(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 555 058**

(51) Int. Cl.:

***D07B 5/00*** (2006.01)
***D07B 1/16*** (2006.01)
***E01D 19/16*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2010** **E 10763736 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015** **EP 2601344**

(54) Título: **Cable trenzado, cable de estructura y procedimiento de fabricación del cable trenzado**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**28.12.2015**

(73) Titular/es:

**SOLETANCHE FREYSSINET (100.0%)**
**280 avenue Napoléon Bonaparte**
**92500 Rueil Malmaison, FR**

(72) Inventor/es:

**MELLIER, ERIK y**
**JOYE, STÉPHANE**

(74) Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

**ES 2 555 058 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 trenzado, cable de estructura y procedimiento de fabricación del cable trenzado

**Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a los cables trenzados utilizados, en particular, para las obras de ingeniería civil u otras estructuras. Dichos cables trenzados se describen, por ejemplo, en los documentos EP 0 950 762 A1, JP 2005 048405 A o DE 44 35 744 A1.

**Estado de la técnica**

Se conocen unos cables trenzados individualmente protegidos que constan de varios alambres metálicos retorcidos, habitualmente seis alambres de acero que se despliegan en hélice alrededor de un alambre de acero central. Los alambres metálicos se ven sometidos habitualmente a un tratamiento electroquímico (galvanización, galfanización…). Por otra parte, están rodeados por una funda exterior por lo general de un material plástico. El espacio situado entre los alambres metálicos retorcidos y la funda se rellena con un material protector.

Estos cables trenzados individualmente protegidos se utilizan habitualmente para realizar tirantes de puente, y se muestran muy eficaces para proteger estos tirantes contra la corrosión.

El material protector utilizado en estos cables trenzados individualmente protegidos está por lo general compuesto por cera, por ejemplo de petróleo, o grasa. Por ello, estos cables trenzados individualmente protegidos no pueden transmitir de forma eficaz fuerzas axiales (p. ej. tangenciales) importadores desde su funda exterior hacia sus alambres metálicos retorcidos.

Es la razón por la cual dichos cables trenzados individualmente protegidos no se pueden utilizar en aplicaciones en las que se deben aplicar sobre los cables trenzados unas fuerzas axiales, que pueden hacer que la funda se deslice sobre los alambres metálicos. Es, en particular, el caso de los puentes colgantes o de otras obras colgantes, así como de los puentes en silla. En un puente colgante, por ejemplo, unos cables portadores que comprenden unos haces de cables trenzados individualmente protegidos deben recuperar por rozamiento las fuerzas dirigidas en paralelo a su eje, fuerzas que por ejemplo se transmiten por unas abrazaderas en las cuales se suspende el tablero del puente por medio de tirantes.

Una solución es, por tanto, retirar la funda de los cables trenzados y fijarse directamente sobre los alambres metálicos. Pero esto resulta perjudicial para la protección frente a la corrosión y, por tanto, para la durabilidad de la estructura en la que participan los cables trenzados.

También se conocen unos cables trenzados “cohesionados”. Con respecto a los cables trenzados enfundados-engrasados o enfundados-encerados mencionados más arriba, el producto de relleno utilizado en los cables trenzados cohesionados, entre los alambres metálicos retorcidos y la funda, es un material protector que se adhiere en los alambres metálicos y en la cara interior de la funda, tradicionalmente un polímetro adherido.

De este modo, los cables trenzados cohesionados se pueden utilizar en particular cuando es necesario transmitir unas fuerzas axiales (p. ej. tangenciales) de la funda a los alambres metálicos, por ejemplo en los cables portadores de puentes colgantes, en los puentes en silla, o de otro tipo.

Algunos detalles sobre los cables trenzados cohesionados pueden encontrarse, por ejemplo, en el documento EP 0 855 471.

Un inconveniente de los cables trenzados cohesionados radica en su coste de fabricación, mientras que su propiedad de adherencia solo se usa potencialmente en una muy pequeña parte de su longitud: la longitud acumulada de las abrazaderas en el caso de un puente colgante, la longitud de la silla en el caso de un puente en silla, etc., lo que puede representar menos de un 10 % de la longitud total del cable.

Además, la obtención de una cohesión satisfactoria en una interfaz material protector / material plástico (p. ej. PEAD) es técnicamente compleja. Esta complejidad es aun mayor cuando la interfaz en cuestión es extensa. Dicha cohesión en toda la longitud de un cable trenzado difícilmente se puede obtener sino es en la fábrica, durante la fabricación del cable trenzado, y en unas condiciones muy controladas.

Un objetivo de la presente invención es ofrecer un cable trenzado que limita algunos al menos de los inconvenientes mencionados con anterioridad.

El documento JP 2005 048405 A da a conocer un cable trenzado que consta de un agrupamiento de alambres retorcidos estando dicho cable trenzado dispuesto para comprender: - en una primera parte de su longitud: una funda que contiene el agrupamiento de alambres retorcidos, y un producto de relleno; y - en una segunda parte de

su longitud, diferente de la primera parte: un material que cubre la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos, adhiriéndose dicho material sobre los alambres retorcidos del agrupamiento.

**Objeto de la invención**

De este modo, la invención ofrece un cable trenzado de acuerdo con la reivindicación 1.

A causa de su constitución, dicho cable trenzado queda bien protegido en particular contra la corrosión, y no corre el riesgo de descomponerse por deslizamiento de la funda sobre los alambres retorcidos. Su cohesión limitada a una parte solamente de la longitud del cable trenzado simplifica, además, la instalación.

De acuerdo con unas formas ventajosas de realización que se pueden combinar de todas las maneras posibles:

- dicha segunda parte corresponde a una longitud total inferior a la de dicha primera parte; de este modo, se limita la cohesión del cable trenzado a lo estrictamente necesario;

- dicha segunda parte corresponde a un conjunto de puntos repartidos en la longitud del cable trenzado y en los cuales pueden aparecer unas fuerzas axiales aplicadas al cable trenzado; de este modo la cohesión queda garantizada allí donde es necesario transmitir las fuerzas axiales ejercidas sobre el cable trenzado;

- el cable trenzado comprende, además, en dicha segunda parte de su longitud, un elemento de protección situado en contacto con dicho material que cubre la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos, siendo dicho elemento de protección del mismo tipo físico-químico que la funda y formando con la funda una barrera de protección que tiene una cara exterior sustancialmente continua en toda la longitud del cable trenzado; de este modo se refuerza la protección en toda la longitud del cable trenzado;

- el material que cubre la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos en dicha segunda porción está dispuesto para formar con la funda, que contiene el elemento de estructura que puede generar localmente unas fuerzas axiales sobre el cable trenzado, como se explicará más adelante. Sin embargo, se puede, en una variante, adoptar una disposición más aleatoria de las partes 1 y 2 del cable trenzado, agrupamiento de alambres retorcidos, una barrera de protección con una cara exterior sustancialmente continua en toda la longitud del cable trenzado; de este modo la protección se refuerza en toda la longitud del cable trenzado;

- el producto flexible de relleno rellena, además, una parte al menos de los intersticios situados entre los alambres retorcidos del agrupamiento sustancialmente en la primera parte y la segunda parte de la longitud del cable trenzado; de este modo, la protección contra la corrosión queda garantizada entre los alambres retorcidos;

- el material que cubre la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos en una segunda parte de su longitud comprende un polímero; y/o

- el material que cubre la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos en una segunda parte de su longitud es el polibutadieno.

La invención también ofrece un cable de estructura que comprende un haz de cables trenzados como los mencionados más arriba. Este cable está dispuesto para que dicha segunda parte de los cables trenzados del haz quede sustancialmente alineada para una mayoría al menos de los cables trenzados del haz.

De este modo, el cable ofrece una cohesión de conjunto en los únicos puntos pertinentes.

La invención propone también un procedimiento de fabricación de un cable trenzado como se ha mencionado con anterioridad, constando el cable trenzado de un agrupamiento de alambres retorcidos y que comprende, inicialmente, en prácticamente toda su longitud, una funda que contiene el agrupamiento de alambres retorcidos y un producto flexible de relleno que rellena un intersticio periférico situado entre la cara interior de la funda y la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos. Este procedimiento comprende las siguientes etapas en relación con una segunda parte de la longitud del cable trenzado, diferente de una primera parte de la longitud del cable trenzado que se mantiene igual:

- retirar localmente la funda y una parte al menos del producto flexible de relleno presente en la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos; y

- cubrir la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos con un material adherente sobre los alambres retorcidos del agrupamiento.

Dicho material se puede depositar en la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos mediante extrusión, mediante moldeo, o mediante otro método.

**Descripción de las figuras**

Se mostrarán otras particularidades y ventajas de la presente invención en la siguiente descripción de unos ejemplos de realización no limitativos, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática longitudinal de un cable trenzado de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención;
- la figura 2 es una vista esquemática en sección transversal a lo largo del eje II-II del cable trenzado de la figura 1;
- la figura 3A es una vista esquemática en sección transversal a lo largo del eje III-III del cable trenzado de la figura 1, de acuerdo con un primer ejemplo de realización;
- la figura 3B es una vista esquemática en sección transversal a lo largo del eje III-III del cable trenzado de la figura 1, de acuerdo con un segundo ejemplo de realización;
- la figura 4 es una vista esquemática longitudinal de un ejemplo de cable de estructura que implementa unos cables trenzados de acuerdo con la figura 1;
- la figura 5 es una vista esquemática general de un ejemplo de puente colgante;
- la figura 6 es una vista esquemática en sección transversal de un cable portador del puente de la figura 5, con una brida de enganche de tirante.

**Descripción detallada de la invención**

El cable trenzado 3 de la figura 1 está dispuesto para comprender dos partes, 1 y 2, diferentes en su longitud. En el ejemplo ilustrado, estas dos partes están cada una compuestas por unas subpartes, aunque estas aparezcan encabalgadas. En otros ejemplos, la parte 1 y/o la parte 2 del cable trenzado 3 podrían ser continua, es decir no estar interrumpida por la otra. Por ejemplo, la parte 2 podría consistir en una o las dos terminaciones del cable trenzado 3, representando la parte 1 la parte actual intermedia de este cable trenzado 3. También se puede considerar cualquier otra configuración.

En el ejemplo de la figura 1, se puede ver que la parte 2 corresponde a una longitud total (p. ej. acumulada) inferior a la de la parte 1. Esto se adapta bien a algunas aplicaciones en las que solo es necesaria una cohesión del cable trenzado en unas porciones limitadas del cable trenzado. Sin embargo, la parte 2 podría ser más larga o de la misma longitud que la parte 1 en otros casos.

De manera ventajosa, la parte 2 corresponde a un conjunto de puntos repartidos en la longitud del cable trenzado 3 y destinados cada uno a cooperar con un

El cable trenzado 3 consta, como para los cables trenzados de la técnica anterior mencionados en la introducción, de un agrupamiento de alambres retorcidos 8. Los alambres retorcidos son tradicionalmente de metal, por ejemplo de acero, eventualmente sometidos a un tratamiento electroquímico (galvanización, galfanización…). Estos se extienden en toda la longitud del cable trenzado 3 o casi, es decir indistintamente en las partes 1 y 2.

Una sección transversal del cable trenzado 3 en su parte 1 está representada en la figura 2. Se puede ver el agrupamiento de alambres retorcidos 8, que son aquí un total de siete, esto es un cabo central y seis cabos periféricos en este ejemplo.

Una funda 4 contiene el agrupamiento de alambres retorcidos 8. Esta es, por ejemplo, de un material plástico eventualmente flexible, como una poliolefina, en particular PEAD (Polietileno de alta densidad), o también una poliamida.

Un producto flexible de relleno 7, como un polímero amorfo, una cera o una grasa, por ejemplo del petróleo, rellena un intersticio periférico 6 situado entre la cara interior de la funda 4 y la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos 8. En el ejemplo de la figura 2, el producto flexible de relleno 7 rellena además una parte al menos de los intersticios 5 situados entre los alambres retorcidos 8 del agrupamiento, que se muestran en la figura con una forma esquemática de triángulos curvilíneos cuyos lados están compuestos por unas porciones de circunferencia de tres alambres adyacentes cada uno.

El producto flexible de relleno 7 presenta de manera ventajosa unas propiedades de lubricación. En cualquier caso, no hay capacidad de adherencia en los alambres retorcidos 8 (al menos no en las mismas proporciones que el material 9 que se describirá más adelante).

De este modo, en el ejemplo descrito aquí, el cable trenzado 3 presenta, en la parte 1 de su longitud, una constitución que se asemeja en particular a la de un cable trenzado de tipo semiadherente como el descrito en el documento EP 1 211 350. Esta constitución puede incluso acercarse más aun a la de los cables trenzados enfundados-engrasados o enfundados-encerados de la técnica anterior, en el caso en particular en el que la cara interior de la funda 4 no penetra o apenas lo hace entre los alambres retorcidos 8, por ejemplo si esta presenta una sección transversal sustancialmente circular alrededor del agrupamiento de alambres retorcidos 8.

Un ejemplo de sección transversal del cable trenzado 3 en su parte 2 está representado en la figura 3A. La mayor parte de los elementos comentados en referencia a la figura 3A se vuelven a encontrar en esta figura 3B. Sin embargo, una diferencia importante es que en la parte 2, en lugar de estar cubierta por el producto flexible de relleno 7, la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos 8 está cubierta por un material 9 diferente. Este material 9 se adhiere sobre los alambres retorcidos 8, por adherencia de superficie y/o adherencia de forma. Este cubre la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos 8 en toda la longitud de la parte 2 del cable trenzado 3, o bien en una porción solamente de esta. Está directamente en contacto con los alambres retorcidos 8, aunque una pequeña cantidad de producto flexible de relleno 7 pueda estar presente en algunos puntos entre el material 9 y los alambres retorcidos 8 sin obstaculizar en exceso la adherencia entre estos elementos.

Por otra parte, un elemento de protección 4' está situado alrededor del agrupamiento de alambres retorcidos 8, en contacto con el material 9. Este elemento de protección 4' es, por ejemplo, del mismo tipo físico-químico que la funda 4 y forma de manera ventajosa con la funda 4 una barrera estanca de protección con una cara exterior sustancialmente continua en toda la longitud del cable trenzado. Visto desde el exterior del cable trenzado 3, cuando el elemento de protección 4' tiene la misma composición físico-química que la funda 4, todo sucede por lo tanto como si el cable trenzado 3 estuviera provisto de una funda continua en toda su longitud (excepto en las uniones entre la funda 4 y el elemento de protección 4', en la unión de las partes 1 y 2 del cable trenzado).

La cara interior del elemento de protección 4' puede adoptar la misma forma que la de la funda 4 como se ilustra en las figuras 2 y 3A, o bien tener una forma diferente, por ejemplo con una penetración superior, o por el contrario menor, del elemento de protección 4', entre los alambres retorcidos 8.

El material 9 de manera ventajosa se adhiere, no solo sobre los alambres retorcidos 8, sino también sobre la cara interior del elemento de protección 4'. Para ello, se puede adherir, por ejemplo mediante unión química, con el elemento de protección 4'. Para ello, se puede utilizar un agente de unión, como un terpolímero etileno - éster acrílico - anhídrido maleico, un polietileno injertado, o de otro tipo.

El material 9 es, por ejemplo, un polímero, como un elastómero. Puede tratarse de polibutadieno.

Por medio de la presencia de este material adherente 9, las fuerzas aplicadas al elemento de protección 4' en paralelo al eje del cable trenzado 3 se transmiten a los alambres retorcidos 8.

De este modo, la parte 2 del cable trenzado 3 se asemeja a una porción de cable trenzado de tipo cohesionado tal como se ha descrito en el documento EP 0 855 471.

En el ejemplo de la figura 3A, el producto flexible de relleno 7 rellena en la parte 2, como en la parte 1 del cable trenzado 3, una parte al menos de los intersticios internos 5 situados entre los alambres retorcidos 8 del agrupamiento. De este modo, el material 9 y el producto flexible de relleno 7 están en contacto uno con el otro cerca del alambre central del cable trenzado 3.

Sin embargo, no se requiere una configuración de este tipo. El material 9 podría en efecto sustituir al producto flexible de relleno 7 también en estos intersticios 5, y de este modo rellenar todo el espacio disponible alrededor de los alambres retorcidos 8, delimitado por el elemento de protección 4'. De acuerdo con otra variante, un espacio vacío o bien otro producto también podría ocupar el sitio del producto flexible de relleno 7 alrededor del alambre central del cable trenzado 3 y hasta el material 9.

La figura 3B muestra un ejemplo de sección transversal del cable trenzado 3 en su parte 2, alternativo al de la figura 3A. La diferencia entre las dos disposiciones es que, en el ejemplo de la figura 3B, el material adherente 9 no está rodeado por un elemento de protección 4'. El propio material adherente 9 desempeña de hecho una función de protección de los alambres retorcidos 8, en particular contra la corrosión, además de su función de transmisor de fuerzas axiales entre el elemento de protección 4' y los alambres retorcidos 8.

Esta forma de realización se adapta bien en particular a los casos en los que el cable trenzado 3 ya está protegido del exterior frente a las agresiones mecánicas, de la radiación ultravioleta y/o de otro tipo, por ejemplo por su posicionamiento. Es el caso, en particular, cuando la parte 2 del cable trenzado 3 está situada en una silla de un puente en silla, en una brida de agarre utilizada en el marco de un puente colgante, o de otro tipo.

De manera ventajosa, el material 9 forma, con la funda 4, una barrera estanca de protección con una cara exterior sustancialmente continua en toda la longitud del cable trenzado. Para ello, el material 9 puede presentar una cara exterior con la misma forma, por ejemplo sustancialmente circular, y con el mismo diámetro y/o espesor que la funda 4 utilizada en la parte 1.

Como en el ejemplo de la figura 3A, el producto flexible de relleno 7 puede rellenar una parte al menos de los intersticios internos 5 situados entre los alambres retorcidos del agrupamiento, presentando el material 9 por tanto una interfaz con el producto 7. En una variante, el producto flexible de relleno 7 podría estar ausente, en cuyo caso el material 9, un espacio vacío, u otro producto podría ocupar su sitio total o parcialmente.

Se entenderá que los cables trenzados localmente cohesionados propuestos por la presente invención sacan provecho de las ventajas que ofrecen los diferentes cables trenzados de la técnica anterior mencionados en la introducción.

Estos ofrecen, en particular, una protección de los alambres retorcidos en toda o parte de su longitud, así como una adherencia en los únicos puntos en lo que esto es necesario, por ejemplo allí donde unas fuerzas axiales pueden aparecer. Limitando de este modo la cohesión de los cables trenzados a una parte de su longitud únicamente, se reduce el coste de fabricación de los cables trenzados con respecto a los cables trenzados cohesionados, sin por ello sacrificar su eficacia o su durabilidad.
Los cables trenzados de acuerdo con la invención también permiten reducir la longitud de la interfaz material adherente / material plástico de la funda con respecto a los cables trenzados cohesionados clásicos, lo que simplifica su instalación. Esta última se puede realizar, por tanto, no solo en la fábrica, sino también directamente a pie de obra totalmente o en parte.

La figura 4 muestra un cable de estructura que comprende un haz de cables trenzados 3 idénticos o similares a los que se acaban de describir. Este cable 13 se puede utilizar en relación con cualquier tipo de obra de ingeniería civil u otra estructura. El haz de cables trenzados se puede organizar de todas las formas posibles, siendo por ejemplo los cables trenzados 3 sustancialmente paralelos entre sí. Este está de forma opcional contenido dentro de una funda 10 en toda o parte de la longitud del cable 13.

El cable de estructura 13 está, además, dispuesto para que la parte 2 (y de forma correspondiente, la parte 1) de los cables trenzados 3 del haz esté sustancialmente alineada para una mayoría al menos de dichos cables trenzados. Se entiende de este modo que al menos la mitad de los cables trenzados 3 del haz tienen su parte 2 situada aproximadamente en un mismo plano, o bien en una multitud de planos cuando la parte 2 está dividida en varias subpartes.

La referencia 11 corresponde al conjunto de las partes 1 de los cables trenzados 3 y la referencia 12 corresponde al conjunto de las partes 2 de los cables trenzados 3. En el ejemplo de la figura 4, la referencia 12 traduce que todos los cables trenzados 3 tienen su parte 2 situada aproximadamente en uno de los tres planos (un plano para cada subparte de la parte 2 de un cable trenzado 3 cualquiera). Los planos en cuestión son sustancialmente ortogonales al eje del cable 13. Se podrían considerar otras disposiciones en sustitución o como complemento de la de la figura 4.

Las figuras 5 y 6 muestran un ejemplo de aplicación que utiliza unos cables trenzados de acuerdo con la invención. Este ejemplo no limitativo hace referencia a un puente colgante.

El puente colgante representado en la figura 5 consta tradicionalmente de un tablero 21, de dos pilares 22, de dos cables portadores paralelos 23, de los cuales solo uno se ve en el dibujo, y de una multitud de tirantes 24 que están enganchados a los cables 23, y que soportan el tablero 21.

En el presente ejemplo, se considera que los cables portadores 23 son idénticos al cable 13 que se ha descrito más arriba en relación con la figura 4. Las referencias numéricas utilizadas en la figura 4 se retoman, por lo tanto, a continuación en relación con los cables portadores 23.

Estos cables portadores 23 se tensan entre dos anclajes en el suelo 25 en los dos extremos del puente (macizos de anclajes artificiales, anclajes en la roca o llegado el caso anclajes en los dos extremos del tablero si se trata de un puente colgante “autoanclado”), y están sostenidos por los pilares 22.

Como se ilustra en la figura 6, cada tirante 24 puede, por ejemplo, estar enganchado a uno de los cables portadores 23 por medio de una brida 20 que forma una garra compuesta por dos carcasas metálicas 17 y 18 sustancialmente semicilíndricas, que se aprietan alrededor del cable 13 por medio de unos pernos 16.

Los cables portadores 23 están de manera ventajosa situados de tal modo que su parte 12 que agrupa el conjunto de las partes 2 de los cables trenzados 3 (parte localmente cohesionada) corresponde con las zonas de enganche en los tirantes 24, en las bridas 20. En esos puntos, en efecto, los tirantes 24 ejercen sobre los cables portadores 23 unas fuerzas de tracción dirigidas hacia abajo que presentan una componente tangente a los cables portadores 23, dirigida en el sentido de la pendiente de los cables portadores: son estas fuerzas tangenciales (p. ej. axiales) las que se transmiten por rozamiento a las fundas 4 de los cables trenzados 3 de los cables portadores 23.

La cohesión local de los cables trenzados 3 en unas bridas 20 permite que las fuerzas aplicadas en paralelo al eje de los cables trenzados 3 se transmitan de forma adecuada a los alambres retorcidos 8. De este modo, se garantiza una buena resistencia del conjunto.

Aunque la aplicación descrita en referencia a las figuras 5 y 6 haga referencia a un puente colgante, se pueden considerar muchas otras aplicaciones como verá el experto en la materia. En estas aplicaciones, la parte 2 de uno o

varios cables trenzados 3 puede corresponder de manera ventajosa a un conjunto de puntos repartidos en la longitud del o de los cables trenzados, y destinados cada uno a cooperar con un elemento de estructura que puede generar localmente unas fuerzas axiales sobre el o los cables trenzados. Este elemento de estructura no es necesariamente un tirante o una brida como los mencionados más arriba. Este puede adoptar formas diversas según la aplicación considerada.

La fabricación de un cable trenzado de acuerdo con la invención se puede realizar de acuerdo con cualquier otro procedimiento adecuado.

De acuerdo con un procedimiento ventajoso de fabricación, el cable trenzado 3 está diseñado en primer lugar con la funda 4 que contiene el agrupamiento de alambres retorcidos 8 y el producto flexible de relleno 7 que rellena el intersticio periférico 6 situado entre la cara interior de la funda 4 y la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos 8, en sustancialmente toda su longitud. En esta fase de la fabricación, el cable trenzado 3 no está, por lo tanto, cohesionado en ninguna parte de su longitud.

A continuación se retira localmente la funda 4 y una parte al menos del producto flexible de relleno 7 presente en la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos 8, en una parte de la longitud del cable trenzado 3 que se convertirá en la parte 2 mencionada más arriba (la parte de la longitud del cable trenzado 3 que se convertirá en la parte 1 que se mantiene igual).

La retirada local de la funda 4 puede, por ejemplo, realizarse mediante un corte transversal, por ejemplo en un plano ortogonal al eje del cable trenzado 3, por medio de un medio de corte convencional adaptado al material de la funda, como una sierra, un láser u otro medio. A continuación la porción de funda recortada se puede abrir y separar de la porción del agrupamiento de alambres retorcidos que esta contiene. La parte no recortada de la funda 4 se mantiene, por su parte, en su sitio.

La retirada del producto flexible de relleno 7 presente en la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos también se puede hacer mediante cualquier medio adecuado. Puede, por ejemplo, ser el resultado de un lavado de la periferia del agrupamiento, realizado manualmente por un operario, por una máquina, por una combinación de las dos, o de otra forma. Esta limpieza puede ser más o menos intensa, según si se tolera o no que quede una pequeña cantidad de producto flexible de relleno 7 en algunos puntos en la superficie de los alambres retorcidos 8.

Allí donde se ha retirado la funda 4, se cubre a continuación el agrupamiento de alambres retorcidos 8 con el material adherente 9 mencionado más arriba.

La colocación del material adherente 9 en la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos 8 se puede realizar por ejemplo mediante extrusión. Para ello, la parte desenfundada del cable trenzado 3 puede pasar por una extrusora que deposita el material adherente 9. Esta extrusión es, por ejemplo, del tipo descrito en el documento EP 0 855 471, o de otro tipo.

En una variante, la colocación del material adherente 9 en la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos 8 se puede realizar, por ejemplo, mediante moldeo.

Cuando el alambre trenzado 3 está destinado, en su parte 2, a estar rodeado por un elemento de protección 4' puesto en contacto con el material adherente 9, este elemento de protección 4' se puede colocar de todas las formas posibles. Puede, por ejemplo, depositarse mediante extrusión en caliente de tal forma que envuelva el material adherente 9, mediante moldeo u otro.

Un agente de unión como el mencionado más arriba puede eventualmente recubrir el material 9 (p. ej. mediante coextrusión), antes de la colocación del elemento de protección 4', con el objetivo de adherir el material 9 sobre el material que forma el elemento de protección 4'.

El experto en la materia entenderá que se pueden utilizar otras formas de fabricación de un cable trenzado localmente cohesionado en el marco de la presente invención. En particular, el cable trenzado 3 se podría fabricar sin que el producto flexible de relleno 7 y la funda 4 se extiendan inicialmente en toda su longitud. En este caso, las partes 1 y 2 podrían mostrarse prácticamente de forma simultánea durante la fabricación del cable trenzado 3.

Se pueden considerar otras variantes en el marco de la presente invención como resultará evidente para el experto en la materia.

**REIVINDICACIONES**

1. Cable trenzado (3) que consta de un agrupamiento de alambres retorcidos (8), estando dicho cable trenzado dispuesto para comprender:

- en una primera parte (1) de su longitud: una funda (4) que contiene el agrupamiento de alambres retorcidos, y un producto flexible de relleno (7) que rellena un intersticio periférico (6) situado entre la cara interior de la funda y la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos; y
- en una segunda parte (2) de su longitud, diferentes de la primera parte:

un material (9) que cubre la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos, adhiriéndose dicho material sobre los alambres retorcidos del agrupamiento;
estando la funda (4) interrumpida entre la primera parte (1) y la segunda parte (2).

2. Cable trenzado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha segunda parte (2) corresponde a una longitud total inferior a la de dicha primera parte (1).

3. Cable trenzado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicha segunda parte (2) corresponde a un conjunto de puntos repartidos sobre la longitud del cable trenzado (3) y en los cuales pueden aparecer unas fuerzas axiales aplicadas al cable trenzado.

4. Cable trenzado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, en dicha segunda parte (2) de su longitud, un elemento de protección (4') puesto en contacto con dicho material (9) que cubre la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos (8), siendo dicho elemento de protección del mismo tipo físico-químico que la funda (4) y formando con la funda una barrera de protección que tiene una cara exterior sustancialmente continua en toda la longitud del cable trenzado.

5. Cable trenzado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el material (9) que cubre la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos (8) en dicha segunda porción (2) está dispuesto para formar con la funda (4) que contiene el agrupamiento de alambres retorcidos una barrera de protección que tiene una cara exterior sustancialmente continua en toda la longitud del cable trenzado (3).

6. Cable trenzado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el producto flexible de relleno (7) rellena, además, una parte al menos de los intersticios (5) situados entre los alambres retorcidos (8) del agrupamiento sustancialmente en la primera parte (1) y la segunda parte (2) de la longitud del cable trenzado (3).

7. Cable trenzado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material (9) que cubre la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos (8) en una segunda parte (2) de su longitud comprende un polímero.

8. Cable trenzado de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el material (9) que cubre la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos (8) en una segunda parte (2) de su longitud es el polibutadieno.

9. Cable de estructura (13) que comprende un haz de cables trenzados (3) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dispuesto para que dicha segunda parte (2) de los cables trenzados del haz quede sustancialmente alineada para una mayoría al menos de los cables trenzados del haz.

10. Procedimiento de fabricación de un cable trenzado (3) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, constando el cable trenzado de un agrupamiento de alambres retorcidos (8) y que comprende inicialmente, en prácticamente toda su longitud, una funda (4) que contiene el agrupamiento de alambres retorcidos y un producto flexible de relleno (7) que rellena un intersticio periférico (6) situado entre la cara interior de la funda y la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas en relación con una segunda parte (2) de la longitud del cable trenzado, diferente de una primera parte (1) de la longitud del cable trenzado que se mantiene igual:

- retirar localmente la funda y una parte al menos del producto flexible de relleno presente en la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos; y
- cubrir la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos con un material (9) adherente sobre los alambres retorcidos del agrupamiento.

11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho material (9) se deposita en la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos (8) mediante extrusión.

12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho material (9) se deposita en la periferia del agrupamiento de alambres retorcidos (8) mediante moldeo.

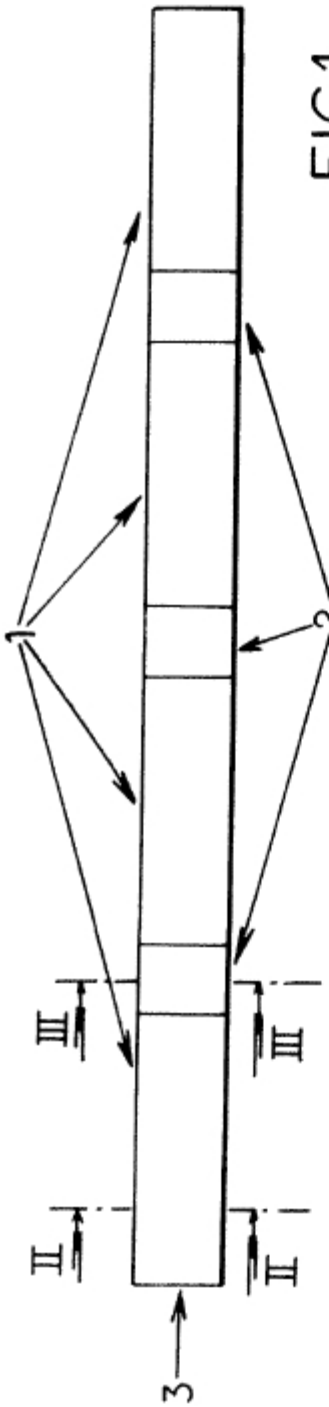


FIG.1.

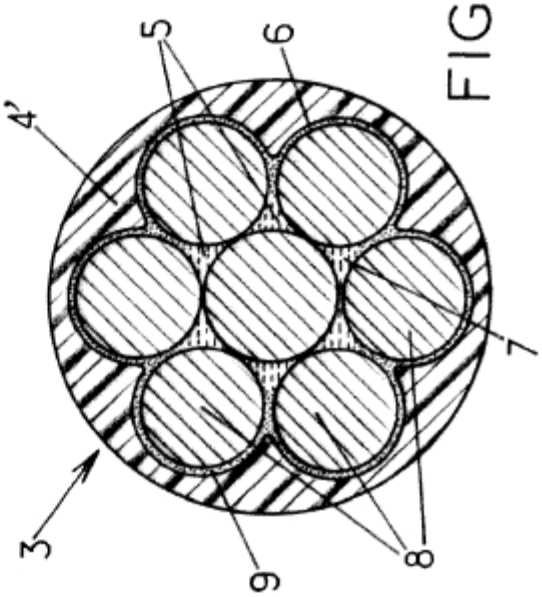


FIG.3A.

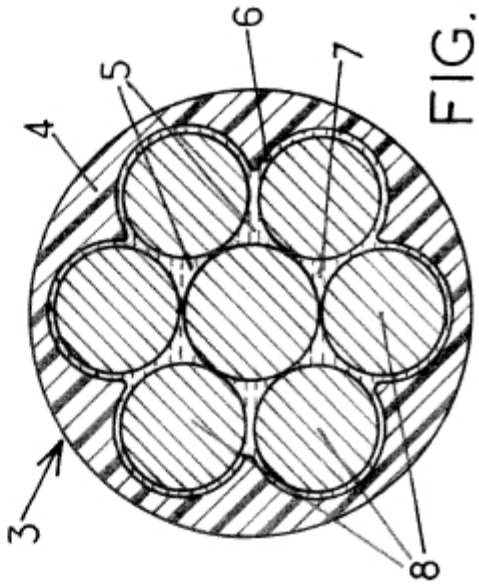


FIG.2.

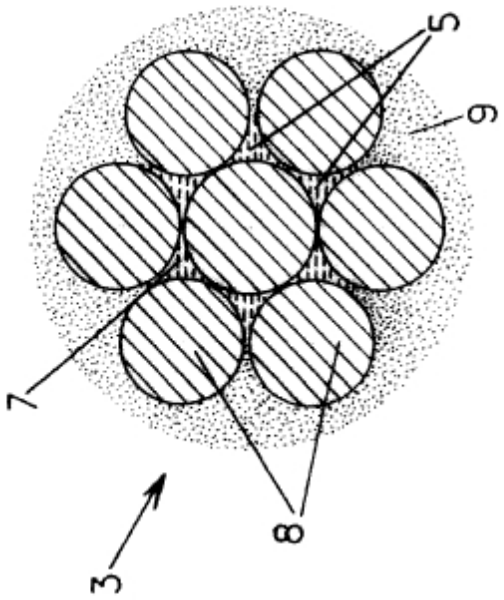


FIG.3B.

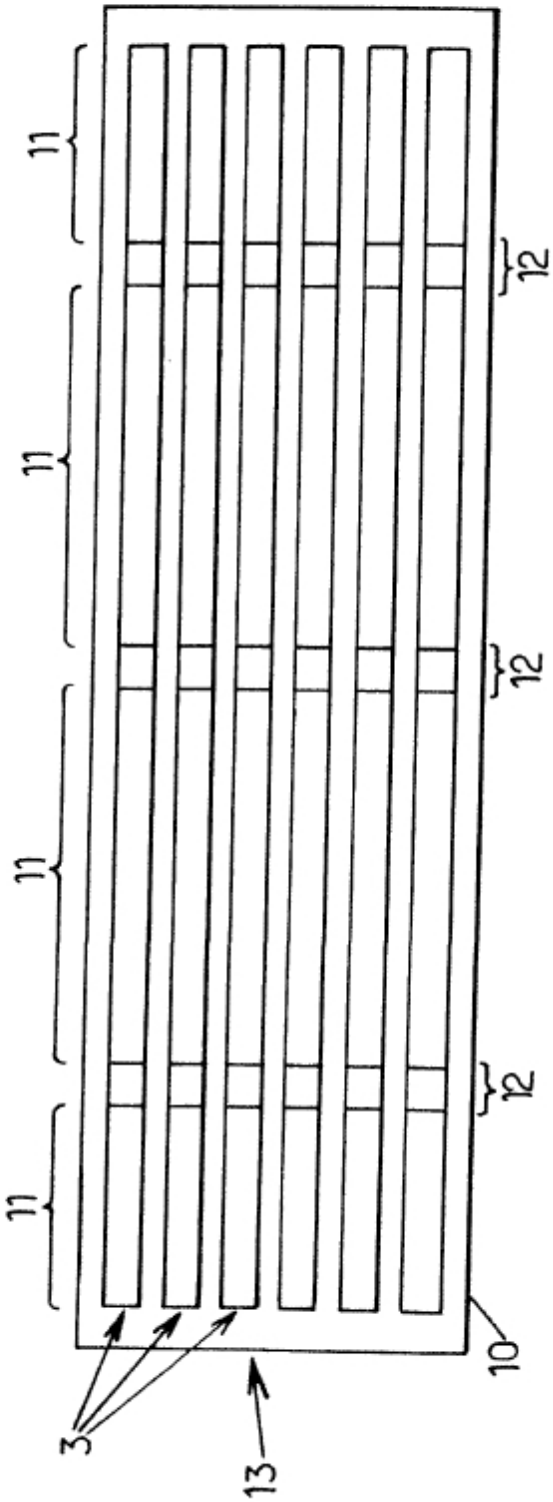


FIG.4.

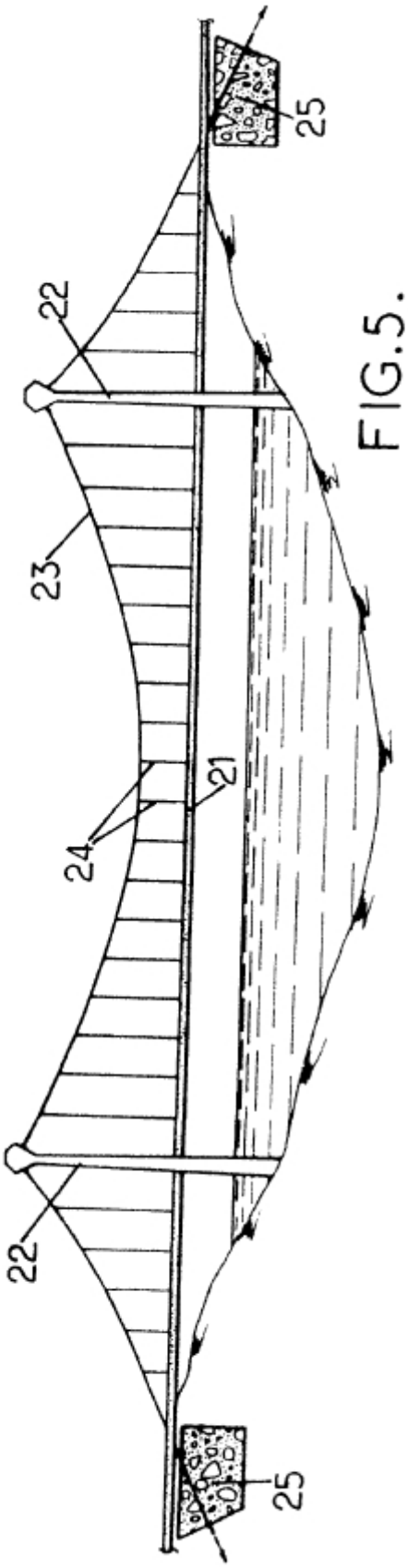


FIG.5.

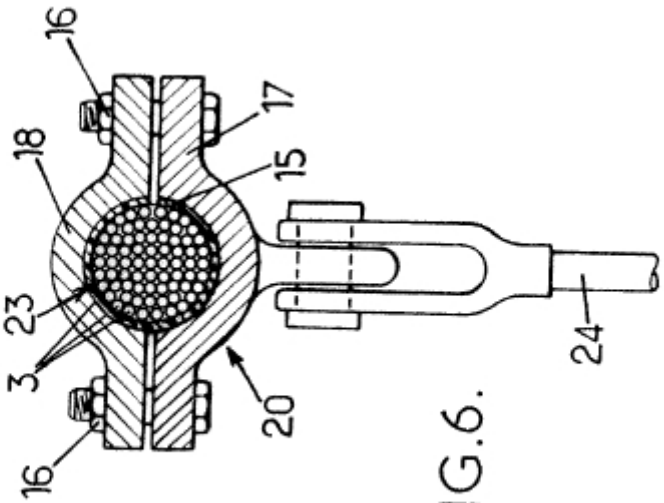


FIG.6.