

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 288**

51 Int. Cl.:

D07B 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2013 PCT/GB2013/000057**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13128149**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2013 E 13710511 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2820185**

54 Título: **Cordones de alambre de múltiples capas**

30 Prioridad:

27.02.2012 GB 201203333

17.05.2012 GB 201208693

11.02.2013 GB 201302325

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

04.12.2017

73 Titular/es:

GRIPPLE LIMITED (100.0%)

**The Old West Gun Works Saville Street East
Sheffield S4 7UQ, GB**

72 Inventor/es:

FACEY, HUGH, DAVID

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 645 288 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

Cordones de alambre de múltiples capas

Esta invención se refiere a cordones de alambre.

5 Los cordones de alambre conocidos que comprenden 1 x 7,1 x 19 o 1 x 37 alambres son demasiado rígidos para fijarlos alrededor de un punto de anclaje. Otros tipos de cordón de alambre pueden proporcionar la flexibilidad necesaria, pero carecen de la fuerza requerida.

La patente JP 2005-336664 divulga un cordón de acero para un neumático radial.

10 De acuerdo con un aspecto de esta invención, se provee un cordón de alambre que comprende una pluralidad de alambres, los cuales a su vez incluyen: un alambre central, una primera capa que comprende una pluralidad de alambres dispuestos alrededor del alambre central o alma, y una segunda capa que comprende una pluralidad de alambres dispuestos alrededor de la primera capa, todo lo cual se caracteriza en que el alambre central está formado de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,3 % p/p y 0,6 % p/p; los alambres de la primera capa están formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,05 % p/p y 0,2 % p/p; y los alambres de la segunda capa están formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,05 % p/p y 0,2 % p/p.

15 En las formas de realización descritas en la presente, son ventajosos los alambres formados de acero que tienen diferente contenido de carbono, porque eso permite que los respectivos cordones de alambre tengan las propiedades deseadas.

En otra forma de realización, los alambres de la capa o de cada capa pueden estar formados de acero con sustancialmente el mismo contenido de carbono que el de los otros alambres de la misma capa.

20 Al menos uno de los alambres puede comprender un rigidizador, que es más duro que algunos como mínimo y preferentemente todos los demás alambres del cordón. La o cada otra capa puede brindar sustentación y/o flexibilidad al cordón de alambre.

25 Al menos uno de los alambres, por ejemplo el alambre central, puede estar formado de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,35 % p/p y 0,6 % p/p, más convenientemente en el rango de entre 0,4 % p/p y 0,6 % p/p. En algunas formas de realización, al menos uno de los alambres, por ejemplo el alambre central, puede tener un contenido de carbono en el rango de entre 0,45 % p/p y 0,55 % p/p. En otras formas de realización, al menos uno de los alambres, por ejemplo el alambre central, puede tener un contenido de carbono en el rango de entre 0,35 % p/p y 0,4 % p/p.

30 El alambre central puede estar formado de acero con un contenido de carbono de 0,4 % p/p. El alambre central puede estar formado de acero con un contenido de carbono de 0,43 % p/p. El alambre central puede estar formado de acero con un contenido de carbono de sustancialmente 0,38 % p/p

La primera capa puede comprender seis alambres.

La primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,2 % p/p.

35 La primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,16 % p/p y 0,2 % p/p. La primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono de sustancialmente 0,18 % p/p.

La segunda capa puede comprender 12 alambres.

40 La segunda capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de 0,05 % p/p y 0,15 % p/p.

De manera adecuada, la segunda capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,05 % p/p y 0,15 % p/p.

La segunda capa puede comprender alambres con un contenido de carbono de sustancialmente 0,06 % p/p.

El alambre central puede tener un contenido de carbono en el rango de entre 0,35 % p/p y 0,4 % p/p.

ES 2 645 288 T3

Como alternativa, la primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,05 % p/p y 0,15 % p/p,

La primera capa puede comprender alambres con un contenido de carbono de sustancialmente 0,06 % p/p,

5 La segunda capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,2 % p/p.

La segunda capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,16 % p/p y 0,2 % p/p. La segunda capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono de sustancialmente 0,18 % p/p.

10 Si se desea, algunos de los alambres que forman las capas primera y/o segunda pueden estar formados de acero con un contenido de carbono relativamente alto y los otros alambres con un contenido de carbono relativamente bajo. Los alambres con contenido de carbono relativamente alto pueden tenerlo en el rango de entre 0,18 % p/p y 0,2 % p/p. Los alambres con contenido de carbono relativamente bajo pueden tenerlo en el rango de entre 0,06 % p/p y 0,08 % p/p.

15 Los alambres formados de acero con contenido de carbono relativamente alto pueden estar dispuestos en la capa relevante en relación alternante con los alambres formados de acero con contenido de carbono relativamente bajo.

En esta primera forma de realización, la primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,16 % p/p y 0,2 % p/p. La primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono de sustancialmente 0,18 % p/p.

20 En esta primera forma de realización, el alambre central puede tener un contenido de carbono en el rango de entre 0,35 % p/p y 0,4 % p/p.

En una segunda forma de realización, la primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,05 % p/p y 0,15 % p/p.

En la segunda forma de realización, la primera capa puede comprender alambres con un contenido de carbono de sustancialmente 0,06 % p/p,

25 En la segunda forma de realización, la segunda capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,2 % p/p.

En la segunda forma de realización, la segunda capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,16 % p/p y 0,2 % p/p. La segunda capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono de sustancialmente 0,18 % p/p.

30 En una tercera forma de realización, la primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,2 % p/p.

En la tercera forma de realización, la primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,16 % p/p y 0,2 % p/p. La primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono de sustancialmente 0,18 % p/p.

35 En la tercera forma de realización, la segunda capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,2 % p/p.

En la tercera forma de realización, la segunda capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,16 % p/p y 0,2 % p/p. La segunda capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono de sustancialmente 0,18 % p/p.

40 En una cuarta forma de realización, la primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,2 % p/p.

En la cuarta forma de realización, la primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,16 % p/p y 0,2 % p/p. La primera capa puede comprender una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono de sustancialmente 0,18 % p/p.

45 En la cuarta forma de realización, el alambre central puede tener un contenido de carbono en el rango de entre 0,45

ES 2 645 288 T3

% p/p y 0,55 % p/p.

El cordón de alambre puede ser de 1 x 19 o de 1 x 37.

5 Un cordón de alambre puede comprender un alambre central y pluralidad de alambres dispuestos en una pluralidad de capas alrededor del alambre central, formado éste de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,3 % p/p y 0,6 % p/p, una primera capa alrededor del alambre central, y una segunda capa alrededor de la primera capa, comprendiendo la primera capa una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,03 % p/p y 0,3 % p/p, y comprendiendo la segunda capa una pluralidad de alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,03 % p/p y 0,3 % p/p.

10 El contenido de carbono del acero que forma los alambres de la primera capa puede ser igual para todos los alambres de la primera capa.

15 Como alternativa, el contenido de carbono del acero que forma al menos uno de los alambres de la primera capa puede ser diferente del contenido de carbono del acero que forma los otros alambres de la primera capa. Si se desea, el contenido de carbono del acero que forma algunos de los alambres de la primera capa puede ser diferente del contenido de carbono del acero que forma los demás alambres de la primera capa. Los alambres de la primera pueden estar dispuestos de manera que los alambres con diferentes contenidos de carbonos alternen unos respecto de otros.

El contenido de carbono del acero que forma los alambres de la segunda capa puede ser igual para todos los alambres de la segunda capa.

Como alternativa, el contenido de carbono del acero que forma al menos uno de los alambres de la segunda capa puede ser diferente del contenido de carbono del acero que forma los otros alambres de la segunda capa.

20 Si se desea, el contenido de carbono del acero que forma algunos de los alambres de la segunda capa puede ser diferente del contenido de carbono del acero que forma los otros alambres de la segunda capa. Los alambres de la segunda capa pueden estar dispuestos de manera que los alambres con diferentes contenidos de carbono alternen unos respecto de otros.

25 Las capas primera y segunda pueden comprender alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,05 % p/p y 0,3 % p/p.

30 La primera capa puede comprender alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,3 % p/p, convenientemente 0,16 % p/p y 0,2 % p/p, más convenientemente sustancialmente 0,18 % p/p, y la segunda capa puede comprender alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,03 % p/p y 0,15 % p/p, convenientemente 0,03 % p/p y 0,08 % p/p, más convenientemente sustancialmente 0,06 % p/p.

La primera capa puede ser sustancialmente concéntrica respecto del alambre central. La primera capa puede constituir una capa intermedia. Los alambres de la primera capa pueden estar formados de un material que proporcione sustentación y/o flexibilidad al cordón de alambre.

35 La segunda capa puede ser sustancialmente concéntrica respecto de la primera capa. La segunda capa puede constituir una capa exterior. Los alambres de la segunda capa pueden estar formados de un material para que proporcione sustentación y/o flexibilidad al cordón de alambre.

Si se desea, el cordón de alambre puede comprender una tercera capa, que incluya terceros alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,03 % p/p y 0,3 % p/p. La tercera capa puede comprender dieciocho terceros alambres.

40 La tercera capa puede comprender alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,03 % p/p y 0,15 % p/p. Como alternativa, la tercera capa puede comprender terceros alambres formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,3 % p/p.

45 El contenido de carbono del acero que forma los alambres de la tercera capa puede ser igual para todos los alambres de la tercera capa. Como alternativa, el contenido de carbono del acero que forma al menos uno de los alambres de la tercera capa puede ser diferente del contenido de carbono del acero que forma los otros alambres de la tercera capa.

Los alambres de la primera capa pueden estar formados de acero al carbono medio o acero al carbono bajo, y los alambres de la segunda capa pueden estar formados de acero al carbono medio o acero al carbono bajo.

ES 2 645 288 T3

El acero del que se forma el alambre puede contener otros elementos, tales como uno o más de manganeso, fósforo, azufre, silicio, cromo, molibdeno, níquel, cobre. Las cantidades de cada uno de los otros elementos precedentemente mencionados pueden seleccionarse según convenga al experto en la técnica.

5 El alambre central puede tener un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2,03 mm, convenientemente en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm. La fuerza de tensión del alambre central puede ser de entre 1650 N/mm² y 1950 N/mm².

En al menos una forma de realización, cada uno de los alambres de la primera capa puede tener un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm. La fuerza de tensión de cada uno de los alambres de la primera capa puede ser de entre 1300 N/mm² y 1600 N/mm².

10 En al menos una forma de realización, cada uno de los alambres de la segunda capa puede tener un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm. La fuerza de tensión del acero del que está formado cada uno de los alambres de la segunda capa puede ser de entre 950 N/mm² y 1250 N/mm².

En al menos una forma de realización, cada uno de los alambres de la primera capa puede tener un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm. La fuerza de tensión del acero del que está formado cada uno de los alambres de la primera capa puede ser de entre 950 N/mm² y 1250 N/mm².

15 En al menos una forma de realización, cada uno de los alambres de la segunda capa puede tener un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm. La fuerza de tensión de cada uno de los alambres de la segunda capa puede ser de entre 1300 N/mm² y 1600 N/mm².

20 En al menos una forma de realización, cada uno de los alambres de las capas primera y segunda puede tener un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm. La fuerza de tensión de cada uno de los alambres de las capas primera y segunda puede ser de entre 1300 N/mm² y 1600 N/mm².

En al menos una forma de realización, cada uno de los alambres de la tercera capa puede tener un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm. La fuerza de tensión del acero del que está formado cada uno de los alambres de la tercera capa puede ser de entre 950 N/mm² y 1250 N/mm².

25 En al menos una forma de realización, donde el cordón de alambre comprende una tercera capa, cada uno de los alambres de las capas primera y segunda puede tener un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm. La fuerza de tensión del acero del que está formado cada uno de los alambres de las capas primera y segunda puede ser de entre 950 N/mm² y 1250 N/mm².

30 En al menos una forma de realización, cada uno de los alambres de la tercera capa puede tener un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm. La fuerza de tensión de cada uno de los alambres de la tercera capa puede ser de entre 1300 N/mm² y 1600 N/mm².

Uno, algunos o cada uno de los alambres del cordón de alambre puede recubrirse, por ejemplo galvanizándolo con zinc, que puede aplicarse en una cantidad de sustancialmente 15 g/m². En al menos una forma de realización, uno, algunos o cada uno de los alambres puede recubrirse, por ejemplo mediante galvanizado, con un revestimiento de zinc/aluminio.

35 Uno, algunos o cada uno de los alambres puede recubrirse con un material. En una forma de realización, uno de los alambres de la segunda capa puede recubrirse con el material plástico. Eso aporta la ventaja de proveer un indicador que permite a los usuarios identificar el origen del cordón de alambre.

En otra forma de realización, cada uno de los cordones de alambre de la segunda capa puede recubrirse con un material plástico. Eso aporta la ventaja de proteger el cordón de alambre contra la corrosión.

40 En una forma de realización adicional, cada uno de los alambres del cordón puede recubrirse con un material plástico. Eso aporta la ventaja de proteger individualmente todos los alambres contra la corrosión.

El material plástico puede comprender polivinilcloruro (PVC), polipropileno o nylon.

Ahora se describirán las formas de realización de la invención sólo a modo de ejemplo, haciendo referencia a las figuras que acompañan, en las cuales:

45 La FIGURA 1 muestra una vista de extremo de un cordón de alambre de 1 x 19;

La FIGURA 2 muestra una vista de extremo de una forma de realización adicional de un cordón de alambre de 1 x 19;

ES 2 645 288 T3

La FIGURA 3 muestra una vista de extremo de otra forma de realización de un cordón de alambre de 1 x 19; y

La FIGURA 4 muestra una vista de extremo de incluso otra forma de realización de un cordón de alambre de 1 x 19.

La FIGURA 1 muestra una vista de extremo de un cordón de alambre de 1 x 19, 10, que comprende un alambre núcleo en la forma de un alambre central, 12, una capa primera o intermedia, 14, que comprende una pluralidad de alambres, 16, y una capa segunda o exterior, 18, que comprende una pluralidad de alambres 20.

5 La primera capa 14 está dispuesta concéntricamente alrededor del alambre central 12, y comprende seis alambres 16. La segunda capa 18 está dispuesta concéntricamente alrededor de la primera capa 14, y comprende doce alambres 20.

10 El cordón de alambre mostrado en la ilustración puede hacerse mediante técnicas conocidas, para envolver los alambres 16 alrededor del alambre central 12 y así formar la primera capa 14, y de allí en adelante envolver los alambres 20 alrededor de la primera capa 14 a fin de formar la segunda capa 18.

En una primera forma de realización, el alambre central 12 constituye un rigidizador para endurecer el cordón de alambre 10. En una primera forma de realización, el alambre central 12 está formado de acero al carbono alto, con un contenido de carbono en el rango de entre 0,3 % p/p y 0,6 % p/p.

15 La provisión del alambre central 12 formado de acero al carbono alto brinda la ventaja en esta primera forma de realización de que posibilita que el cordón de alambre 10 se tienda en una posición que es sustancialmente recta cuando no está sometido a tensión. Los alambres 16 de la primera capa 14 brindan sustentación y flexibilidad al cordón de alambre 10, y pueden estar formados de acero al carbono medio, con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,2 % p/p o de acero al carbono bajo, con un contenido de carbono en el rango de entre 0,05 % p/p y 0,15 % p/p.

20 Los alambres 20 de la segunda capa 18 también brindan sustentación y flexibilidad al cordón de alambre 10. Los alambres 20 pueden estar formados de acero al carbono medio con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,2 % p/p o de acero al carbono bajo, con un contenido de carbono en el rango de entre 0,05 % p/p y 0,15 % p/p.

25 En al menos una forma de realización, los alambres 16, 20 de las capas primera y segunda 14, 18 aportan la ventaja de que imparten suficiente flexibilidad al cordón de alambre 10, lo cual permite que éste se deforme y constituya un bucle alrededor de punto de anclaje, posibilitando que una región de extremo del cordón de alambre 10 se fije al punto de anclaje.

30 Las Tablas 1 A y 1 B exponen un rango de diámetros, composiciones y propiedades del alambre central 12 y los alambres 16, 20 de las capas primera y segunda 14, 18 en algunos ejemplos de cordones de alambre fabricados de acuerdo con las formas de realización de la presente invención.

Tabla 1A

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)	Fuerza de tensión (N/mm ²)
Alambre central	0,4 a 0,43 (+/- 0,01)	0,35 a 0,4	0,5 a 0,8	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1650 a 1950
Primera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,16 a 0,2	0,6 a 0,9	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1300 a 1600
Segunda capa	0,4 (+/- 0,01)	0,05 a 0,15.	0,2 a 0,5	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,1	950 a 1250

ES 2 645 288 T3

Tabla 1B

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)	Fuerza de tensión (N/mm ²)
Alambre central	0,6 a 0,64 (+/- 0,01)	0,35 a 0,4	0,5 a 0,8	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1650 a 1950
Primera capa	0,6 (+/- 0,01)	0,16 a 0,2	0,6 a 0,9	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1300 a 1600
Segunda capa	0,6 (+/- 0,01)	0,05 a 0,15.	0,2 a 0,5	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,1	950 a 1250

5 Las Tablas 2A, 2B, 2,1A y 2,1B exponen un rango de diámetros, composiciones y propiedades del alambre central 12 y los alambres 16, 20 de las capas primera y segunda 14, 18 en algunos ejemplos de cordones de alambre fabricados de acuerdo con formas de realización adicionales de la presente invención.

Tabla 2A

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)	Fuerza de tensión (N/mm ²)
Alambre central	0,4 a 0,43 (+/- 0,01)	0,35 a 0,4	0,5 a 0,8	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,1	1650 a 1950
Primera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,05 a 0,15	0,2 a 0,5	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,1	950 a 1250
Segunda capa	0,4 (+/- 0,01)	0,16 a 0,2	0,6 a 0,9	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1300 a 1600

Tabla 2B

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)	Fuerza de tensión (N/mm ²)
Alambre central	0,6 a 0,64 (+/- 0,01)	0,35 a 0,4	0,5 a 0,8	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1650 a 1950
Primera capa	0,6 (+/- 0,01)	0,05 a 0,15	0,2 a 0,5	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,1	950 a 1250

ES 2 645 288 T3

Segunda capa	0,2 a 0,5	0,16 a 0,2	0,6 a 0,9	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1300 a 1600
--------------	-----------	------------	-----------	------------	------------	------------	-------------

Tabla 2,1A

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)	Fuerza de tensión (N/mm ²)
Alambre central	0,4 a 0,43 (+/- 0,01)	0,35 a 0,4	0,5 a 0,8	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1650 a 1950
Primera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,16 a 0,2	0,6 a 0,9	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1300 a 1600
Segunda capa	0,4 (+/- 0,01)	0,16 a 0,2	0,6 a 0,9	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1300 a 1600

Tabla 2,1B

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)	Fuerza de tensión (N/mm ²)
Alambre central	0,6 a 0,64 (+/- 0,01)	0,35 a 0,4	0,5 a 0,8	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1650 a 1950
Primera capa	0,6 (+/- 0,01)	0,16 a 0,2	0,6 a 0,9	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1300 a 1600
Segunda capa	0,6 (+/- 0,01)	0,16 a 0,2	0,6 a 0,9	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1300 a 1600

5

Cada alambre descrito en las Tablas 1A, 1B 2A, 2B, 2,1A, 2,1B, 2,2A y 2,2B puede galvanizarse con un recubrimiento de zinc. Como alternativa, cada alambre descrito en las Tablas 1 A, 1 B 2A, 2B, 2,1 A, 2,1 B, 2,2A y 2,2B puede galvanizarse con un recubrimiento de zinc/aluminio. El recubrimiento de zinc y el recubrimiento de zinc/aluminio están provistos de una cantidad de sustancialmente 15 g/m².

10 Las Tablas 3A y 3B muestran ejemplos específicos de un cordón de alambre hecho de acuerdo con una primera forma de realización de la invención, por ejemplo tal como se muestra en las Tablas 1 A y 1 B.

Tabla 3A

ES 2 645 288 T3

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)
Alambre central	0,42 (+/- 0,01)	0,38	0,7	0,02	0,02	0,15
Primera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15
Segunda capa	0,4 (+/- 0,01)	0,06	0,4	0,02	0,02	0,05

Tabla 3B

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)
Alambre central	0,64 (+/- 0,01)	0,38	0,7	0,02	0,02	0,15
Primera capa	0,6 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15
Segunda capa	0,6 (+/- 0,01)	0,06	0,4	0,02	0,02	0,05

- 5 Las Tablas 4A y 4B muestran ejemplos específicos de cordones de alambre hechos de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención, por ejemplo tal como se muestra en las Tablas 2A y 2B.

Tabla 4A

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)
Alambre central	0,42 (+/- 0,01)	0,38	0,7	0,02	0,02	0,15
Primera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,06	0,4	0,02	0,02	0,05
Segunda capa	0,4 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15

Tabla 4B

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)
Alambre central	0,64 (+/- 0,01)	0,38	0,7	0,02	0,02	0,15
Primera capa	0,6 (+/- 0,01)	0,06	0,4	0,02	0,02	0,05
Segunda capa	0,6 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15

Las Tablas 4,1 A y 4,1 B muestran ejemplos específicos de cordones de alambre hechos de acuerdo con una tercera forma de realización de la invención, por ejemplo tal como se muestra en las Tablas 2,1 A y 2,1 B.

5 Tabla 4,1A

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)
Alambre central	0,42 (+/- 0,01)	0,38	0,7	0,02	0,02	0,15
Primera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15
Segunda capa	0,4 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15

Tabla 4,1B

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)
Alambre central	0,64 (+/- 0,01)	0,38	0,7	0,02	0,02	0,15
Primera capa	0,64 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15
Segunda capa	0,64 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15

10 Las Tablas 4,2A y 4,2B muestran ejemplos específicos de cordones de alambre hechos de acuerdo con una tercera forma de realización de la invención, por ejemplo tal como se muestra en las Tablas 2,2A y 2,2B.

Tabla 4,2A

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)
Alambre central	0,42 (+/- 0,01)	0,5	0,7	0,02	0,02	0,15
Primera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15
Segunda capa	0,4 (+/- 0,01)	0,6	0,7	0,02	0,02	0,15

Tabla 4,2B

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)
Alambre central	0,64 (+/- 0,01)	0,5	0,7	0,02	0,02	0,15
Primera capa	0,6 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15
Segunda capa	0,6 (+/- 0,01)	0,6	0,7	0,02	0,02	0,15

- 5 Las formas de realización del cordón de alambre 10 descrito en la presente son particularmente adecuadas para usar en artículos colgantes de soportes aéreos, por ejemplo tal como se describe en la patente GB2322435A.

Las Tablas 5 y 6 muestran el uso de alambres de diferentes diámetros en la formación de cordones de alambre 10 que tienen diámetros en el rango de entre 1 mm y 10,03 mm.

Tabla 5

	Diámetro de alambre (mm)								
	0,2	0,4	0,6	0,95	1	1,2	1,6	2	
Alambre central									
Primera capa									
Segunda capa									
Total diámetro de cordón de alambre (mm)	1	2	3	4		5	6	8	10

Tabla 6

	Diámetro de alambre (mm)								
	0,23	0,42	0,64	0,83	0,98	1,03	1,23	1,63	2,03
Alambre central	0,23	0,42	0,64	0,83	0,98	1,03	1,23	1,63	2,03
Primera capa	0,2	0,4	0,6	0,8	0,95	1	1,2	1,6	2
Segunda capa	0,2	0,4	0,6	0,8	0,95	1	1,2	1,6	2
Total diámetro de cordón de alambre (mm)	1,03	2,02	3,04	4,03	4,78	5,03	6,03	8,03	10,03

5 La FIGURA 2 muestra una forma de realización adicional del cordón de alambre, en general designado 110, que comprende algunas de las características de la forma de realización mostrada en la FIGURA 1, y esas características se han etiquetado con los mismos números de referencia que en la FIGURA 1. Las composiciones y diámetros de los alambres mostrados en la FIGURA 2 pueden ser iguales a los descritos precedentemente en las Tablas 3 ó 4.

10 El cordón de alambre 110 mostrado en la FIGURA 2 difiere de la forma de realización mostrada en la FIGURA 1 en que la capa exterior 18 comprende doce alambres 20, uno de los cuales (designado 20A) está provisto de un recubrimiento 22 de un material plástico, tal como PVC, polipropileno o nylon. El recubrimiento 22 puede ser de cualquier color adecuado, por ejemplo rojo.

La provisión del recubrimiento 22 en el alambre 20A de la forma de realización mostrada en la FIGURA 2 aporta la ventaja de que pueden identificarse fácilmente el origen del cordón de alambre 110.

15 La FIGURA 3 muestra otra forma de realización del cordón de alambre, en general designado 210, que tiene algunas de las características de la forma de realización mostrada en la FIGURA 1 y, nuevamente, éstas se han designado con los mismos números de referencia que en la FIGURA 1. Las composiciones y diámetros de los alambres mostrados en la FIGURA 3 son iguales a las descritas precedentemente en la Tabla 3.

El cordón de alambre 210 difiere del cordón de alambre 10 mostrado en la FIGURA 1 en que la capa exterior 18 comprende una pluralidad de cordones de alambre 20A, cada uno de los cuales está cubierto con un recubrimiento 22 de un material plástico, tal como PVC, polipropileno o nylon.

20 La provisión del recubrimiento 22 en los alambres 20A que forman la segunda capa 18 de la forma de realización mostrada en la FIGURA 3 aporta la ventaja de que todos los alambres 12, 16 y 20A están protegidos contra la corrosión. Los alambres 20A de la capa exterior 18 proporcionan un sello resistente al agua e impiden que la misma llegue a la primera capa 14 y el alambre central 12.

25 Incluso otra forma de realización más del cordón de alambre, en general designado 310, que se muestra en la FIGURA 4, tiene algunas de las características de la forma de realización expuesta en la FIGURA 1 y éstas se han designado con los mismos números de referencia que en la FIGURA 1. Las composiciones y diámetros de los alambres mostrados en la FIGURA 4 son iguales a las descritas precedentemente en la Tabla 3.

30 En la forma de realización mostrada en la FIGURA 4, la capa interior comprende un alambre central 12A que está cubierto con un recubrimiento 22 de un material plástico, tal como PVC, polipropileno o nylon. La primera capa 14 comprende seis alambres 16A, cada uno de los cuales está cubierto con un recubrimiento 22 de un material plástico, tal como PVC, polipropileno o nylon.

La segunda capa 18 comprende doce alambres 20A, cada uno de los cuales está cubierto con un recubrimiento 22 de un material plástico, tal como PVC, polipropileno o nylon.

35 El recubrimiento 22 en todos los alambres 12A, 16A, 20A aporta la ventaja, en la forma de realización mostrada en la FIGURA 4, de que cada uno de los alambres 12A, 16A, 20A está protegido individualmente contra la corrosión.

De ese modo, están descritos los cordones de alambre 10, 110, 210 y 310 hechos a partir de una pluralidad de alambres de acero al carbono dispuestos en tres capas concéntricas. Los alambres de cada individual capa están formados del mismo grado de acero al carbono que cada otro, y los alambres de las diferentes capas están formados de diferentes grados de acero al carbono.

ES 2 645 288 T3

Al menos una de las formas de realización descritas precedentemente tiene la ventaja de que el diferente contenido de carbono de los alambres proporciona diferente rigidez, es decir el alambre central 12 formado de acero al carbono alto tiene mayor rigidez que los alambres 16, 20, que están formados de acero al carbono medio o de acero al carbono bajo.

- 5 La mayor rigidez del alambre central 12 tiene el efecto de que el mismo tiende a apoyarse recto, y los alambres más flexibles 16, 20 permiten que el cordón de alambre forme un bucle alrededor de un punto de anclaje, permitiendo fijarlo al mismo.

- 10 Pueden introducirse diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, en las formas de realización tercera y cuarta, el cordón de alambre 10 puede comprender un cordón de alambre de 1 x 37, es decir el alambre central 12, una primera capa 14 que incluye seis alambres 16 dispuestos alrededor del alambre central 12, una segunda capa 18 que comprende doce alambres 20 dispuestos alrededor de la primera capa 14, y una tercera capa con dieciocho alambres dispuestos alrededor de la segunda capa 18.

La Tabla 7A siguiente corresponde a la Tabla 1A precedente, pero modificada para incorporar una tercera capa.

Tabla 7A

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)	Fuerza de tensión (N/mm ²)
Alambre central	0,4 a 0,43 (+/- 0,01)	0,35 a 0,4	0,5 a 0,8	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1650 a 1950
Primera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,16 a 0,2	0,6 a 0,9	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1300 a 1600
Segunda capa	0,4 (+/- 0,01)	0,05 a 0,15	0,2 a 0,5	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,1	950 a 1250
Tercera capa, si la hay	0,4 (+/- 0,01)	0,03 a 0,08	0,2 a 0,5	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,1	950 a 1250

15

La Tabla 7A describe un rango de cordones de alambre de 1 x 37, en el que todos los alambres, a saber el alambre central y los alambres de las capas primera, segunda y tercera tienen un diámetro de 0,4 mm.

La Tabla 8A siguiente corresponde a la Tabla 2,1A precedente, pero modificada para incorporar una tercera capa.

Tabla 8A

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)	Fuerza de tensión (N/mm ²)
Alambre central	0,4 a 0,43 (+/- 0,01)	0,35 a 0,4	0,5 a 0,8	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	1650 a 1950
Primera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,05 a 0,15	0,6 a 0,9	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,1	1300 a 1600

ES 2 645 288 T3

Segunda capa	0,4 (+/- 0,01)	0,05 a 0,15	0,2 a 0,5	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,1	950 a 1250
Tercera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,16 a 0,2	0,2 a 0,5	hasta 0,03	hasta 0,03	hasta 0,25	950 a 1250

La Tabla 8A describe un rango de cordones de alambre de 1 x 37, en el que el alambre central tiene un diámetro de 0,43 mm y cada uno de los alambres de las capas primera, segunda y tercera tiene un diámetro de 0,4 mm.

La Tabla 9A corresponde a la Tabla 3,1 A, pero modificada para incorporar la tercera capa.

5 Tabla 9A

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)
Alambre central	0,42 (+/- 0,01)	0,37	0,7	0,02	0,02	0,15
Primera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15
Segunda capa	0,4 (+/- 0,01)	0,06	0,4	0,02	0,02	0,05
Tercera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,06	0,4	0,02	0,02	0,05

La Tabla 9A describe un específico cordón de alambre de 1 x 37, en el que el alambre central tiene un diámetro de 0,43 mm y cada uno de los alambres de las capas primera, segunda y tercera tiene un diámetro de 0,4 mm.

La Tabla 10A corresponde a la Tabla 4,1 A, pero modificada para incorporar la tercera capa.

10 Tabla 10A

Alambres	Diámetro (mm)	Carbono (% p/p)	Manganeso (% p/p)	Fósforo (% p/p)	Azufre (% p/p)	Silicio (% p/p)
Alambre central	0,42 (+/- 0,01)	0,37	0,7	0,02	0,02	0,15
Primera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,06	0,4	0,02	0,02	0,05
Segunda capa	0,4 (+/- 0,01)	0,06	0,4	0,02	0,02	0,05
Tercera capa	0,4 (+/- 0,01)	0,18	0,8	0,02	0,02	0,15

Las Tablas 11 y 12 siguientes corresponden a las Tablas 5 y 6 precedentes, pero modificadas para incorporar una

tercera capa.

Tabla 11

	Diámetro de alambre (mm)								
Alambre central	0,2	0,4	0,6	0,8	0,95	1	1,2	1,6	2
Primera capa	0,2	0,4	0,6	0,8	0,95	1	1,2	1,6	2
Segunda capa	0,2	0,4	0,6	0,8	0,95	1	1,2	1,6	2
Tercera capa									
Total diámetro de cordón de alambre (mm)	0,2	0,4	0,6	0,8	0,95	1	1,2	1,6	2

Tabla 12

	Diámetro de alambre (mm)								
Alambre central	0,23	0,42	0,64	0,83	0,98	1,03	1,23	1,63	2,03
Primera capa	0,2	0,4	0,6	0,8	0,95	1	1,2	1,6	2
Segunda capa	0,2	0,4	0,6	0,8	0,95	1	1,2	1,6	2
Tercera capa	0,2	0,4	0,6	0,8	0,95	1	1,2	1,6	2
Total diámetro de cordón de alambre (mm)	1,43	2,82	4,24	6,63	6,68	7,03	8,43	11,23	14,03

5

Las Tablas 11 y 12 muestran los diámetros de los cordones de alambre de 1 x 37 que usan alambres de diferentes diámetros.

10

En una modificación adicional, puede formarse una alternativa del cordón de alambre descrito en las Tablas 1 y 3. En esta modificación, la segunda capa 18 puede comprender seis de los alambres 20, que tienen un contenido de carbono relativamente alto en el rango de entre 0,16 % p/p y 0,2 % p/p, por ejemplo 0,18 % p/p. La segunda capa 18 también puede incluir seis de los alambres 20 que tienen un contenido de carbono relativamente bajo en el rango de entre 0,03 % p/p y 0,08 % p/p, por ejemplo 0,06 % p/p. Los alambres 20 que tienen el contenido de carbono relativamente alto están dispuestos alrededor de la primera capa 14 de manera alternativa respecto de los alambres 20 que tienen el contenido de carbono relativamente bajo.

REIVINDICACIONES

1. Un cordón de alambre (10), que comprende una pluralidad de alambres (12, 16, 20), los cuales a su vez incluyen:
un alambre central (12); una primera capa (14) que comprende una pluralidad de alambres (16) dispuestos alrededor del alambre central (12); y una segunda capa (18) que comprende una pluralidad de alambres (20) dispuestos alrededor de la primera capa (14); caracterizado porque el alambre central (12) está formado de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,3 % p/p y 0,6 % p/p;
- 5
dicha pluralidad de alambres de la primera capa están formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,05 % p/p y 0,2 % p/p; y
- 10
dicha pluralidad de alambres de la segunda capa están formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,05 % p/p y 0,2 % p/p.
2. El cordón de alambre (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el contenido de carbono del acero que forma los alambres (16) de la primera capa (14) es sustancialmente igual para todos los alambres de la primera capa, y donde el contenido de carbono del acero que forma los alambres (20) de la segunda capa (18) es sustancialmente igual para todos los alambres de la segunda capa.
- 15
3. El cordón de alambre (10) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el cual el alambre central (12) está formado de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,35 % p/p y 0,6 % p/p, preferentemente en el rango de entre 0,4 % p/p y 0,6 % p/p, y más preferentemente en el rango de entre 0,45 % p/p y 0,55 % p/p,
4. El cordón de alambre (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual el alambre central (12) tiene un contenido de carbono en el rango de entre 0,35 % p/p y 0,4 % p/p.
- 20
5. El cordón de alambre (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el cual la primera capa (14) comprende dicha pluralidad de alambres (16) formados de acero con un contenido de carbono de sustancialmente 0,06 % p/p.
- 25
6. El cordón de alambre (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual la primera capa (14) comprende dicha pluralidad de alambres (16) formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,2 % p/p, preferentemente en el rango de entre 0,16 % p/p y 0,2 % p/p y, más preferentemente, dicha pluralidad de alambres de la primera capa están formados de acero con un contenido de carbono de sustancialmente 0,18 % p/p.
- 30
7. El cordón de alambre (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el cual la segunda capa (18) comprende dicha pluralidad de alambres (20) formados de acero con un contenido de carbono en el rango de entre 0,15 % p/p y 0,2 % p/p, preferentemente en el rango de entre 0,16 % p/p y 0,2 % p/p y, más preferentemente, dicha pluralidad de alambres de la segunda capa están formados de acero con un contenido de carbono de sustancialmente 0,18 % p/p.
8. El cordón de alambre (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el cual el alambre central (12) tiene un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2,03 mm, preferentemente en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm.
- 35
9. El cordón de alambre (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el cual la fuerza de tensión del alambre central (12) es de entre 1650 N/mm² y 1950 N/mm².
10. El cordón de alambre (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el cual cada uno de los alambres (16) de la primera capa (14) tiene un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm, y donde cada uno de los alambres de la segunda capa tiene un diámetro en el rango de entre 0,2 mm y 2 mm.
- 40
11. El cordón de alambre (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el cual la fuerza de tensión de cada uno de los alambres (16) de la primera capa (14) es de entre 950 N/mm² y 1600 N/mm².
12. El cordón de alambre (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el cual la fuerza de tensión de cada uno de los alambres (16) de la primera capa (14) es de entre 950 N/mm² y 1250 N/mm² o de entre 1300 N/mm² y 1600 N/mm².
- 45
13. El cordón de alambre (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el cual la fuerza de tensión de cada uno de los alambres (20) de la segunda capa (18) es de entre 950 N/mm² y 1600 N/mm².

14. El cordón de alambre (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el cual la fuerza de tensión de cada uno de los alambres (20) de la segunda capa (18) es de entre 950 N/mm² y 1250 N/mm² o de entre 1300 N/mm² y 1600 N/mm².

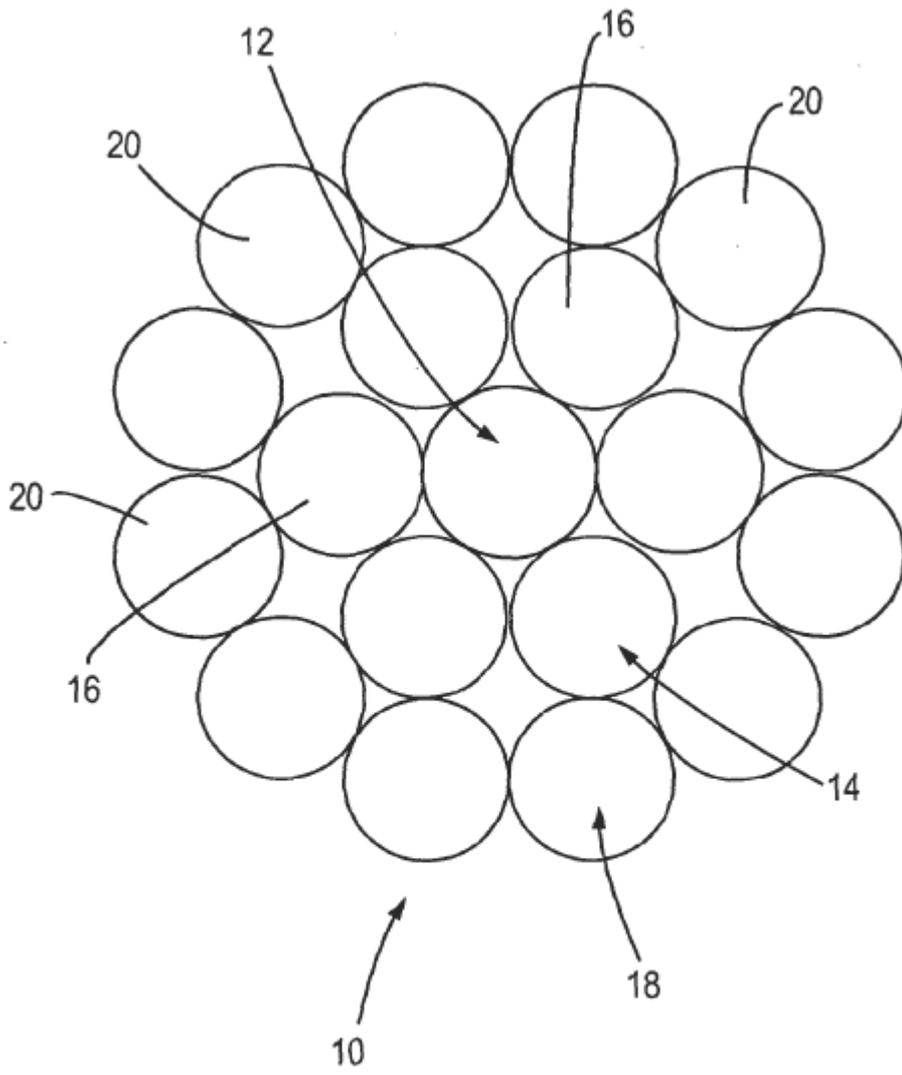


Fig. 1

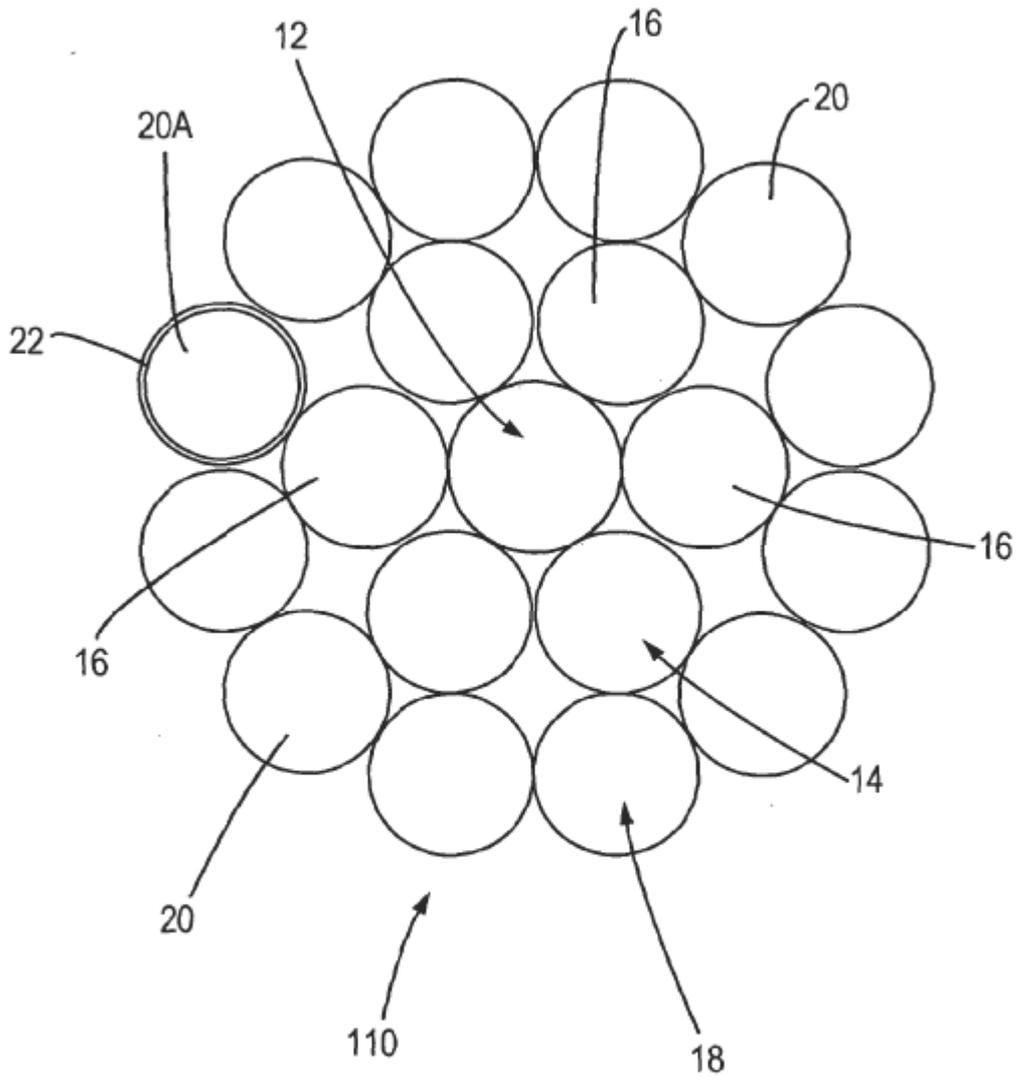


Fig. 2

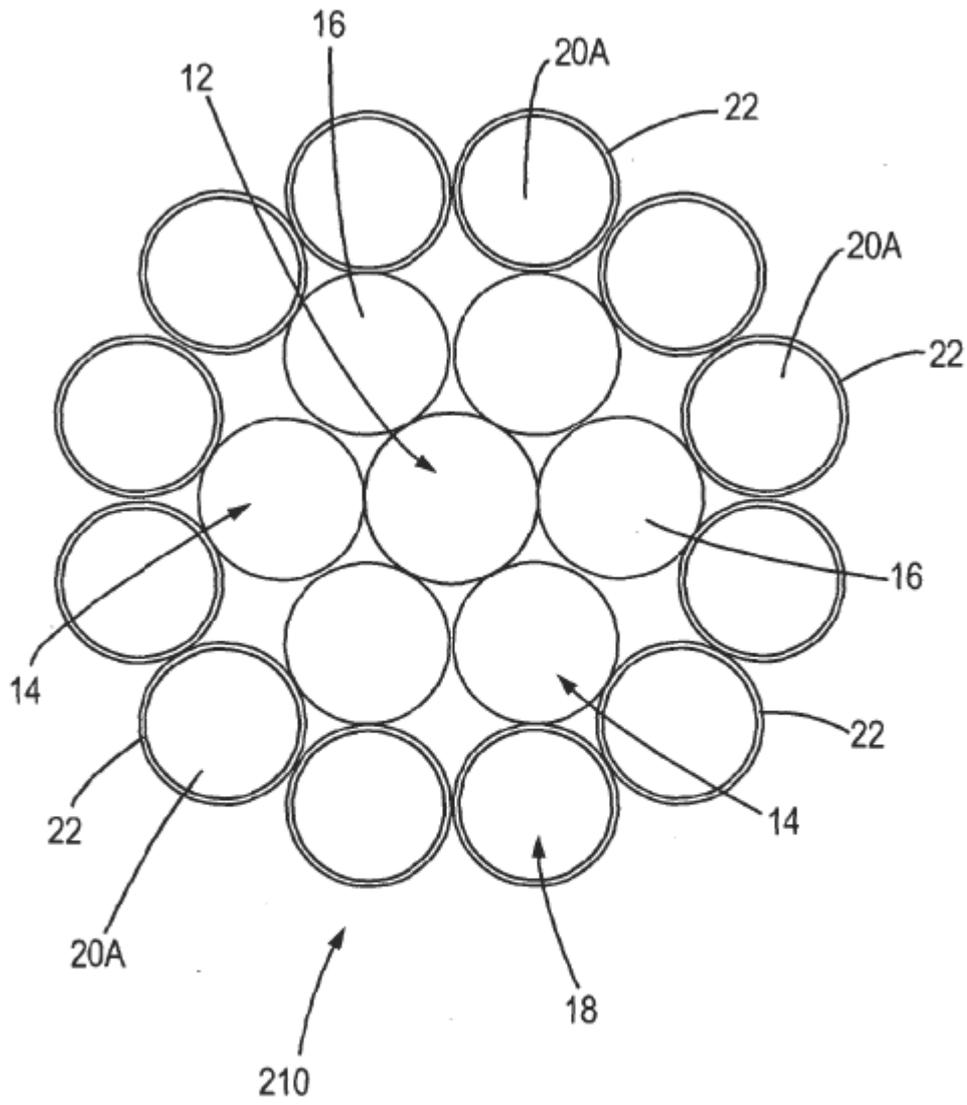


Fig. 3

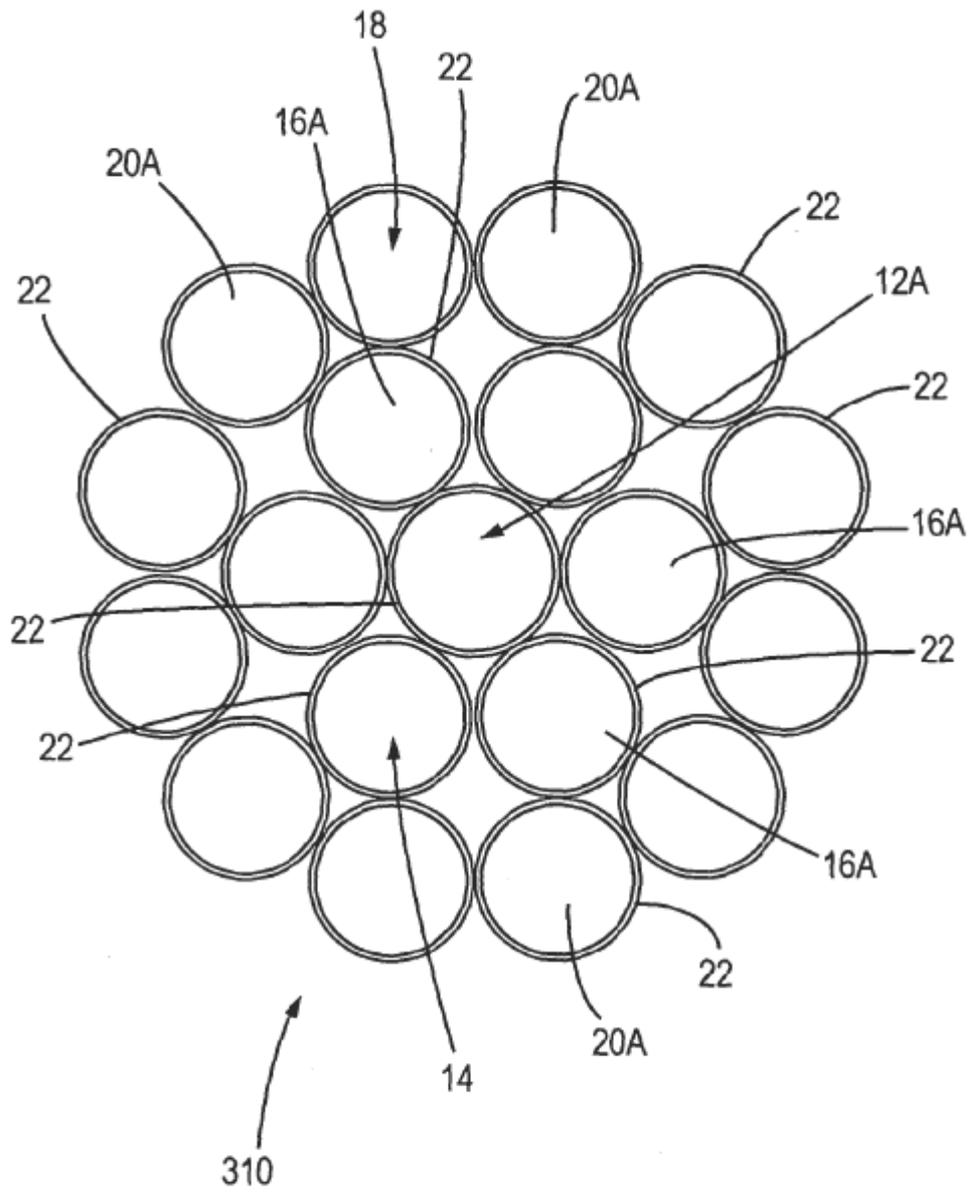


Fig. 4