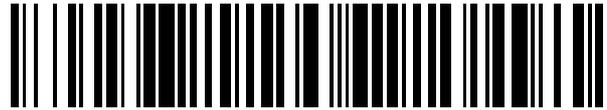


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 458 628**

51 Int. Cl.:

H02G 1/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2008 E 08872092 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2014 EP 2240986**

54 Título: **Procedimiento de ensartado de hilos de un cable en un conducto y sistema asociado**

30 Prioridad:

07.02.2008 FR 0850784

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

06.05.2014

73 Titular/es:

**SOLETANCHE FREYSSINET SA (100.0%)
133 BOULEVARD NATIONAL
92500 RUEIL-MALMAISON, FR**

72 Inventor/es:

**DEGASNE, JOËL y
LEMOINE, MATHIEU**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 458 628 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

Procedimiento de ensartado de hilos de un cable en un conducto y sistema asociado

La presente invención concierne al ensartado de hilos de un cable en un conducto.

5 Un ensartado de hilos de un cable en un conducto es puesto en práctica habitualmente en un cierto número de ámbitos. Éste por ejemplo es utilizado, aunque de modo no exclusivo, en la técnica del hormigón pretensado por post-tensión, para instalar y poner en tensión cables multihilo en el interior de fundas de sección circular previamente incorporadas al hormigón, a fin de comprimir la estructura.

El ensartado se realiza generalmente con la ayuda de un cable de torno al cual son fijados previamente el hilo o los hilos que hay que ensartar.

10 Sin embargo, en algunas estructuras que imponen especialmente un trazado de pretensado no rectilíneo, tales como cúpulas que implican un trazado en forma de por ejemplo U invertida, el modo tradicional de ensartado de los hilos es inadecuado.

15 En efecto, durante el ensartado de uno o varios nuevos hilos, puede ocurrir que el cable de torno penetre en el haz de hilos ya ensartados, en particular en ciertas zonas no rectilíneas del conducto. Esto dificulta la progresión del cable de torno en el interior del conducto.

El cable de torno puede incluso entremezclarse con algunos de los hilos ya ensartados. En este caso, la separación del cable de torno y de los hilos puede considerarse particularmente compleja.

A estos inconvenientes puede añadirse eventualmente el dañado de los hilos ya ensartados en contacto con el cable de torno, que puede llegar por ejemplo hasta el arranque de una eventual funda plástica que rodea a estos hilos.

20 El documento EP-A-1 580 472 divulga un cableado a demanda en el interior de una funda. Este cableado se efectúa con la ayuda de una cinta delgada a la cual es grapada una extremidad de un cable de telecomunicaciones. Esta cinta corre entre las dos extremidades de una funda para arrastrar al cable de telecomunicaciones. Además, esta cinta es semirrígida de manera que queda siempre por encima de los cables ya instalados en el interior de la funda.

Un objetivo de la presente invención es proponer un modo de ensartado de los hilos mejorado.

25 La invención propone así un procedimiento de ensartado por hilos o subgrupos de hilos de un cable multihilo en el interior de un conducto. De acuerdo con este procedimiento, un hilo o subgrupo de hilos que hay que ensartar es arrastrado de una primera a una segunda extremidad del conducto por desplazamiento de un elemento de arrastre en tensión al cual se acopla provisionalmente el hilo o subgrupo de hilos que hay que ensartar. Además, el elemento de arrastre en tensión está dispuesto para no penetrar en el interior de un haz de hilos ya ensartados.

30 Debido a la ausencia de penetración del elemento de arrastre en tensión en el haz de hilos ya ensartados, la progresión de este elemento de arrastre en el interior del conducto no resulta perjudicada. Además, no hay riesgo de entremezclado entre este elemento de arrastre y el haz de hilos ya ensartados. Se reduce igualmente el riesgo de dañado de los hilos ya ensartados por contacto con el elemento de arrastre.

De acuerdo con modos de realización ventajosos que pueden ser combinados de todos los modos posibles:

35 - el elemento de arrastre en tensión tiene dimensiones y/o una rigidez suficientes para no girar sobre sí mismo o alrededor del hilo o subgrupo de hilos que hay que ensartar;

- el elemento de arrastre tiene una dimensión transversal adaptada en función de al menos uno de entre: una dimensión del conducto, un trazado del conducto, un número total de hilos del cable multihilo y un diámetro de los hilos;

40 - el elemento de arrastre se extiende en toda la longitud del conducto;

- el hilo o subgrupo de hilos que hay que ensartar está dispuesto con respecto al elemento de arrastre en tensión en el mismo lado que el haz de hilos ya ensartados;

- el hilo o subgrupo de hilos que hay que ensartar queda acoplado provisionalmente al elemento de arrastre por enganche a una lanzadera fijada al elemento de arrastre;

45 - la lanzadera queda dispuesta para no penetrar en el interior del haz de hilos ya ensartados;

- el elemento de arrastre avanza con la ayuda de un primer torno colocado en el lado de la segunda extremidad del conducto;

- el elemento de arrastre está unido a un segundo torno colocado en el lado de la primera extremidad del conducto;
 - el elemento de arrastre queda puesto en tensión por la tracción ejercida por el primer torno y por un frenado realizado por el segundo torno:
- 5
- el conducto presenta un trazado no rectilíneo;
 - el conducto comprende una porción que presenta una curvatura cuyo centro de curvatura está situado más bajo que la citada porción del conducto;
 - el conducto comprende una porción que presenta sensiblemente una forma de U invertida;
 - el elemento de arrastre en tensión presenta una forma sensiblemente continua y plana;
- 10
- el elemento de arrastre comprende al menos una correa;
 - el elemento de arrastre comprende una pluralidad de elementos discontinuos dispuestos a lo largo de un cable;
 - al menos algunos de los elementos discontinuos son de forma oblonga o redondeada;
 - el conducto comprende una porción que presenta una curvatura y el espaciado entre al menos algunos de los elementos discontinuos es elegido en función del radio de curvatura de la citada porción;
- 15
- el elemento de arrastre tiene una dimensión transversal superior al 30% de una dimensión transversal del conducto;
 - el elemento de arrastre tiene una dimensión transversal sensiblemente igual al 60% de una dimensión transversal del conducto; y/o
- 20
- después del ensartado y del desacoplamiento del citado hilo o subgrupo de hilos, un hilo o subgrupo de hilos siguiente que hay que ensartar es arrastrado de la segunda a la primera extremidad del conducto por desplazamiento del elemento de arrastre en tensión al cual queda acoplado provisionalmente el hilo o subgrupo de hilos siguiente que hay que ensartar; se puede así ensartar hilos o subgrupos sucesivos en el conducto por desplazamiento del elemento de arrastre, alternativamente en un sentido y en el sentido inverso.
- 25
- La invención propone también un sistema dispuesto para poner en práctica el procedimiento de ensartado por subgrupos de hilos de un cable multihilo en el interior de un conducto antes mencionado. Este sistema comprende un elemento de arrastre en tensión apto para arrastrar por desplazamiento, de una primera a una segunda extremidad del conducto, un hilo o subgrupo de hilos que hay que ensartar que le queda acoplado provisionalmente por medios de acoplamiento. Además, el elemento de arrastre en tensión esta dispuesto para no penetrar en el interior de un haz de hilos ya ensartados.
- 30
- Otras particularidades y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto en la descripción que sigue de ejemplos de realización no limitativos, refiriéndose a los dibujos anejos, en los cuales:
- la figura 1 es un esquema que muestra un ejemplo no limitativo de ensartado por hilos o subgrupos de hilos de un cable multihilo en el interior de un conducto;
 - la figura 2 es un esquema que agranda un detalle presente en el enmarcado de la figura 1, y
- 35
- la figura 3 es un esquema que muestra un ejemplo no limitativo de acoplamiento provisional entre un elemento de arrastre y un hilo que hay que ensartar.
- Se va a describir ahora un ejemplo de realización de la invención, refiriéndose a las figuras.
- En este ejemplo, se busca instalar un cable multihilo en el interior de un conducto. Para hacer esto, los hilos destinados a constituir el cable son ensartados en el interior del conducto, uno por uno o por subgrupos de hilos que
- 40
- comprendan el mismo número de hilos o un número de hilos diferente.
- El cable considerado es por ejemplo un cable de pretensión destinado a comprimir una estructura de hormigón en la cual el conducto está incorporado. En este caso, los hilos constitutivos del cable pueden ser por ejemplo trenzas metálicas que comprendan seis hilos periféricos retorcidos alrededor de un hilo central, estando cada trenza recubierta eventualmente de una funda individual de material plástico.
- 45
- Naturalmente, el modo de ensartado de los hilos que va a describirse en lo que sigue es aplicable igualmente a otros tipos de cables y para otras utilidades.

La figura 1 muestra un conducto 3 que presenta una forma de U invertida. Dicho de otro modo, el conducto 3 tiene dos porciones verticales unidas por una porción en arco de círculo cuyo centro está situado más bajo que este arco. Esta forma de conducto puede encontrarse por ejemplo en estructuras sobremontadas por una cúpula de hormigón, tales como por ejemplo ciertas construcciones nucleares.

- 5 Naturalmente, podrían considerarse otras formas de conducto. A título de ejemplo, el conducto podría comprender una porción que tuviera una curvatura, distinta de un arco de círculo, cuyo centro de curvatura estuviera situado más bajo que la citada porción del conducto. Podría tratarse por ejemplo de una curvatura en forma de elipse.

10 De modo más general, el conducto podría presentar cualquier tipo de trazado no rectilíneo, por ejemplo con ángulos o codos. Deberá observarse también que la invención sería aplicable igualmente en relación con un conducto de trazado rectilíneo.

En lo que sigue de la descripción, se está en un instante dado de la instalación del cable. En este instante, se considera que ya están ensartados un cierto número de hilos en el interior del conducto 3. Estos hilos ya ensartados forman un haz (no representado) que se extiende en el interior del conducto 3 y queda inmovilizado en el fondo de éste, por efecto de la gravedad, en su porción en arco de círculo situada en la parte superior de la U invertida.

- 15 En función del instante de observación elegido, el número de hilos ya ensartados que constituyen el haz puede ir de cero, cuando se esté en el principio de la instalación del cable, al número total de hilos constitutivos del cable multihilo menos el número de hilos del último hilo o subgrupo de hilos que haya que ensartar, cuando se esté en el instante precedente al último ensartado de hilos antes de la finalización de la instalación del cable.

20 En este instante de la instalación del cable, se ensarta un nuevo hilo o subgrupo de hilos 2, para que éste se añada al haz de hilos ya ensartados.

Inicialmente, el hilo o subgrupo de hilos 2 está ventajosamente enrollado en una bobina 4. En este caso, una extremidad de este hilo o subgrupo de hilos es extraída de la bobina para ser acoplada provisionalmente con un elemento de arrastre 1 puesto en tensión a través del conducto 3 durante la operación de ensartado.

- 25 En el ejemplo ilustrado en la figura 1, la puesta en tensión del elemento de arrastre 1 es realizada por la acción simultánea de un torno de sirga T2 que tira del elemento de arrastre 1 hacia él, y de un torno de frenado T1 que ralentiza la progresión del elemento de arrastre 1 hacia el torno T2 a través del conducto 3. Naturalmente, son posibles igualmente otros modos de puesta en tensión del elemento de arrastre 1. Esta puesta en tensión puede ser asegurada por ejemplo por una retención controlada del hilo o subgrupo de hilos 2 antes de su entrada en el conducto 3, por ejemplo a nivel de la bobina 4.

- 30 La acción coordinada de los tornos T1 y T2 conduce al desplazamiento del elemento de arrastre 1, mantenido en tensión, en el interior del conducto 3 desde la extremidad izquierda hasta la extremidad derecha de este conducto (de acuerdo con la configuración representada en la figura 1).

35 El hilo o subgrupo de hilos 2 que queda acoplado al elemento de arrastre 1, sigue su progresión por todo el conducto 3, hasta que su extremidad que había sido introducida en el lado izquierdo del conducto salga por el lado derecho de este mismo conducto, añadiéndose así al haz de hilos ya ensartados.

El hilo o subgrupo de hilos 2 puede ser desacoplado entonces del elemento de arrastre 1. Éste puede ser inmovilizado después en el interior del conducto 3 y anclado provisionalmente a sus extremidades si es necesario.

Cuando el hilo o subgrupo de hilos 2 no es el último que debe ser ensartado en el conducto 3, el ensartado de los hilos o subgrupos de hilos siguientes puede continuar de modo similar.

- 40 Este ensartado posterior puede ser efectuado a partir del lado derecho del conducto 3, utilizando por ejemplo una bobina 5 en la cual esté enrollado el próximo hilo o subgrupo de hilos, después alternativamente a partir de los lados izquierdo y derecho del conducto 3, asegurando por turno los tornos T2 y T1 las funciones de remolque y de frenado. En variante, el ensartado puede hacerse siempre a partir del lado izquierdo del conducto 3, por ejemplo llevando el elemento de arrastre 1 "en vacío" hacia el lado izquierdo del conducto 3.

- 45 En el ejemplo ilustrado en la figura 1, el elemento de arrastre 1 se extiende en toda la longitud del conducto 3.

El elemento de arrastre 1 en tensión está dispuesto para no penetrar en el interior del haz de hilos ya ensartados. Éste tiene una sustentación o flotabilidad suficiente a tal efecto.

La forma, las dimensiones, la rigidez u otros parámetros característicos del elemento de arrastre 1 pueden ser elegidos de modo apropiado para evitar dicha penetración en el haz de hilos ya instalados.

- 50 De acuerdo con un ejemplo ventajoso, una dimensión transversal del elemento de arrastre 1, tal como su anchura, puede ser elegida en función de una dimensión transversal del conducto 3, tal como su diámetro o uno de sus diámetros, u otras dimensiones de este conducto.

- 5 En efecto, una anchura del elemento de arrastre 1 próxima a la del conducto 3 le evitará mezclarse con los hilos ya instalados, incluso en la porción en arco de círculo del conducto 3, donde este elemento de arrastre se apoya firmemente sobre el haz de hilos, debido especialmente a la gravedad. Sin embargo, una anchura demasiado grande del elemento de arrastre 1 podría impedir a este último desplazarse en el interior del conducto 3 cuando el haz de hilos ya ensartados es importante y ocupa una mayoría de la sección del conducto.
- 10 Ventajosamente, podrá buscarse entonces un compromiso sobre la anchura del elemento de arrastre 1, como resultará evidente para el especialista en la materia, a fin de impedir la penetración del elemento de arrastre 1 en el interior del haz de hilos ya instalados, al tiempo que permita una circulación fácil de este elemento de arrastre 1 en el interior del conducto 3, incluso cuando hayan sido instalados ya un gran número de hilos o subgrupos de hilos.
- 15 Puede utilizarse una anchura del elemento de arrastre 1 superior al 30% de una dimensión transversal, como por ejemplo el diámetro más pequeño, del conducto 3. Parece ser particularmente apropiado un valor incluso alrededor del 60% del diámetro del conducto 3.
- Alternativamente o como complemento, la anchura del elemento de arrastre 1 puede ser elegida en función del diámetro de los hilos. Por ejemplo, podría elegirse la anchura del elemento de arrastre 1 en tensión tanto más grande cuanto que el diámetro de los hilos constitutivos del cable que hay que instalar sea pequeño, de modo que se evite que los hilos ya ensartados puedan contornear al elemento de arrastre 1 y eventualmente entremezclarse con él.
- 20 Siempre como complemento o como alternativa, la anchura del elemento de arrastre 1 en tensión puede ser adaptada en función del trazado del conducto 3 y/o del número total de hilos constitutivos del cable que hay que instalar.
- Asimismo, el elemento de arrastre 1 podrá ser ventajosamente suficientemente rígido para no correr el riesgo de introducirse entre los hilos del haz de hilos ya ensartados. Sin embargo, éste podrá ser elegido suficientemente flexible para poder desplazarse en el interior del conducto 3, incluso en sus porciones no rectilíneas, cuando está tenso. Aquí también, podría buscarse un compromiso, como resultará evidente para el especialista en la materia.
- 25 Los diferentes parámetros característicos del elemento de arrastre 1 pueden ser regulados también en relación con la tensión ejercida sobre este elemento de arrastre.
- De modo ventajoso, el elemento de arrastre 1 en tensión tiene dimensiones y/o una rigidez suficientes, o incluso otros parámetros característicos elegidos para que ésta no gire sobre sí mismo o alrededor del hilo o subgrupo de hilos 2 que hay que ensartar.
- 30 Al impedir la rotación sobre sí mismo del elemento de arrastre 1 se evita trabar su desplazamiento en el seno del conducto 3, al tiempo que se preserve un máximo de espacio en la sección de este conducto para ensartar nuevos hilos o subgrupos de hilos. Se refuerza también la resistencia a la penetración del elemento de arrastre 1 en el haz de hilos ya ensartados.
- 35 Al impedir la rotación del elemento de arrastre 1 alrededor de un hilo o subgrupo de hilos 2 que hay que ensartar, se facilita su desacoplamiento y por tanto la eventual reutilización del elemento de arrastre 1 para ensartar los hilos o subgrupos de hilos siguientes.
- El elemento de arrastre 1 puede tomar formas diversas, siempre que éste presente una sustentación lineal suficiente para evitar su penetración en el interior del haz de hilos ya ensartados, cuando éste esté tenso.
- 40 De modo ventajoso, el elemento de arrastre 1 en tensión puede presentar una forma sensiblemente continua y plana. Puede tratarse por ejemplo de una banda textil o de fibra sintética, como está esquematizado en el ejemplo de la figura 3.
- 45 Los materiales utilizados para este elemento de arrastre 1 pueden variar según las necesidades, especialmente según la constitución de los hilos ya ensartados. Así, cuando los hilos en cuestión son trenzas rodeadas por una funda plástica, puede ser ventajoso utilizar un elemento de arrastre que comprenda un material plástico idéntico o similar.
- Los materiales pueden ser elegidos también para limitar los rozamientos entre el elemento de arrastre 1 y los hilos ya ensartados.
- 50 Una correa por ejemplo puede hacer la función de tal elemento de arrastre continuo y plano. Puede considerarse igualmente una sucesión de correas puestas una al lado de otra, especialmente en el caso en que la anchura del conducto 3 hiciera difícil la utilización de una correa única.
- En variante, el elemento de arrastre puede comprender una pluralidad de elementos discontinuos repartidos en su anchura. Puede tratarse así de un cable a lo largo del cual están dispuestos elementos de forma oblonga o redondeada, tales como bolas. En este último caso, el diámetro de las bolas, su espaciado, así como sus

propiedades mecánicas, tal como su rigidez, son ventajosamente elegidos para impedir la penetración del cable en el interior del haz de hilos ya ensartados. En lo que concierne al espaciamiento entre los hilos, éste es elegido ventajosamente en función del radio de curvatura presentado por una porción curva del conducto.

5 La figura 2 hace aparecer, de manera aumentada, el detalle enmarcado de la figura 1 relativo al acoplamiento, es decir a la unión, entre el elemento de arrastre 1 y el hilo o subgrupo de hilos 2 que hay que ensartar.

En este ejemplo no limitativo, el elemento de arrastre 1 y el hilo o subgrupo de hilos 2 que hay que ensartar son facilitados simultáneamente a partir del torno T1 y de la bobina 4 respectivamente, gracias a la tracción ejercida por el torno T2.

10 Ruedas de desviación 6 permiten unir el elemento de arrastre 1 y el hilo o subgrupo de hilos 2 según una misma dirección a la entrada del conducto.

15 Después, una de las extremidades del hilo o subgrupo de hilos 2 es acoplada provisionalmente al elemento de arrastre 1, con la ayuda de un dispositivo de fijación 7, del que un ejemplo será descrito en lo que sigue refiriéndose a la figura 3. El dispositivo de fijación 7 está situado por ejemplo hacia la mitad del elemento de arrastre 1, de modo que pueda desplazarse entre las dos extremidades del conducto 3 durante la tracción del elemento de arrastre 1 por el torno T2 o el torno T1 alternativamente.

20 Naturalmente, el dispositivo de fijación 7 podría estar dispuesto de modo diferente en función de la configuración considerada. Cuando el hilo o subgrupo de hilos 2 que hay que ensartar haya sido arrastrado de la extremidad izquierda a la extremidad derecha del conducto 3 con la ayuda del elemento de arrastre 1, el dispositivo de fijación 7 sale por la extremidad derecha del conducto 3, después de haber recorrido completamente este último. Por una manipulación apropiada del dispositivo de fijación 7, se puede entonces desacoplar el elemento de arrastre 1 y el hilo o subgrupo de hilos 2.

Como aparece esquemáticamente en las figuras 1 y 2, el hilo o subgrupo de hilos 2 está situado ventajosamente a la derecha del elemento de arrastre 1 antes de su entrada en el conducto 3. Debido a esto, este hilo o subgrupo de hilos 2 se sitúa en el mismo lado que el haz de hilos ya ensartados, con respecto al elemento de arrastre 1.

25 En efecto, en el ejemplo ilustrado, los hilos ya ensartados (no representados) quedan inmovilizados en el fondo (hacia el interior) del conducto 3, por efecto de la gravedad, en su porción en arco de círculo situada en la parte superior de la U invertida. Así, el elemento de arrastre 1, durante su recorrido en el interior del conducto 3, recubre al haz de hilos ya ensartados, así como al hilo o subgrupo de hilos 2 que hay que ensartar aguas arriba del dispositivo de fijación 7.

30 Gracias a esta disposición, el hilo o subgrupo de hilos 2 es llevado directamente sobre el haz de hilos ya ensartados, sin que sean necesarias otras manipulaciones. Además, una vez desacoplado con el hilo o subgrupo de hilos 2, el elemento de arrastre 1 puede partir de nuevo en sentido inverso, gracias a una tracción ejercida por el torno T1, sin modificación de su posicionamiento relativo con respecto al haz de hilos ya ensartados. Otra posibilidad consiste en reanudar una operación de ensartado en sentido inverso.

35 La figura 3 muestra un ejemplo no limitativo del dispositivo de fijación entre un elemento de arrastre 1 que toma la forma de una correa, y un hilo que toma la forma de una trenza 2, la cual comprende por ejemplo seis hilos periféricos retorcidos alrededor de un hilo central 12.

40 El dispositivo de fijación representado comprende una lanzadera 8 fijada al elemento de arrastre 1. En este ejemplo, la lanzadera está formada por dos placas, por ejemplo de metal, apretadas una contra la otra alrededor del elemento de arrastre 1.

45 La trenza 2 que hay que ensartar es fijada a esta lanzadera por medios apropiados, que, en el ejemplo ilustrado en la figura 3, comprenden un eslabón giratorio 11 dispuesto para fijarse al hilo central 12 de la trenza 2, así como un mosquetón 9 que conecta el eslabón giratorio 11 a la lanzadera 8 por intermedio de un cable de doble bucle 10. El cierre del mosquetón 9 sobre un agujero dispuesto en la lanzadera 8 permite el acoplamiento entre la trenza y la correa. Su apertura permite el desacoplamiento.

Ventajosamente, la lanzadera utilizada tiene a su vez una sustentación suficiente que la impide penetrar en el interior del haz de hilos ya ensartados. Como para el elemento de arrastre 1, esto puede ser realizado especialmente por la elección de una forma, de dimensiones tal como una anchura, de una rigidez o de otros parámetros característicos apropiados de esta lanzadera.

50 Naturalmente, pueden convenir igualmente otros tipos de dispositivos de fijación para asegurar un acoplamiento provisional entre un hilo o subgrupo de hilos y el elemento de arrastre, como resultará evidente para el especialista en la materia.

Así pues, el procedimiento y el sistema que acaban de describirse permiten instalar un cable multihilo por ensartado sucesivo de los hilos o subgrupo de hilos destinados a formar este cable, de manera que se evite cualquier

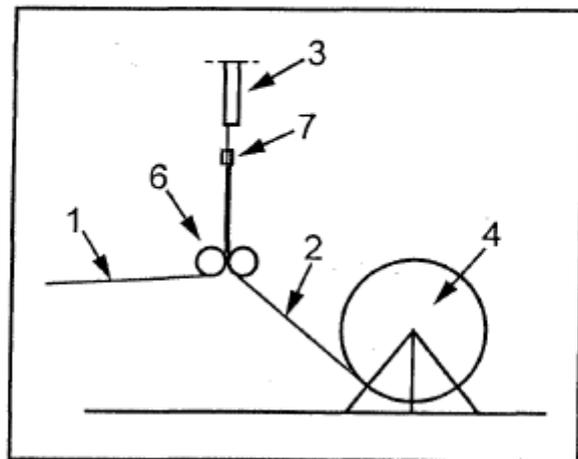
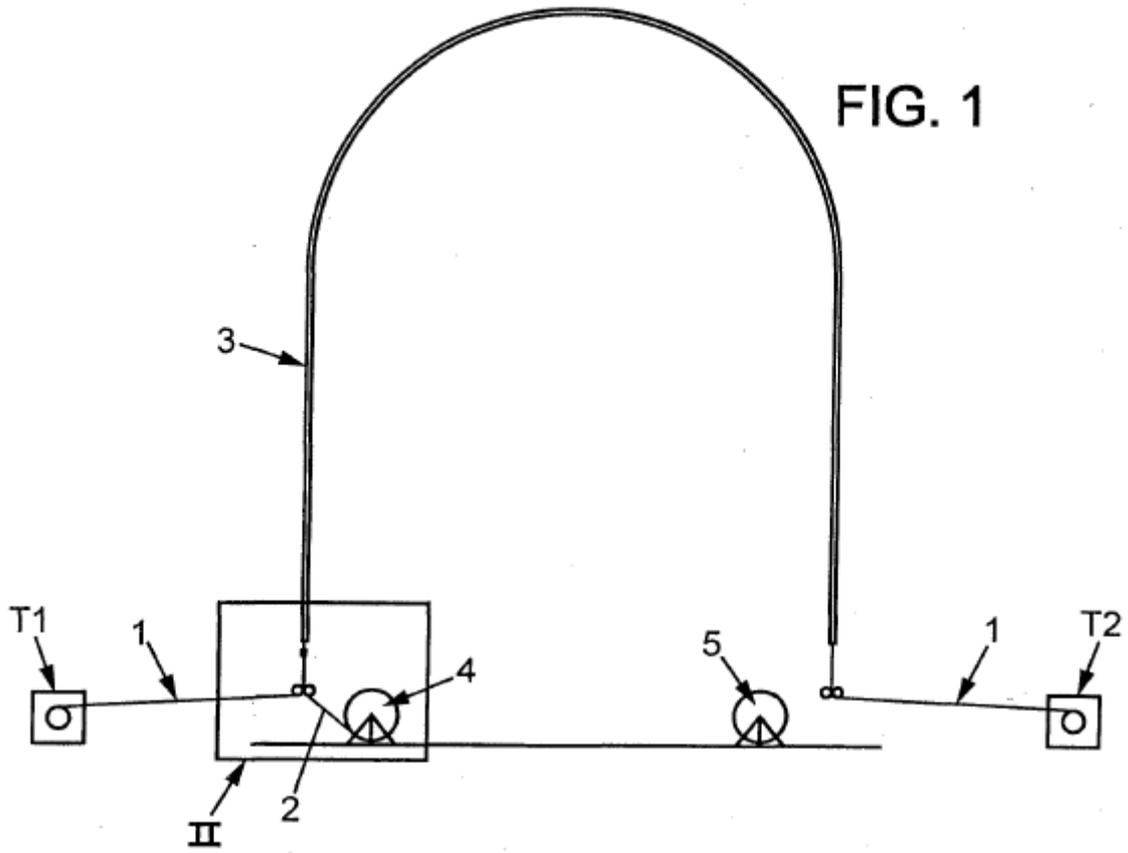
penetración y por tanto cualquier entremezclado entre el elemento de arrastre de un nuevo hilo o subgrupo de hilos que hay que ensartar con el haz de hilos ya ensartados.

- 5 Resulta así una eficacia incrementada del ensartado de los hilos o subgrupo de hilos y por tanto una instalación más simple, menos cara y más rápida del cable. Este resultado es conseguido en particular, pero no exclusivamente, cuando el cable debe seguir un trazado no rectilíneo, en el cual el elemento de arrastre tendría tendencia a hundirse en el haz de hilos ya ensartados por efecto de la gravedad y/o del trazado del conducto, si éste no estuviera dispuesto como está previsto por la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de ensartado por hilos o subgrupo de hilos de un cable multihilo en el interior de un conducto (3), en el cual un hilo o subgrupo de hilos (2) que hay que ensartar es arrastrado de una primera a una segunda extremidad del conducto por desplazamiento de un elemento de arrastre (1) en tensión al cual el hilo o subgrupo de hilos que hay que ensartar queda provisionalmente acoplado, estando dispuesto el elemento de arrastre en tensión para no penetrar en el interior de un haz de hilos ya ensartados, tirándose además del elemento de arrastre con la ayuda de un primer torno (T2) colocado en el lado de la segunda extremidad del conducto y unido a un segundo torno (T1) colocado en el lado de la primera extremidad del conducto, siendo puesto en tensión el elemento de arrastre por la tracción ejercida por el primer torno y por un frenado realizado por el segundo torno.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el elemento de arrastre (1) en tensión tiene dimensiones y/o una rigidez suficientes para no girar sobre sí mismo o alrededor del hilo o subgrupo de hilos (2) que hay que ensartar.
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el cual el elemento de arrastre (1) tiene una dimensión transversal adaptada en función de al menos uno de entre: una dimensión del conducto (3), un trazado del conducto, un número total de hilos del cable multihilo y un diámetro de los hilos.
4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el elemento de arrastre (1) se extiende en toda la longitud del conducto.
- 20 5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual el hilo o subgrupo de hilos 2 que hay que ensartar está dispuesto con respecto al elemento de arrastre (1) en tensión en el mismo lado que el haz de hilos ya ensartados.
6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el hilo o subgrupo de hilos (2) que hay que ensartar queda acoplado provisionalmente al elemento de arrastre (1) por enganche a una lanzadera (8) fijada al elemento de arrastre.
- 25 7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el conducto (3) presenta un trazado no rectilíneo.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual el conducto (3) comprende una porción que presenta una curvatura cuyo centro de curvatura está situado más bajo que la citada porción del conducto, tal como una porción que presenta sensiblemente una forma de U invertida.
- 30 9. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el elemento de arrastre (1) en tensión presenta una forma sensiblemente continua y plana.
10. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el elemento de arrastre (1) comprende una pluralidad de elementos discontinuos dispuestos a lo largo de un cable.
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual al menos algunos de los elementos discontinuos son de forma oblonga o redondeada.
- 35 12. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el elemento de arrastre (1) tiene una dimensión transversal superior al 30% de una dimensión transversal del conducto (3).
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual el elemento de arrastre (1) tiene una dimensión transversal sensiblemente igual al 60% de una dimensión transversal del conducto (3).
- 40 14. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual, después del ensartado y del desacoplamiento del citado hilo o subgrupo de hilos (2), un hilo o subgrupo de hilos siguiente que hay que ensartar es arrastrado de la segunda a la primera extremidad del conducto por desplazamiento del elemento de arrastre (1) en tensión al cual queda acoplado provisionalmente el hilo o subgrupo de hilos siguiente que hay que ensartar.
- 45 15. Sistema dispuesto para poner en práctica el procedimiento de ensartado de hilos o subgrupo de hilos de un cable multihilo en el interior de un conducto (3) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo el sistema un elemento de arrastre (1) en tensión apto para arrastrar por desplazamiento de una primera a una segunda extremidad del conducto, un hilo o subgrupo de hilos (2) que hay que ensartar que le queda acoplado provisionalmente por medios de acoplamiento, estando dispuesto el elemento de arrastre en tensión para no penetrar en el interior de un haz de hilos ya ensartados.

50



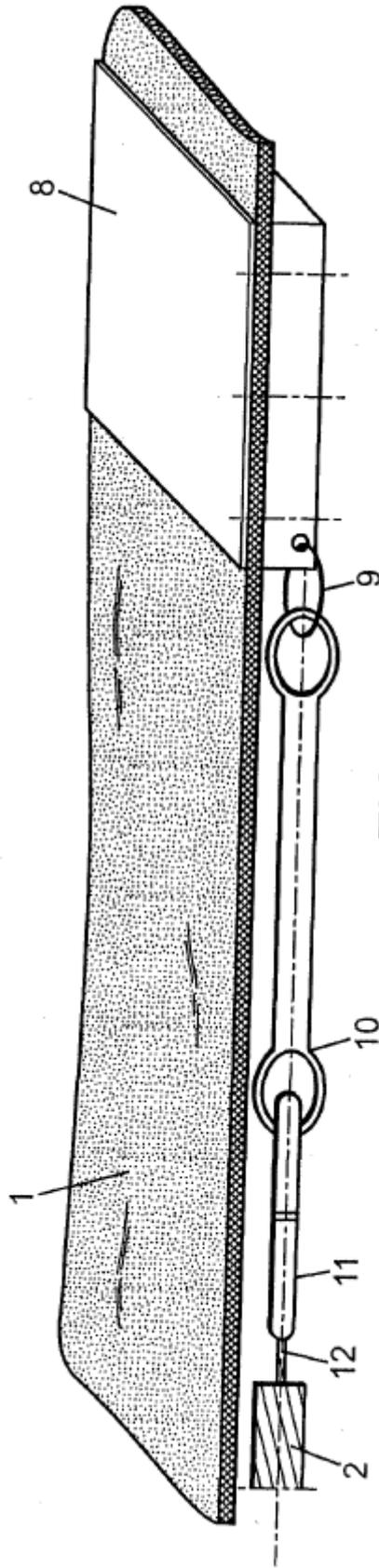


FIG. 3