



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 283 976**

51 Int. Cl.:
B66C 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04705962 .1**

86 Fecha de presentación : **28.01.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1587752**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.10.2005**

54 Título: **Eslinga redonda.**

30 Prioridad: **30.01.2003 EP 03075291**
21.04.2003 US 464116 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2007

73 Titular/es: **DSM IP Assets B.V.**
Het Overloon 1
6411 TE Heerlen, NL

72 Inventor/es:
Smeets, Paulus, Johannes, Hyacinthus, Marie y
Dirks, Christiaan, Henri, Peter

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 283 976 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

Eslinga redonda.

5 La invención se relaciona con una eslinga redonda. Las eslingas redondas son usadas como medio de conexión entre un dispositivo de elevación u otro de manipulación y los productos que son cargados o descargados. Una eslinga redonda es un lazo o eslinga flexible sin fin que generalmente consiste de un núcleo que porta la carga que contiene al menos dos vueltas del material de hebra que porta la carga y una cubierta protectora (o camisa) alrededor de dicho núcleo. La invención específicamente se relaciona con las eslingas redondas con un núcleo que comprende fibras con
10 una tenacidad de al menos 10 cN/dTex.

Tal eslinga redonda es conocida por ejemplo de la Patente U.S. No. 4,210,089 y la Patente U.S. No. 4,850,629. Estas publicaciones de patentes describen eslingas redondas que comprenden un núcleo que porta la carga en forma de vueltas paralelas (también llamadas lazos) del material de hebra que porta la carga contenido dentro de un medio de cobertura tubular. Estas eslingas redondas están construidas formando un lazo sin fin de las hebras del material que porta la carga para formar un núcleo que porta la carga, por ejemplo colocando una pluralidad de vueltas de dichas hebras en una relación en paralelo sobre una superficie que tiene medios de guía montados en dicha superficie, sujetando dichas vueltas en sus extremos terminales a medios de sujeción, halando un medio de cobertura tubular que tiene dos extremos sobre uno de dichos medios de guía para envolver dichas vueltas, sujetando los extremos terminales de dichas vueltas que portan la carga paralelas y sujetando los extremos terminales de dicho medio de cobertura para formar un lazo sin fin. En el arte anterior, los extremos terminales del material de hebra que porta la carga estarían de manera ordinaria sujetos a otro extremo de una hebra del mismo material, formando de esta manera una conexión de extremos y el núcleo interior completo del material que porta la carga estaría escondido dentro del material de cubierta. Típicamente, la sujeción de los extremos es realizada haciendo una conexión de extremo a extremo, o conectando un extremo a una vuelta adyacente, por ejemplo atándolos con un nudo o con cinta adhesiva. En el caso de las eslingas redondas que contienen un paño tejido como núcleo que porta la carga, la conexión puede también ser hecha mediante costura; como por ejemplo en US 4,022,507.

En EP 785 163 A1 una eslinga redonda es descrita con un núcleo que porta la carga que contiene una fibra de filamentos seleccionada de poliéster (por ejemplo Dacron®), aramida (por ejemplo Kevlar®), o polietileno (por ejemplo Spectra®). Una realización preferida de EP 785 163 A1 es una construcción de una eslinga redonda que comprende una fibra de alto rendimiento con una tenacidad de al menos 10 cN/dTex, tal como una fibra Kevlar® o Spectra®, como un componente del núcleo que porta la carga; cuya construcción es ligera y fuerte.

Una desventaja de las eslingas redondas conocidas que comprenden fibras de alto rendimiento es que su eficiencia es relativamente baja. La eficiencia de una eslinga redonda aquí y a continuación es la relación (en %) de la tenacidad del núcleo que porta la carga y la tenacidad de la fibra. La eficiencia de las eslingas redondas conocidas que comprenden un núcleo de fibras de alto rendimiento es típicamente de alrededor del 20%.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar una eslinga redonda con una mayor eficiencia que las eslingas conocidas.

Este objetivo es logrado con una eslinga redonda donde el material de hebra es una cuerda trenzada o torcida, los extremos terminales de las cuales están conectados con un empalme.

Con la eslinga redonda de la invención se puede obtener una eficiencia de más del 40%. La eslinga redonda de acuerdo a la invención por lo tanto puede ser hecha más ligera que las eslingas redondas conocidas que tienen la misma capacidad de carga. Una ventaja extra es el menor volumen que puede ser obtenido de esta manera.

En esta solicitud un empalme es entendido como un empalme enjarretado o uno empotrado, como es descrito por ejemplo en The Splicing Handbook, "Técnicas para Cuerdas Modernas y Tradicional", de Barbara Merry con John Darwin, ISBN 0-87742-952-9.

En US 4,493,599 ensamblajes de cuerdas flotantes son descritos que contienen una cuerda empalmada. Los ensamblajes descritos, sin embargo, se relacionan con una eslinga sin fin o una estacha pero no con una eslinga redonda. Una eslinga sin fin es un lazo sin fin simple formado por la unión de dos pedazos de cuerda mediante empalmes de extremo a extremo en cada pata; una estacha es una cuerda simple con un ojo en cada extremo. En ninguna parte en esta publicación se sugiere que sería ventajoso el uso de un empalme en los extremos terminales de conexión en una eslinga redonda que contiene múltiples vueltas del material que porta la carga.

Una eslinga redonda de acuerdo a los requerimientos europeos típicamente comprende 11 vueltas para una conexión de extremos como es descrito en por ejemplo la norma para las eslingas redondas de polipropileno, poliamida y poliéster EN-1492-2. Esta relativamente gran cantidad de vueltas es requerida porque la conexión de los extremos en las eslingas redondas conocidas generalmente no es confiable, provocando de esta manera una gran variación de la tenacidad para las eslingas con menos de 11 vueltas. Una ventaja de la eslinga redonda de la invención es que la variación de la tenacidad es mucho más pequeña, incluso cuando el número de vueltas es menor que 11, o incluso menor que 8. Una ventaja adicional de la eslinga redonda de acuerdo a la invención es, que también una mejor eficiencia puede

ES 2 283 976 T3

ser obtenida cuando el número de vueltas es menor que 11. Preferiblemente el número de vueltas está entre 2 y 9, o incluso entre 2 y 7.

5 El núcleo de la eslinga redonda de la invención comprende una cuerda trenzada o torcida. Una cuerda trenzada comprende 3, 4, 6, 8, 12, 16 o 24 hebras de fibras. La eslinga redonda con una cuerda trenzada comprende preferiblemente al menos 12 hebras. Una ventaja de una eslinga redonda que comprende una cuerda trenzada con al menos 12 hebras es que la conexión de los extremos puede ser un empalme empotrado. Un empalme empotrado es construido mucho más rápido que un empalme enjarretado.

10 Una cuerda torcida en el núcleo de la eslinga redonda de la invención típicamente puede comprender 3, 4, 6, 6+1 hebras. En otra realización preferida de la invención la eslinga redonda comprende una cuerda torcida con un empalme enjarretado, siendo la ventaja un desgarramiento muy pequeño en la conexión.

15 El núcleo de la eslinga redonda de la invención comprende una fibra con una tenacidad de al menos 10 cN/dTex. Este puede ser cualquier material de fibra de alto rendimiento, como hilos de poliéster, poliamida, poliamida aromática (aramida), poli(p-fenileno-2,6-benzobisoxazol), o polietileno. Preferiblemente la fibra es una fibra o hilo de polietileno de alto módulo (HMPE). La fibra de HMPE comprende fibras altamente estiradas de polietileno lineal de alto peso molecular. Alto peso molecular (o masa molar) aquí significa un peso molecular promedio de al menos 400,000 g/mol. Polietileno lineal aquí significa el polietileno que tiene menos de una cadena lateral por 100 átomos de C, 20 preferiblemente menos de una cadena lateral por 300 átomos de C, una rama o cadena lateral generalmente comprende más de 10 átomos de C. El polietileno puede también contener hasta 5% en moles de uno o más de otros alquenos que son aquí copolimerizables, tal como propileno, buteno, centeno, 4-metilpenteno, octeno.

25 Preferiblemente, se hace uso de las fibras de polietileno que consisten de filamentos de polietileno preparados mediante un proceso de "gel spinning" como es descrito en por ejemplo GB-A-2042414, GB-A-2051667, o WO 01/73173 A1. Este proceso esencialmente comprende la preparación de una solución de una poliolefina de alta viscosidad intrínseca, hilar la solución en filamentos a una temperatura por encima de la temperatura de disolución, enfriar los filamentos hasta por debajo de la temperatura de gelificación para formar filamentos de gel que contienen solvente y estirar los filamentos antes, durante y después de la remoción del solvente.

30 Las ventajas de un núcleo que comprende fibras de HMPE incluyen una alta resistencia a la abrasión, buena resistencia contra la fatiga bajo cargas por flexión, una baja elongación que resulta en un posicionamiento más fácil, una excelente resistencia a los rayos UV y a los químicos y una alta resistencia al corte.

35 En una realización preferida de acuerdo con la invención las vueltas de la cuerda son todas paralelas y de longitud sustancialmente igual; la ventaja de tal eslinga redonda es su mayor resistencia, ya que las vueltas en el núcleo están más uniformemente cargadas durante el uso.

40 Los extremos terminales de la cuerda en la eslinga redonda de acuerdo a la invención están conectados con un empalme. Varios empalmes enjarretados o empotrados pueden ser aplicados. Un tipo apropiado particular de empalme es un empalme enjarretado que puede ser hecho en una cuerda torcida en la eslinga redonda por un método que comprende los pasos donde

45 (a) un extremo de la cuerda es dividido en una primera y una segunda parte que comprenden respectivamente un primer y un segundo número de hebras, el primer número de hebras siendo a lo máximo uno más que el segundo número de hebras,

50 (b) la primera parte es enjarretada desde un lado en una abertura en el otro extremos de la cuerda, de manera que la abertura tenga un primer número de hebras en un lado y un segundo número de hebras en el otro lado, la diferencia entre el primer y el segundo número siendo a lo máximo uno,

(c) la segunda parte es enjarretada desde el otro lado en la abertura en el otro extremo de la cuerda,

55 (d) el paso (b) y el (c) son repetidos al menos 3 respectivamente al menos 3+1 veces, de esta forma las aberturas consecutivas en el segundo extremo de la cuerda están separadas de manera tal que la primera y segunda parte hayan cruzado al menos una vez todas las hebras de la otra parte de la cuerda.

60 Para una conexión óptima, la misma secuencia de pasos es preferiblemente repetida para el otro extremo de la cuerda. Preferiblemente, el empalme es ahusado después del paso (d) en al menos un paso, repitiendo los pasos (b) y (c) por al menos 3 veces con partes de las hebras de cada extremo. Tal empalme ahusado resulta en un mejoramiento adicional de la eficiencia de la eslinga redonda.

65 La ventaja del empalme descrito anteriormente es que puede ser hecho en un espacio de tiempo menor que los empalmes convencionales, y que puede ser hecho en línea con la realización de las vueltas de la cuerda de una manera económica.

Aún mejores resultados son obtenidos cuando los extremos de las hebras son cubiertos con un material de recubrimiento polimérico, por ejemplo una dispersión de poliuretano como Beetafin L9010 o una dispersión de poliuretano

ES 2 283 976 T3

modificado como LAGO 45 0 50, preferiblemente antes de realizar el empalme. Alternativamente, la cuerda empalmada es recubierta con dicho material. Este recubrimiento permite un empalme más corto sin perder eficiencia o provocar un aumento de la variación de la tenacidad. También permite un tiempo de producción más corto de la eslinga redonda, ya que la mayoría del tiempo de producción es provocado por la producción del empalme. El uso de hebras recubiertas puede reducir el tiempo de producción en al menos el 50%.

La eslinga redonda comprende un recubrimiento protector alrededor del núcleo. Esta cubierta o camisa no forma parte de la invención, y puede ser cualquier material conocido, como tela trenzada o tejida, por ejemplo una tela de poliéster tejida.

La invención adicionalmente se relaciona con un método de construir una eslinga redonda, cuyo método comprende formar un lazo sin fin de una cuerda trenzada o torcida que comprende fibras con una tenacidad de al menos 10 cN/dTex conectando los extremos terminales de la cuerda con un empalme.

La eslinga redonda puede ser construida de acuerdo a un método conocido por ejemplo tal como uno descrito en JP-A-2000 177977. JP-A-2000 177977 describe un método de construir una eslinga redonda realizando vueltas o enrollados paralelos de la cuerda trenzada o torcida en dos carretes de manera que parte de las vueltas esté sobre los carretes y otra parte esté entre los carretes. La parte que está entre los carretes es introducida dentro de un tubo ranurado, dicho tubo ranurado soportando una cubierta. La cubierta es plegada sobre el tubo de manera que cuando el proceso de enrollado termina, el tubo es retirado deslizando el núcleo de fibras a través de la ranura del tubo y la cubierta es subsiguientemente extendida para envolver de manera completa el núcleo de fibras. Los carretes de acuerdo a JP-A-2000 177977 son generalmente colocados a una distancia uno del otro, que depende de la longitud que va a tener la eslinga redonda. Sin embargo, con este método algunas vueltas pueden pandearse, provocando que la eslinga redonda resultante contenga vueltas con longitudes no iguales. Especialmente en el caso de fibras que tengan una relativamente baja elongación a la ruptura, como por ejemplo las fibras de HMPE, esto resultaría en una carga no uniforme de las vueltas en el núcleo al usar la eslinga redonda; lo que puede dañar la cuerda o incluso conducir a una ruptura prematura. Los inventores encontraron que las vueltas de longitud sustancialmente iguales pueden ser obtenidas soportando la parte de las vueltas que está entre los carretes. El soporte puede por ejemplo ser hecho mediante una canaleta por debajo de la parte de las vueltas que está entre los carretes.

Los inventores adicionalmente encontraron que aún una mejor eficiencia y tenacidad puede ser obtenida haciendo una conexión de los extremos, especialmente un empalme, sobre o por debajo de todas las vueltas paralelas de la cuerda trenzada o torcida que está entre los carretes por el contrario de una conexión de los extremos que cruza parcialmente sobre y parcialmente por debajo de las vueltas paralelas.

La invención es adicionalmente ilustrada con los siguientes ejemplos y experimentos comparativos.

Ejemplo 1

Un núcleo de una eslinga redonda es hecho de una cuerda torcida con tres hebras de fibras de HMPE (construcción 3 x 24 x 3/1760 dtex; Dyneema® SK 75) realizando una conexión de extremo a extremo después de 22 vueltas de la cuerda alineadas de manera paralela alrededor de dos carretes, con el empalme enjaretado de acuerdo a la anterior descripción (de construcción 8-4-4; que tiene 8 jarretas completas y ahusado en dos pasos de 4 jarretas). El empalme pasa sobre las vueltas paralelas. Dyneema® SK 75 es un hilo de filamentos continuos de HMPE de 1760 dtex con una tenacidad del hilo de 35 cN/dTex (un producto de DSM High Performance Fibers, Holanda). Después de cubrir el núcleo con una cubierta de poliéster estándar la eslinga redonda fue probada y resultó tener una tenacidad de 15 ± 2 cN/dTex; eso es una eficiencia del 43%.

Ejemplo 2

Una eslinga redonda de 23 vueltas de 3 x 7/1760 dTex, (hilo Dyneema® SK 75 de 1760 dtex) recubierta con Lago 45 y empalmada con un empalme enjaretado 8-4-4 estándar resultó

TABLA 1

Ejemplo	número de vueltas	Tenacidad (cN/dTex)	Eficiencia
3	11	17,1	49%
4	6	18,2	52%
5	5	19	54%

ES 2 283 976 T3

Experimento comparativo A

Una eslinga redonda que contiene 23 vueltas de una cuerda de HMPE como en el Ejemplo 2 (hecha de Dyneema® SK 75) con una conexión de extremo a extremo realizada con cinta adhesiva resultó tener una tenacidad de un máximo de 6.5 cN/dTex.

Una eslinga redonda de 23 vueltas de una construcción de fibra de HMPE (Dyneema SK 75) de 21 hilos con una conexión de los extremos mediante atadura por un nudo resultó tener una tenacidad de un máximo de 9.5 cN/dTex.

En ambos casos la eslinga redonda falló en la conexión de los extremos con una variación de $\pm 25\%$. La eficiencia fue de 19 y 27% respectivamente.

Ejemplo 6

El ejemplo 1 fue repetido para hacer núcleos con 11 vueltas paralelas de una cuerda torcida de 3 hebras (3 x 24 x 3/1760 dtex; Dyneema® SK 75) y un empalme 8-4-4 como el descrito anteriormente que fue realizado sobre todas las vueltas paralelas. Las eslingas redondas con cubiertas de poliéster fueron probadas de acuerdo a EN-1492-2. Esta norma de la industria prescribe un factor de seguridad de 7, que significa que una eslinga redonda de 20 ton debe soportar una carga de 140 ton. En la primera prueba, la tenacidad de la eslinga redonda fue determinada que era de 16.6 cN/dtex. Se encontró que ocurrió una ruptura en la cuerda del núcleo a una carga de 148600 kg, no en el empalme de conexión. En un experimento adicional, una eslinga redonda fue sometida a un prueba de fatiga por tensión donde la eslinga redonda fue precargada 70 veces a 75% (de 140 tons), antes de que su resistencia a la ruptura fuera determinada. La tenacidad de la eslinga redonda fue ahora de 19.4 cN/dtex. Ocurrió una ruptura de la cuerda en la región del extremo del empalme ahusado a una carga de 174000 kg.

ES 2 283 976 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Eslinga redonda que consiste de un núcleo que porta la carga que contiene al menos dos vueltas de un material de hebra que porta la carga que comprende fibras con una tenacidad de al menos 10 cN/dTex y una cubierta protectora alrededor de dicho núcleo, **caracterizado** porque el material de hebra es una cuerda trenzada o torcida, cuyos extremos terminales están conectados con un empalme.
- 10 2. Eslinga redonda de acuerdo a la reivindicación 1, donde el núcleo que porta la carga contiene entre 2 y 7 vueltas de cuerda.
3. Eslinga de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, donde las vueltas son todas paralelas y de una longitud sustancialmente igual.
- 15 4. Eslinga de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, donde el empalme está sobre o por debajo de todas las vueltas de cuerda.
5. Eslinga de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, donde el material de hebra es una cuerda trenzada que comprende al menos 12 hebras.
- 20 6. Eslinga de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, donde el material de hebra es una cuerda torcida con un empalme enjarretado.
7. Eslinga de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, donde las vueltas de la cuerda son todas paralelas y de una longitud sustancialmente igual.
- 25 8. Eslinga de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, donde las fibras son fibras de polietileno de alto módulo.
- 30 9. Método para construir una eslinga redonda de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, que comprenden un paso de enrollar una cuerda trenzada o torcida sobre dos carretes, formando de esta manera vueltas paralelas, de forma que parte de las vueltas esté sobre los carretes y otra parte esté entre los carretes, donde la parte que está entre los carretes es soportada, y un paso de hacer un empalme en los dos extremos terminales de la cuerda.
- 35 10. Método de acuerdo a la reivindicación 9, donde el empalme es hecho sobre o por debajo de todas las vueltas paralelas de las cuerdas que están entre los carretes.

40

45

50

55

60

65