior 10 para la conexión de dos cables de acero se muestra en la Figura 1. Está compuesto de hilos o alambres metálicos 12 entretreídos o trenzados helicoidalmente para formar un trenzado cilíndrico. Entre hilos 12 sucesivos adyacentes en la dirección axial y en la dirección periférica, hay espacios 13. La red resultante de rombos es muy flexible y facilita la expansión y contracción radial del tejido tubular cuando se posiciona sobre los extremos de dos cables de acero y la contracción y agarre de sus extremos cuando los cables unidos se someten a fuerzas que tienden a tirar de los cables para separarlos. El propósito general es usar dicho tejido tubular o dedo chino para conectar los cables de acero cada vez que hay una fractura durante el retorcido.

25 Las tensiones de contacto entre los filamentos del tejido tubular y los filamentos exteriores de los cables a ser conectados son en gran medida contactos en línea o puntuales. Debido a estos contactos lineales o puntuales puede tener lugar corrosión por arrastre entre los filamentos del tejido tubular y los cables de acero. Esto puede producir de nuevo una fractura y un rendimiento reducido a la fatiga.

30 Junto a ello, un montaje de dos cables de acero conectados por los tejidos tubulares conocidos hasta el momento tiene una desventaja completamente visible en que el diámetro radial se incrementa dramáticamente en la longitud del tejido tubular. En caso de que sea deseable tener cables continuos disponibles para dichos montajes, el incremento en diámetro podría plantear dificultades en las operaciones posteriores de dichos cables, por ejemplo el guiado de los cables a través de una instalación "steelastic" cuando se integran en la goma dichos cables. Así, es completamente necesario hallar una forma efectiva de disminuir o al menos limitar el incremento de diámetro real en la longitud del tejido tubular para obtener elementos de refuerzo continuos uniformes.

35 El documento US-A-4.321.854 desvela un sedal de pesca de compuesto que comprende un núcleo y una camisa trenzada. La camisa funciona como un dedo chino tras la fractura del núcleo.

40 Otro ejemplo se desvela en el documento GB 159762.

Divulgación de la invención

El objeto primario de la invención es mitigar los inconvenientes de la técnica anterior.

45 El objeto adicional de la invención es disminuir el diámetro en la longitud del tejido tubular.

Otro objeto de la invención es incrementar la resistencia a la tracción a la altura de la fractura, o al menos reducir el riesgo de corrosión por arrastre y fracturas.

50 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un tejido tubular adaptado para la conexión de dos cables de acero en dos extremos de conexión; el tejido tubular comprende una pluralidad de filamentos de acero, uno o más de los cuales tiene una sección transversal alargada.

55 Preferiblemente, cada uno de los filamentos de acero tiene una sección transversal sustancialmente plana.

Preferiblemente, cada uno de los filamentos de acero tiene una sección transversal sustancialmente oval.

Preferiblemente, cada uno de los filamentos de acero tiene una sección transversal sustancialmente rectangular.

60 Los filamentos de acero con las tres secciones transversales que constituyen el tejido tubular de acuerdo con la invención pueden reducir fácilmente las tensiones de contacto entre el tejido tubular y los filamentos exteriores de acero de los cables a ser conectados cambiando de contactos puntuales, respectivamente lineales, contactos lineales, respectivamente superficiales, de modo que el riesgo de corrosión por arrastre se reduzca considerablemente dado que las presiones de contacto se distribuyen sobre un área de contacto incrementada.

65 Preferiblemente, la sección transversal alargada tiene una relación de una anchura W al grosor T de al menos 1,05.

Más preferiblemente, la relación de una anchura W al grosor T es de entre 1,1 y 5,5, por ejemplo 1,2 a 2,0 o 2,5 a 4,0. Es necesaria una relación mínima para asegurarse de que los filamentos de acero que constituyen el tejido tubular tienen una sección transversal alargada de acuerdo con la invención. La relación máxima se determina por consideraciones de estabilidad.

5 Preferiblemente, el número de filamentos de acero que constituyen el tejido tubular varía desde 4 hasta 128; más preferiblemente, varía desde 8 a 32.

10 Un tejido tubular de acuerdo con la invención, en el que cada uno de los filamentos de acero que constituyen el tejido tubular con una sección transversal sustancialmente plana o sustancialmente rectangular pueden obtenerse mediante un proceso de laminado de un alambre redondo en un alambre plano o un alambre rectangular.

15 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto de dos cables de acero y un tejido tubular para la conexión de los cables de acero en dos extremos de conexión. La parte de unión del tejido tubular y los dos extremos de conexión no solo tendrán un incremento limitado del diámetro radial sino también una fuerte conexión debido a las secciones transversales alargadas de los filamentos de acero. Los dos extremos de conexión de los cables pueden tener adicionalmente un diámetro disminuido dado que el núcleo o al menos una capa o el filamento envolvente en los dos extremos de conexión de los cables de acero podría estar ausente. Esto evitaría adicionalmente un incremento en el diámetro cuando el tejido tubular se sitúa sobre ambos extremos del cable de acero.

20 En el conjunto de la invención, preferiblemente, los dos extremos del tejido tubular se sueldan a los filamentos exteriores de los cables de acero para obtener una resistencia de rotura suficientemente alta en la parte de unión y permitir un tensado apropiado del conjunto. Se ha demostrado que una soldadura proporciona una unión más fuerte que una resina adhesiva. Más aún, una soldadura se ha de preferir por encima de una soldadura de aporte, dado que la soldadura de aporte hará al conjunto demasiado quebradizo.

Breve descripción de las figuras en los dibujos

30 La Figura 1a es una sección axial de un conjunto conocido de dos cables de acero en conexión mediante un tejido tubular conector conocido de acuerdo con la técnica anterior.
La Figura 1b es una sección transversal de acuerdo con el plano I-I' de la Figura 1a.
La Figura 1c es una sección transversal de acuerdo con el plano II-II' de la Figura 1a.

35 La Figura 2a y 2b y 2c muestran respectivamente secciones axiales de tres realizaciones diferentes de la invención.

La Figura 3a muestra una sección axial de una cuarta realización preferida de la invención.
La Figura 3b es una sección transversal de acuerdo con el plano I-I' de la Figura 3a.
La Figura 3c es una sección transversal de acuerdo con el plano II-II' de la Figura 3b.
40 La Figura 3d es una sección transversal de los filamentos individuales del tejido tubular.

Modo(s) de llevar a cabo la invención

45 Las fracturas de un cable de acero pueden suceder durante el proceso de retorcido. Sin embargo, es deseable tener disponibles cables continuos con longitudes largas de modo que se obtengan elementos de refuerzo continuos uniformes. Tener largas longitudes de igual diámetro evita dificultades durante el recubrimiento con goma de los cables. Especialmente para la parte de unión, que es la parte en donde dos cables de acero se unen juntos, es deseable tener una fuerte conexión así como un diámetro igual o un cambio en el diámetro minimizado.

50 El conjunto conocido mostrado en la Figura 1 está compuesto de dos cables de acero 14 conectados mediante un tejido tubular conector 10 conocido. El diámetro (un grosor radial) del conjunto a lo largo de la longitud del tejido tubular es igual a la suma del diámetro del cable de acero en sí y el grosor radial del tejido tubular. De ese modo hay un incremento sustancial en el diámetro. Junto a ello, dado que los filamentos que constituyen el tejido tubular tienen secciones transversales redondas, las tensiones de contacto entre el tejido tubular y los cables de acero a ser conectados son contactos puntuales o lineales, lo que da como resultado un incremento de la corrosión por arrastre y un incremento de la posibilidad de fracturas.

60 De acuerdo con la invención, un lote de tejidos tubulares puede proporcionarse con uno o más filamentos que tienen una sección transversal alargada. A modo de ejemplo, se darán en el presente documento tres realizaciones diferentes del tejido tubular conector o dedos chinos: uno con dieciséis filamentos que tiene una sección transversal plana ilustrada como el tejido tubular 200 en la Figura 2a y uno con treinta y dos filamentos con sección transversal oval ilustrado como el tejido tubular 204 en la Figura 2b y el tercero con ocho filamentos con una sección transversal rectangular ilustrado como el tejido tubular 208 en la Figura 2c. Dentro del contexto de la presente invención, la expresión "sección transversal plana" se refiere a la sección transversal con dos lados planos, que son sustancialmente paralelos entre sí.

Aun dentro del contexto de la presente invención, la expresión “sección transversal rectangular” se refiere a una sección transversal con cuatro lados planos, dos pares de lados sustancialmente paralelos.

La resistencia a la tracción de los filamentos de los tres dedos chinos varía desde una resistencia a la tracción normal hasta una súper resistencia a la tracción, preferida a ultra resistencia a la tracción. Una resistencia a la tracción normal tiene valores que varían desde 2400 MPa a 3200 MPa. Una súper resistencia a la tracción tiene valores que varían desde 3200 MPa a 3800 MPa. Una ultra resistencia a la tracción tiene valores que varían desde 3800 MPa a 4500 MPa.

Una primera realización preferida 200 que está de acuerdo con la invención y se muestra en la Figura 2a es similar al tejido tubular 100 tal como se muestra en la Figura 1 excepto en que los filamentos 202 que constituyen el tejido tubular 100 tienen secciones transversales planas. El tejido tubular de acuerdo con la invención se ha construido como sigue:

La materia prima es una barra de alambre de acero. Esta barra de alambre de acero tiene la siguiente composición del acero: un contenido de carbono mínimo del 0,65 %, un contenido en manganeso que varía desde 0,40 % a 0,70 %, un contenido en silicio que varía desde 0,15 % a 0,30 %, un contenido de azufre máximo del 0,03 %, un contenido de fósforo máximo del 0,30 %, siendo todos los porcentajes en peso. Una composición de cable de neumático de acero típico para cable de acero de elevada tracción tiene contenido de carbono mínimo de aproximadamente el 0,80 % en peso, por ejemplo 0,78 - 0,82 % en peso. La barra de acero se arrastra en un cierto número de etapas consecutivas hasta el diámetro final requerido. Las etapas de arrastre pueden interrumpirse por una o más etapas de tratamiento térmico tales como temple interrumpido.

Los filamentos de acero se proporcionan preferiblemente con un recubrimiento que facilita la adhesión a la goma o con un recubrimiento que da al alambre una resistencia a la corrosión. Un recubrimiento de adhesión a la goma es por ejemplo, latón; un recubrimiento resistente a la corrosión es por ejemplo cinc.

Solamente a modo de ejemplo, la fabricación de filamentos planos 202 se inicia con un filamento redondo con un diámetro de 0,38 mm, y se aplanan adicionalmente por medio de uno o más pares de rodillos con dimensiones finales de anchura de 0,430 mm y grosores de 0,340 mm. La relación de anchura W a grosor T en este caso es 1,265.

Después de eso, dieciséis filamentos de acero 202 aplanados tal como se han fabricado se entretrejen o trenzan helicoidalmente para formar una trenza cilíndrica o tejido tubular. Las características exteriores del tejido tubular son idénticas al tejido tubular conector 100 conocido.

Una segunda realización 204 de la invención se ilustra en la Figura 2b. En este caso el tejido tubular o dedo chino está constituido por filamentos 206 con sección transversal oval o elíptica. Los filamentos 206 con una sección transversal oval pueden fabricarse mediante su arrastre a través de troqueles de arrastre perfilados.

Una tercera realización 208 de la invención se ilustra en la Figura 2c. En este caso el tejido tubular o dedo chino está constituido por filamentos 210 con una sección rectangular. Los filamentos 210 con secciones transversales rectangulares pueden fabricarse mediante su laminado por medio de los denominados cabezales turcos.

Una cuarta realización preferida de acuerdo con la invención y que se muestra en la Figura 3a es un conjunto 400 de dos cables de acero 402 con un tejido tubular 100 tal como se muestra en la Figura 2a para la conexión de los cables de acero en dos extremos de conexión.

La Figura 3b es una sección transversal de acuerdo con el plano I-I' de la Figura 3a mostrando los cables de acero 402.

La Figura 3c es una sección transversal de acuerdo con el plano II-II' de la Figura 3b mostrando los cables de acero 402 con la capa exterior retirada y el tejido tubular 100.

La Figura 3d es una sección transversal de los filamentos individuales 404 del tejido tubular 100.

En los dos extremos de conexión de los cables de acero 402 los quince filamentos de la capa exterior están ausentes sobre una longitud total L_2 ". El tejido tubular 100 con una longitud particular L_1 " se sitúa y justamente se solapa con la longitud total L_2 ". El resultado es que el diámetro del conjunto a lo largo de la longitud L_2 " disminuye significativamente debido a las secciones transversales planas de los filamentos de acero que constituyen el tejido tubular 100 junto con la ausencia de los filamentos de la capa exterior ausentes de los cables a ser conectados.

La retirada de los filamentos de la capa exterior en los dos extremos de conexión de los dos cables de acero se realiza también manualmente y con los medios de corte apropiados, por ejemplo por medio de un par de alicates. A continuación los filamentos restantes en los dos extremos de conexión del cable de acero —los tres filamentos del núcleo y los nueve filamentos de la capa interior— se calientan y se someten a retorcido para obtener adicionalmente un diámetro radial más delgado de los extremos para contribuir a la disminución del diámetro del conjunto en la longitud L_2 ".

Adicionalmente, para evitar que los filamentos (los quince filamentos de la capa exterior) en el punto de corte queden sueltos, se conectan al resto del cable de acero por medio de soldadura de aporte.

Después de eso, los dos extremos del tejido tubular 100 se sueldan a los filamentos exteriores de los cables de acero para incrementar la resistencia a la tracción a la altura de la fractura. Si los dos extremos del tejido tubular no se soldaran a los filamentos exteriores de los cables de acero, la conexión de los dos extremos de los cables de acero sería mala, lo que producirá una pérdida demasiado grande de la resistencia a la tracción a la altura de la fractura.

5

Se ha de entender que la invención no está limitada a los tejidos tubulares y al montaje de las realizaciones anteriores, sino que puede aplicarse también a tejidos tubulares constituidos por filamentos de acero con secciones transversales alargadas y montajes que comprenden dichos tejidos tubulares para la conexión de dos extremos de un cable de acero o cables de acero.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un tejido tubular (100, 200, 204, 208) adaptado para la conexión de dos cables de acero en dos extremos de conexión (402), comprendiendo dicho tejido tubular (100) una pluralidad de filamentos de acero, en el que uno o más de dichos filamentos de acero (202, 206, 210) tiene(n) una sección transversal alargada, caracterizado por que dicha sección transversal alargada tiene una relación de una anchura W al grosor T de al menos 1,05.
- 10 2. Un tejido tubular (200) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos filamentos acero (202) tiene una sección transversal sustancialmente plana.
3. Un tejido tubular (204) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos filamentos acero (206) tiene una sección transversal sustancialmente oval.
- 15 4. Un tejido tubular (208) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos filamentos acero (210) tiene una sección transversal sustancialmente rectangular.
5. Un tejido tubular (100, 200, 204, 208) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el número de filamentos de acero (202, 206, 210) que constituye el tejido tubular varía desde 4 hasta 128.
- 20 6. Un tejido tubular (100, 200, 204, 208) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el número de filamentos de acero (202, 206, 210) que constituye el tejido tubular varía desde 8 hasta 32.
7. Un tejido tubular (100, 200, 204, 208) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha relación de una anchura W al grosor T está entre 1,1 y 5,5.
- 25 8. Un tejido tubular (100, 200, 204, 208) de acuerdo con la reivindicación 2 o 4, en el que dichos filamentos de acero se obtienen mediante un proceso de laminado de alambres redondos en alambres planos o alambres rectangulares.
- 30 9. Un montaje de dos cables de acero (402) y un tejido tubular (100, 200, 204, 208) tal como se reivindica en cualquier reivindicación anterior para la conexión de dichos cables de acero (402) en dos puntos de conexión.



