



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 266 051**

(51) Int. Cl.:
D07B 1/06 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **01113140 .6**

(86) Fecha de presentación : **30.05.2001**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1160374**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **05.12.2001**

(54) Título: **Cable de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles.**

(30) Prioridad: **30.05.2000 KR 10-2000-0029407**

(73) Titular/es: **Kiswire Ltd.**
475, Mangmi-2-dong, Sooyoung-ku
Busan 613-701, KR

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

(72) Inventor/es: **Kim, Young-Jo**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

(74) Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 266 051 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

Cable de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles.

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a un cable de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles y, más concretamente, a un cable de alambre para dichos reguladores de ventanilla que utiliza un filamento de resina sintética de gran resistencia y altamente flexible como el elemento de alambre núcleo de su cordón núcleo; estando comprimido también el cordón núcleo para deformar la sección transversal de sus elementos de alambre y llevando a los elementos de alambre a contacto superficial entre sí en el lugar del punto de contacto, aumentando de este modo la flexibilidad del cable de alambre, además de la resistencia a la fatiga del cable de alambre que soporta necesariamente una repetida acción de doblado durante un funcionamiento.

Descripción de la técnica anterior

Como bien saben los expertos en la materia, los cables de alambre, utilizados para controlar el funcionamiento de una variedad de máquinas o instrumentos, soportan necesariamente una acción de doblado repetida puesto que pasan a través de los rotores de transmisión de energía, como garruchas, tambores o poleas, a la vez que se tensan durante el funcionamiento de dichas máquinas o instrumentos. Por consiguiente, los cables de alambre para dichas máquinas o instrumentos deben tener cierta gran resistencia al uso y desgaste, a la rotura y a la abrasión por fricción.

En la técnica anterior, las estructuras del cordón de los cables de alambre para dichas máquinas o instrumentos se han clasificado típicamente en tres tipos: una estructura en espiral paralela formada enrollando en espiral una pluralidad de elementos de alambre juntos en un cable de alambre, una estructura en espiral en una sola capa formada enrollando en espiral una pluralidad de elementos de alambre externos alrededor de un elemento de alambre núcleo, y una estructura en espiral multicapas formada enrollando en espiral una pluralidad de cordones internos y/o externos alrededor de un cordón núcleo. En los cables en espiral multicapas se incluye un cable con cordón anular en una sola capa, y se utiliza preferente y ampliamente para controlar el funcionamiento de máquinas de tamaño mediano, como reguladores de ventanilla de automóviles.

El cable del cordón anular en una sola capa se produce enrollando en espiral una pluralidad de cordones externos alrededor de un cordón núcleo de manera que los cordones externos forman una única capa anular alrededor del cordón núcleo. En el cable de cordón anular en una sola capa, cada cordón externo y el cordón núcleo consisten en una pluralidad de elementos de alambre con secciones transversales circulares con diámetros similares. El elemento de alambre núcleo de cada cordón de dicho cable de cordón anular en una sola capa puede comprender uno o tres filamentos. De los dos tipos de cordones con uno o tres filamentos como el elemento de alambre núcleo, se ha utilizado más preferentemente el cordón con un filamento como el elemento de alambre núcleo. Además, se ha utilizado preferentemente un filamento de cáñamo en lugar de los tres filamentos como el elemento de alambre núcleo de cada cordón del cable de cordón anular en una sola capa.

El cable de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles es un ejemplo representativo de cables de alambre, que consiste en una pluralidad de cordones cada uno de ellos con un elemento de alambre de acero núcleo. El cable de alambre convencional para reguladores de ventanilla de automóviles tiene la siguiente estructura.

Las Figs. 1a y 1b son vistas transversales de cables de alambre convencionales para reguladores de ventanilla de automóviles. Como se muestra en los dibujos, los ejemplos representativos de cables de alambre convencionales para reguladores de ventanilla de automóviles tienen típicamente dos estructuras del elemento de alambre: una estructura del elemento de alambre en 8x7+1x19 y una estructura del elemento de alambre en 7x7. En la estructura del elemento de alambre del cable de alambre 11 de la Fig. 1a, el número "8" indica el número de cordones externos 11B, "7" indica el número de elementos de alambre de cada cordón externo 11B, "1" indica el número de cordón núcleo 11A, y "19" indica el número de elementos de alambre del cordón núcleo 11A. En el cable de alambre de la Fig. 1b, el número "7" situado en la parte delantera indica el número de cordones, mientras que el número "7" situado en la parte posterior indica el número de elementos de alambre de cada cordón.

Es decir, para producir el cordón núcleo en espiral en doble capa 11A del cable de alambre 11 con la estructura del elemento de alambre en 8x7+1x19, primero se enrollan en espiral seis elementos de alambre internos alrededor de un elemento de alambre núcleo para formar una capa interna alrededor del elemento de alambre núcleo. Después, se enrollan en espiral en segundo lugar doce elementos de alambre externos alrededor de la capa interna para formar la estructura del cordón en espiral en doble capa del cordón núcleo 11A. Por otro lado, se produce cada cordón externo en espiral en una sola capa 11B del cable de alambre 11 enrollando en espiral ocho elementos de alambre internos alrededor de un elemento de alambre núcleo para formar la estructura del cordón en espiral en una sola capa del cordón externo 11B. Después, se enrollan en espiral ocho cordones externos 11B alrededor de un cordón núcleo 11A para formar un cable de alambre deseado 11 con la estructura del elemento de alambre en 8x7+1x19. Para producir el cable de alambre 12 con la estructura del elemento de alambre en 7x7, se enrollan en espiral seis elementos de alambre internos alrededor de un elemento de alambre núcleo para formar un cordón en espiral en una sola capa. Después de

una pluralidad de cordones en espiral en una sola capa, se enrollan en espiral seis cordones utilizados como cordones externos alrededor de un cordón utilizado como cordón núcleo 12A, formando de este modo un cable de alambre deseado 12 con la estructura del elemento de alambre en 7x7.

5 De los dos tipos de cables de alambre 11 y 12, el cable de alambre 11 de la Fig. 1a se ha utilizado típicamente para controlar el funcionamiento de reguladores de ventanilla de automóviles medianos. El cable de alambre 12 de la Fig. 1b se ha utilizado típicamente para controlar el funcionamiento de reguladores de ventanilla de automóviles grandes.

10 Puesto que el cable de alambre 12, con la estructura del elemento de alambre en 7x7, se realiza enrollando en espiral seis cordones en espiral en una sola capa 12B como cordones externos alrededor de un cordón en espiral en una sola capa 12A, posee una gran resistencia a la abrasión. El cable de alambre 12 se utiliza de este modo preferentemente para controlar una máquina, en la que el cable 12 funciona al llevarla a contacto severo por fricción con otras partes. Además, el cable de alambre 12 tiene una estructura de cordón simple, y no es probable que se rompa o deforme su estructura.

15 Cuando se utiliza este cable de alambre 12 convencional para transmitir energía en un regulador de ventanilla de un automóvil mientras envuelve o pasa a través de rotores de transmisión de energía, como garruchas, tambores o poleas, el cable de alambre 12 puede salir fácilmente y de forma no deseada de los rotores durante un funcionamiento a causa de la baja flexibilidad del cable de alambre. El cable de alambre 12 también tiene una baja resistencia a la fatiga debido a su baja flexibilidad, y por eso el cable 12 puede cortarse o romperse fácilmente durante un funcionamiento.

20 El cable de alambre 11, con la estructura del elemento de alambre en 8x7+1x19 y diseñado para tener mayor resistencia a la fatiga, posee un cordón núcleo en espiral en doble capa 11A con una estructura del elemento de alambre en 1+6+12, en lugar del cordón núcleo en espiral en una sola capa 12A con una estructura del elemento de alambre en 1+6 del cable de alambre 12 con la estructura del elemento de alambre en 7x7. En el cable de alambre 11, los elementos de alambre del cordón núcleo 11A tienen cada uno un diámetro menor al de cada elemento de alambre de los cordones externos 11B. El cable de alambre 11 con la estructura del elemento de alambre en 8x7+1x19 tiene pues una alta flexibilidad y una gran resistencia a la fatiga, diferente al cable de alambre 12 con la estructura del elemento de alambre en 7x7.

30 No obstante, el cable de alambre convencional 11 con la estructura del elemento de alambre en 8x7+1x19 tiene de forma no deseada un número excesivo de elementos de alambre del cordón núcleo, además de una compleja estructura del cordón en espiral en doble capa que complica el proceso de producción de los cables de alambre. Otro problema experimentado en el cable de alambre 11 reside en que los elementos de alambre núcleo pueden cortarse o romperse más fácilmente durante el proceso de enrollado en espiral del cordón, en comparación con el cable de alambre 12 con la estructura del elemento de alambre en 7x7. Estos cables de alambre 11 aumentan de este modo en proporción a los daños que se producen durante un proceso de fabricación del cable de alambre, y así la productividad de los cables de alambre 11 se reduce, con un aumento simultáneo del coste de producción de los cables 11.

40 El documento EP 0597799 concierne a un cable de alambre para reguladores de ventanilla. El cable de alambre comprende un cordón núcleo con una estructura del cordón en espiral en doble capa con una estructura del elemento de alambre en F+6+12. El cordón núcleo comprende un elemento de núcleo, seis elementos de alambre internos que se enrollan en espiral en primer lugar alrededor del elemento de alambre núcleo para formar una capa interna alrededor del elemento de alambre núcleo. El cordón núcleo también comprende doce elementos de alambre externos que se enrollan en espiral en segundo lugar alrededor de la capa interna para formar una capa externa alrededor de la capa interna. Además, se proporcionan ocho cordones externos con una estructura del cordón en espiral en una sola capa con una estructura del elemento de alambre en 1+6. La estructura externa se enrolla en espiral alrededor del cordón núcleo para formar una estructura del elemento de alambre en 8x7+ (F+6+12) del cable de alambre en cooperación con el cordón núcleo.

50 El cable de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles, que debe realizar una acción de doblado dinámica y continua durante un funcionamiento, debe tener una alta flexibilidad y los elementos de alambre del núcleo no deben romperse o cortarse durante un proceso de enrollado en espiral del cordón. También debe permitir a los elementos de alambre del cordón núcleo del cable de alambre llegar a contacto superficial entre sí en lugar de a punto de contacto, haciendo de este modo que los elementos de alambre del cordón núcleo distribuyan de forma eficaz la carga externa aplicada desde los cordones externos al cordón núcleo durante un funcionamiento y prevengan la rotura o el corte inesperados de los elementos de alambre del cordón núcleo, y prevengan cualquier deformación de la estructura del elemento de alambre del cordón núcleo durante el funcionamiento del regulador de ventanilla.

60 Resumen de la invención

65 Por consiguiente, la presente invención se ha realizado teniendo en cuenta los problemas anteriores producidos en la técnica anterior, y un objeto de la presente invención es proporcionar un cable de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles, que utiliza un filamento de gran resistencia, altamente flexible y elástico como el elemento de alambre núcleo de su cordón núcleo, estando enrollados en espiral los elementos de alambre externos y núcleo del cordón núcleo para llegar a contacto superficial entre sí en lugar de a punto de contacto, distribuyendo de este modo de forma eficaz la carga externa aplicada desde los cordones externos hasta el cordón núcleo durante un funcionamiento.

ES 2 266 051 T3

Para lograr el objeto anterior, la presente invención proporciona un cable de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles, que comprende un cordón núcleo y una pluralidad de cordones externos enrollados en espiral alrededor del cordón núcleo, en el que el cordón núcleo consiste en un filamento de resina sintética de gran resistencia y altamente flexible como el elemento de alambre núcleo, y seis elementos de alambre internos enrollados en espiral en primer lugar alrededor del elemento de alambre para formar una capa interna alrededor del elemento de alambre núcleo, y doce elementos de alambre externos enrollados en espiral en segundo lugar alrededor de la capa interna para formar una estructura del cordón en espiral en doble capa del cordón núcleo, estando adecuadamente comprimido el cordón núcleo para deformar la sección transversal de sus elementos de alambre y llevar los elementos de alambre a contacto superficial entre sí.

Es decir, el cable de alambre de esta invención incluye un cordón núcleo con una estructura del cordón en espiral en doble capa con una estructura del elemento de alambre en $F+6+12$. Este cordón núcleo consiste en un filamento de resina sintética de gran resistencia utilizado como el elemento de alambre núcleo (F), seis elementos de alambre internos enrollados en espiral en primer lugar alrededor del elemento de alambre núcleo para formar una capa interna alrededor del elemento de alambre núcleo, y doce elementos de alambre externos enrollados en espiral en segundo lugar alrededor de la capa interna para formar una capa externa alrededor de la capa interna. El cable de alambre también incluye ocho cordones externos, que tienen una estructura del cordón en espiral en una sola capa con una estructura del elemento de alambre en $1+6$ y están enrollados en espiral alrededor del cordón núcleo para formar una estructura del elemento de alambre en $8 \times 7 + (F+6+12)$ del cable de alambre en cooperación con el cordón núcleo.

En el cable de alambre de esta invención, los elementos de alambre del cordón núcleo, salvo el elemento de alambre núcleo, tienen el mismo diámetro que los elementos de alambre de los cordones externos. El elemento de alambre núcleo del cordón núcleo tiene una sección transversal circular con un diámetro 1,1 -2,0 veces mayor que el de cada elemento de alambre externo e interno del cordón núcleo.

El elemento de alambre núcleo del cordón núcleo tiene preferentemente un diámetro de 0,10-0,20 mm, y tiene una resistencia a la tensión similar a la de los elementos de alambre de acero de los cordones núcleo y externos. Este elemento de alambre núcleo del cordón núcleo se selecciona entre filamentos de resina sintética de gran resistencia con una flexibilidad y elasticidad mayores que las de los elementos de alambre de acero de los cordones núcleo y externos.

En la presente invención, el filamento de resina sintética de gran resistencia utilizado como el elemento de alambre núcleo del cordón núcleo puede estar hecho preferentemente de resina termoplástica de gran resistencia, como polipropileno, polietileno, poliuretano o nailon.

En el cable de alambre de esta invención, el filamento de resina sintética de gran resistencia, altamente flexible y elástico, utilizado como el elemento de alambre núcleo del cordón núcleo y con una resistencia a la tensión de alrededor de 50-70 kgf/mm² similar a la de los elementos de alambre de acero de los cordones núcleo y externos, actúa como un material de amortiguación capaz de absorber la carga de compresión cargada desde los cordones externos hasta los elementos de alambre de acero internos y externos del cordón núcleo durante un funcionamiento del cable de alambre. El filamento de resina sintética utilizado como el elemento de alambre núcleo protege de este modo los elementos de alambre de acero contra el daño o la deformación causados por la carga de compresión, y permite a los elementos de alambre de acero soportar de forma eficaz una acción de doblado repetida durante un funcionamiento de un cable de alambre.

En concreto, cuando un cable de alambre que controla una máquina, como un cable de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles, pasa a través de garruchas o poleas mientras se está tensando, inevitablemente el cable de alambre se deforma en su sección transversal desde una sección transversal circular a una sección transversal ovalada, además de tener una diferencia en la carga aplicada a los elementos de alambre de los cordones. Por tanto, el cable de alambre convencional se deforma inevitablemente en su sección transversal cuando se utiliza durante un largo periodo de tiempo. No obstante, es menos probable que el cable de alambre de esta invención se deforme en su sección transversal, diferente a los cables de alambre convencionales, puesto que el cable de alambre de esta invención utiliza un filamento de resina sintética de gran resistencia, altamente flexible y elástico a modo de elemento de alambre núcleo de su cordón núcleo. Por tanto, el cable de alambre de esta invención alarga sus expectativas de tiempo de vida, y tiene alta resistencia a la fatiga.

Antes de enrollar en espiral los cordones externos alrededor del cordón núcleo en el proceso de producir el cable de alambre de esta invención, el cordón núcleo se comprime a una relación de compresión de 2-10%, compactando así el cordón núcleo.

Cuando el cordón núcleo de este cable de alambre se comprime como se ha descrito anteriormente, la sección transversal de los elementos de alambre de acero internos y externos del cordón núcleo deforman su sección transversal circular original cuando entran en contacto superficial entre sí.

Debido al contacto superficial de los elementos de alambre internos y externos del cordón núcleo, toda el área de contacto entre los elementos de alambre aumenta para distribuir uniformemente la carga externa aplicada desde los cordones externos hasta el cordón núcleo, previniendo de este modo una concentración no deseada de carga en

una parte de los elementos de alambre. Por último, ello previene casi por completo una deformación o rotura de los elementos de alambre, y también una deformación en la estructura del cordón núcleo.

Como se ha descrito anteriormente, el intervalo de la relación de compresión del cordón núcleo se establece a 2-10% por las siguientes razones. Es decir, cuando la relación de compresión del cordón núcleo es menor del 2%, es casi imposible ampliar suficientemente el área de contacto entre los elementos de alambre del cordón núcleo o lograr la carga deseada y el efecto de distribución de la fuerza de fricción del cordón núcleo. Cuando la relación de compresión del cordón núcleo excede el 10%, el área de contacto entre los elementos de alambre del cordón núcleo se amplía excesivamente para limitar un movimiento relativo de los elementos de alambre del cordón núcleo, reduciendo así sin desearlo la flexibilidad del cordón núcleo.

En la técnica anterior, se han propuesto algunos cables de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles, comprimidos a una relación de compresión predeterminada para aumentar la resistencia a la fatiga de los cables de alambre. No obstante, este cable de alambre convencional se produce comprimiendo el cable en los cordones externos tras enrollar en espiral completamente los cordones externos alrededor del cordón núcleo durante un proceso de producción de cable. Este proceso de compresión daña de forma no deseada la película anticorrosiva que cubre los elementos de alambre externos de los cordones externos, reduciendo de este modo la resistencia a la corrosión de los cables de alambre.

No obstante, en el cable de alambre de esta invención, el cordón núcleo se comprime antes de la etapa de enrollado en espiral de los cordones externos alrededor del cordón núcleo, y así se previene cualquier daño a la película anticorrosiva que cubre los elementos de alambre externos de los cordones externos, diferente a los cables de alambre convencionales.

25 Breve descripción de los dibujos

El anterior objeto y otros, las características y otras ventajas de la presente invención se entenderán de forma más clara a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos que se acompañan, en los que:

30 las Figs. 1a y 1b son vistas transversales de cables de alambre convencionales para reguladores de ventanilla de automóviles, en los que:

la Fig. 1a es una vista transversal de un cable de alambre convencional con una estructura del elemento de alambre en $8 \times 7 + 1 \times 19$; y

35 la Fig. 1b es una vista transversal de otro cable de alambre convencional con una estructura del elemento de alambre en 7×7 ; y

40 las Figs. 2a y 2b son vistas de un cable de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles según la forma de realización preferida de la presente invención, en la que:

la Fig. 2a es una vista en perspectiva del cable de alambre; y

45 la Fig. 2b es una vista transversal del cable de alambre.

Descripción detallada de la invención

A continuación se hará referencia a los dibujos, en los que los números de referencia se utilizan en todos los dibujos para indicar el mismo componente o componentes similares.

50 Las Figs. 2a y 2b son una vista en perspectiva y una vista transversal de un cable de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles según la forma de realización preferida de la presente invención.

Como se muestra en los dibujos, el cable de alambre 3 de esta invención tiene un cordón núcleo 31 y ocho cordones externos 32 enrollados en espiral alrededor del cordón núcleo 31. El cordón núcleo 31 consiste en un filamento de resina sintética de gran resistencia 31A utilizado como el elemento de alambre núcleo, seis elementos de alambre de acero internos 31B enrollados en espiral en primer lugar alrededor del elemento de alambre núcleo 31A, y doce elementos de alambres de acero externos 31C enrollados en espiral en segundo lugar alrededor de la capa interna para formar una capa externa alrededor de la capa interna. De este modo, este cordón núcleo 31 tiene una estructura del cordón en espiral en doble capa con una estructura del elemento de alambre en $F+6+12$.

Por otro lado, los cordones externos 32, enrollados en espiral alrededor del cordón núcleo 31, tienen cada uno una estructura del elemento de alambre en $1+6$ en un modo convencional. Es decir, en cada cordón externo 32, se enrollan en espiral seis elementos de alambre externos 32B alrededor de un elemento de alambre núcleo 32A, formando de este modo una estructura del cordón en espiral en una sola capa con una estructura del elemento de alambre en $1+6$. Se enrollan en espiral ocho cordones externos 32 alrededor del cordón núcleo 31 para formar un cable de alambre deseado 3 con una estructura del elemento de alambre en $8 \times 7 + (F+6+12)$.

ES 2 266 051 T3

En el cable de alambre 3, el filamento de resina sintética 31A utilizado como el elemento de alambre núcleo del cordón núcleo 31 tiene un diámetro ligeramente mayor al de los elementos de alambre de acero externos 31B y 31C. En este caso, los elementos de alambre externos e internos 31B y 31C tienen el mismo diámetro. Además, los elementos de alambre 32A y 32B de cada cordón externo 32 tienen el mismo diámetro que los elementos de alambre de acero externos 31B y 31C del cordón núcleo 31.

Durante un proceso de producción del cable de alambre 3 de esta invención, el cordón núcleo 31 se comprime antes de la etapa de enrollado en espiral de los ocho cordones externos 32 alrededor del cordón núcleo 31. Cuando el cordón núcleo 31 se comprime como se ha descrito anteriormente, el diámetro del cordón 31 se reduce. En este caso, los elementos de alambre de acero internos y externos 31B y 31C del cordón núcleo 31 cambian sus secciones transversales de su forma circular original a unas secciones transversales deformadas con diámetros reducidos. Este proceso de compresión del cordón núcleo 31 también lleva a los elementos de alambre de acero 31B y 31C del cordón núcleo a contacto superficial entre sí en lugar de a punto de contacto, aumentando de esta manera el área de contacto entre los elementos de alambre de acero 31B y 31C.

Cuando el cordón núcleo 31 se comprime como se ha descrito anteriormente, también se deforma el filamento de resina sintética 31A utilizado como elemento de alambre núcleo del cordón núcleo 31. Es decir, puesto que los elementos de alambre de acero internos 31B comprimen el filamento de resina sintética 31A durante el proceso de compresión del cordón núcleo, el filamento de resina sintética flexible y elástico 31A se hunde de forma radial en su superficie externa en varias partes que llegan a contacto con los alambres 31B, y se extiende ligeramente a otras partes entre las partes hundidas como se muestra en la Fig. 3b. Por tanto, es posible que el filamento de resina sintética 31A actúe como amortiguador capaz de soportar elásticamente los elementos de alambre internos 31B, además de prevenir cualquier interferencia entre los elementos de alambre 31B.

Para probar de forma experimental el efecto de funcionamiento de los cables de alambre de esta invención en comparación con los cables de alambre convencionales, se ha llevado a cabo una prueba para medir la resistencia a la fatiga de los cables de alambre, y los resultados de la medición se dan en la Tabla 1. En la Tabla 1, los Ejemplos 1 a 4 expresan la presente invención, mientras los Ejemplos Comparativos 1 y 2 expresan los cables de alambre convencionales.

Ej.	Estructura	Diámetro del cable de alambre (mm)	Relación de compresión* (%)	Relación de diámetro del cordón externo/cordón núcleo	Relación de compresión del cordón núcleo ** (%)	Paso de cable (mm)	Valor de la prueba de fatiga (tiempos)	Tiempos de prueba
Com. Ej. 1	8x7+1x19	1,530	3,6	56,5%	6,3	12,5	7262	66
Com. Ej. 2	8x7+1x19	1,545	2,8	57,4%	6,9	12,5	6024	33
Ej. 1	8x7+(F+18)	1,498	4,3	58,4%	9,2	12,5	12170	9
Ej. 2	8x7+(F+18)	1,499	4,8	57,8%	8,2	12,5	17821	49
Ej. 3	8x7+(F+18)	1,514	3,6	57,8%	8,2	12,5	16220	53
Ej. 4	8x7+(F+18)	1,531	3,5	56,5%	6,3	12,5	8855	28

$$\text{Relación de compresión}^* = \frac{2 \times \alpha + \beta - \delta}{2 \times \alpha + \beta} \times 100$$

$$\text{Relación de compresión del cordón núcleo}^{**} = \frac{\eta + \gamma \times 4 - \varphi}{\eta + \gamma \times 4} \times 100$$

En las expresiones anteriores, α es el diámetro de cada cordón externo, β es el diámetro del cordón núcleo, δ es el diámetro del cable de alambre comprimido, η es el diámetro del cable de alambre núcleo, γ es el diámetro de cada elemento de alambre externo, y φ es el diámetro del cordón núcleo comprimido.

ES 2 266 051 T3

En la Tabla 1, la estructura del elemento de alambre de cada Ejemplo 1 a 4 se expresa en “8x7+(F+18)”, que sólo es otra expresión de la estructura mencionada anteriormente “8x7+(F+6+12)”. Es decir, puesto que el número “18” en la expresión “8x7+(F+18)” es resultado de la suma de los números de los elementos de alambre internos y externos, el término “(F+6+12)” se expresa mediante el término “(F+18)”.

En la prueba, los cables de alambre de los Ejemplos 1 a 4 y los cables de alambre de los Ejemplos Comparativos se han realizado utilizando elementos de alambre con el mismo diámetro y la misma resistencia a la tensión.

Además, la prueba se ha realizado bajo la condición de que cada cable de alambre ha oscilado en una distancia de 200 mm a un intervalo de siete veces por minuto mientras se cargaba con 280N. Durante el movimiento de oscilación de cada cable de alambre, el cable de alambre se ha doblado utilizando un tambor con un diámetro de 30 mm y dos cojinetes de bola con un diámetro de 19 mm. La prueba de cada cable de alambre se ha llevado a cabo hasta romper o cortar al menos un cordón.

A partir de la Tabla 1, se puede observar fácilmente que la resistencia a la fatiga del cable de alambre según esta invención aumenta considerablemente, en comparación con los cables de alambre convencionales.

Como se ha descrito anteriormente, la presente invención proporciona un cable de alambre para reguladores de ventanilla de automóviles. En el cable de alambre de esta invención, el cordón núcleo se comprime para deformar la sección transversal de sus elementos de alambre de acero internos y externos de su sección transversal circular original y llevar a los elementos de alambre a contacto superficial entre sí a la vez que amplía el área de contacto entre los elementos de alambre. Puesto que el cable de alambre utiliza un filamento de resina sintética de gran resistencia como el elemento de alambre núcleo de su cordón núcleo, el cable de alambre tiene una gran flexibilidad, además de distribuir uniformemente la carga externa aplicada desde los cordones externos hasta el cordón núcleo. Por tanto, el cable de alambre tiene una gran resistencia a la fatiga cuando el cable pasa a través de garruchas o poleas mientras se dobla repetidamente.

Puesto que se utiliza un filamento de resina sintética de gran resistencia, altamente flexible y elástico como el elemento de alambre núcleo del cordón núcleo, no es probable que el cable de alambre se deforme de forma no deseada en su sección transversal o estructura. En un funcionamiento del cable de alambre, la carga externa aplicada desde los cordones externos hasta el cordón núcleo se distribuye uniformemente por los elementos de alambre del cordón núcleo sin concentrarse en una parte.

Debido al uso del filamento de resina sintética como el elemento de alambre núcleo del cordón núcleo, es posible prevenir casi por completo el corte o rotura no deseados del elemento de alambre núcleo durante un proceso de enrollado en espiral del alambre, diferente al elemento de alambre núcleo convencional hecho con acero. Además, no es necesario utilizar un elemento de alambre núcleo de acero con un diámetro diferente al de los elementos de alambre de acero internos y externos del cordón núcleo, diferente al cable de alambre convencional; y el proceso de producción de los cables de alambre se simplifica para aumentar la productividad de los cables de alambre. Además, al colorear de forma distinta los filamentos de resina sintética de los cordones núcleo de los cables de alambre, es posible para los usuarios distinguir fácilmente los cables de alambre de un fabricante de los de otros fabricantes.

Aunque se ha descrito una forma de realización preferida de la presente invención con propósitos ilustrativos, los expertos en la materia apreciarán que pueden realizarse varias modificaciones, adiciones y sustituciones, sin desviarse del alcance de la invención descrito en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un cable de alambre (3) para reguladores de ventanilla de automóviles, que comprende:

un cordón núcleo (31) con una estructura del cordón en espiral en doble capa con una estructura del elemento de alambre en $F+6+12$, comprendiendo dicho cordón núcleo (31):

un elemento de alambre núcleo (F),

seis elementos de alambre internos (31B) enrollados en espiral en primer lugar alrededor de dicho elemento de alambre núcleo (31A) para formar una capa interna alrededor del elemento de alambre núcleo (31A), y

doce elementos de alambre externos (31C) enrollados en espiral en segundo lugar alrededor de la capa interna para formar una capa externa alrededor de la capa interna, y

ocho cordones externos (32B) con una estructura del cordón en espiral en una sola capa con una estructura del elemento de alambre en $1+6$, estando enrollada en espiral dicha estructura externa alrededor de dicho cordón núcleo para formar una estructura del elemento de alambre en $8 \times 7 + (F+6+12)$ del cable de alambre (3) en cooperación con el cordón núcleo (31),

caracterizado porque se utiliza un filamento de resina sintética de gran resistencia (31A) como elemento de alambre núcleo (F),

en el que el núcleo del cordón se comprime para deformar una sección transversal de sus elementos de alambre para llevar a los elementos de alambre a contacto superficial entre sí.

2. El cable de alambre según la reivindicación 1, en el que dicho cordón núcleo (31) se comprime a una relación de compresión de 2-10%.

3. El cable de alambre según la reivindicación 1 ó 2, en el que el elemento de alambre núcleo (31A), los elementos de alambre internos y los elementos de alambre externos (31B, 31C) de dicho cordón núcleo se llevan a contacto superficial entre sí.

4. El cable de alambre según la reivindicación 1, en el que dicho filamento de resina sintética (31A) tiene un diámetro 1,1-2,0 veces mayor al de cada elemento de alambre interno y externo (31B, 31C) del cordón núcleo (31).

5. El cable de alambre según la reivindicación 1, en el que dicho filamento de resina sintética está hecho de resina termoplástica de gran resistencia.

Fig. 1a

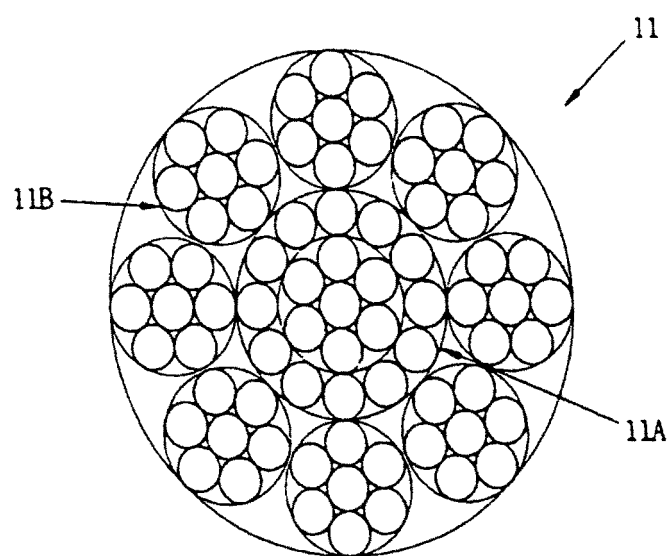


Fig. 1b

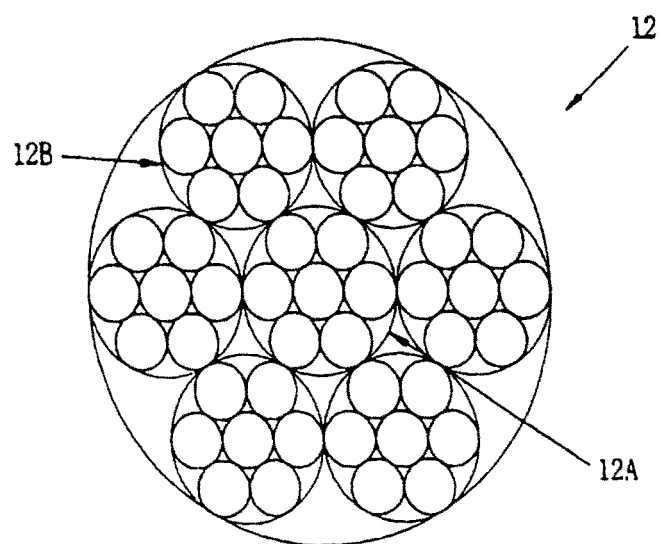


Fig. 2a

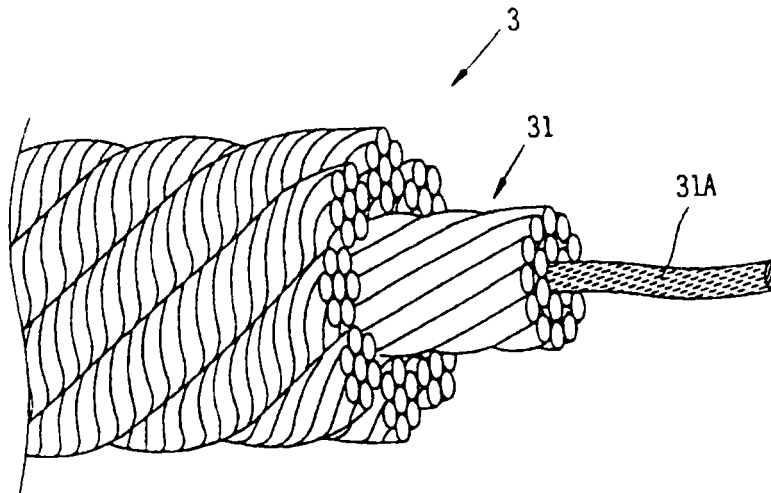


Fig. 2b

