

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 707**

51 Int. Cl.:

H01B 7/36 (2006.01)

H01B 7/02 (2006.01)

H01B 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2009 PCT/FR2009/052350**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.07.2010 WO10072934**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2009 E 09801469 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2380176**

54 Título: **Conjunto de hilos conductores eléctricos aislados trenzados**

30 Prioridad:

22.12.2008 FR 0858919

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

12.11.2019

73 Titular/es:

**NEXANS (100.0%)
4, Allée de l'Arche
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

ODOT, PATRICK

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 730 707 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

Conjunto de hilos conductores eléctricos aislados trenzados

La presente invención se refiere a un conjunto de hilos conductores eléctricos aislados trenzados.

5 La invención se aplica típicamente, pero no exclusivamente, a los ámbitos de los cables de energía y/o de telecomunicación, y más particularmente a los cables de baja tensión utilizados en la construcción, con una tensión máxima de 750 V, conforme a las normas europeas H07VU, H07VK, 07Z1U y 07Z1K.

Por el documento FR 2 122 323 es conocido un conjunto de hilos conductores eléctricos aislados fácilmente separables sin herramienta especial adaptada a este respecto.

10 Los hilos conductores eléctricos aislados de este conjunto están yuxtapuestos juntos con el fin de formar una capa de hilos conductores eléctricos aislados. En las ranuras formadas entre cada par de hilos conductores eléctricos aislados son depositados cordones de cola termofusible, bien conocida bajo el anglicismo «Hot Melt», con el fin de pegar los hilos conductores eléctricos aislados los unos a los otros. Estos cordones de cola termofusible se encuentran en algunos lugares interrumpidos para permitir la separación y la conexión de los indicados hilos conductores eléctricos aislados.

15 Sin embargo, este tipo de ensambladura presenta numerosos inconvenientes. En efecto, por una parte, la estructura en capa al ser solo flexible principalmente en una sola dirección, resulta muy difícil introducirla en una envuelta protectora, y por otra parte, la cola termofusible al ser muy elástica (alargamiento a la ruptura de al menos un 140%), la separación de los hilos eléctricos aislados donde la indicada cola se encuentra presente, no es fácil.

20 Se puede igualmente citar el documento WO03/052770 que describe un ensamblado de hilos conductores eléctricos aislados por el preámbulo de la reivindicación 1.

El fin de la presente invención es paliar los inconvenientes técnicos de la técnica anterior proponiendo no solamente un conjunto de hilos eléctricos aislados separables fácilmente sea cual fuere el lugar de la separación a lo largo del conjunto y sin la ayuda de herramienta específica, sino también un conjunto que presente un mantenimiento mecánico muy bueno del conjunto de hilos conductores eléctricos aislados a todo lo largo del conjunto.

25 La presente invención tiene por objeto un conjunto que comprende:

- hilos conductores eléctricos aislados dispuestos paralelamente los unos a los otros, estando cada hilo conductor eléctrico rodeado por un material aislante, y
- un material de retención,

30 siendo los hilos conductores eléctricos aislados trenzados entre ellos, formando así un trenzado, caracterizado por que el indicado material de retención es termoplástico, y por que el material termoplástico de retención está dispuesto con el fin de conectar juntos todos los hilos conductores eléctricos aislados del cordón de forma que cada hilo conductor eléctrico aislado esté unido con al menos un hilo conductor eléctrico aislado que le sea adyacente, y de forma que una parte del material aislante de al menos un hilo conductor eléctrico aislado del trenzado permanezca identificable visualmente desde el exterior del conjunto.

35 Los tipos de trenzado utilizados para ensamblar los hilos conductores eléctricos aislados según la invención son bien conocidos por el experto en la materia y pueden ser particularmente en forma de hélice continua o bien con pasos alternos a derecha/izquierda.

40 Los hilos conductores eléctricos aislados del trenzado son así mantenidos con la ayuda del material de retención. Por este motivo, el trenzado de los hilos conductores eléctricos aislados combinado con su retención mecánica a lo largo del conjunto permite obtener un ensamblado con una flexibilidad multidireccional: las operaciones de manipulación y de introducción en envueltas de protección se encuentra con ello entonces facilitadas de forma significativa.

45 Otra ventaja reside en el hecho de que la parte del material aislante de al menos un hilo conductor eléctrico aislado, que comprende típicamente un marcado de color, permanece identificable visualmente desde el exterior del conjunto ya que el material termoplástico de retención no cubre totalmente el indicado material aislante.

En un modo de realización particular, el material termoplástico de retención es seleccionado entre los materiales con las características fisicoquímicas siguientes:

- i. un producto P de la masa volúmica del material termoplástico de retención en g/cm³ por la fuerza de separación en MPa entre dos hilos conductores eléctricos aislados unidos por mediación del material termoplástico de retención, que va del 1,5 al 3, y

- ii. un alargamiento a la ruptura que va del 80% al 120%, de preferencia del 90% al 110%.

Las características fisicoquímicas del material termoplástico de retención permiten ventajosamente separar en cualquier lugar a lo largo del ensamblado, uno o varios hilos conductores eléctricos aislados del trenzado, y esto manualmente, sin la ayuda de herramienta específica.

- 5 De forma particularmente preferida, todos los hilos conductores eléctricos aislados se encuentran en el contorno exterior del trenzado. El trenzado formado por los hilos conductores eléctricos aislados según la invención no comprende así hilo conductor eléctrico aislado en su centro. De este modo, una parte del material aislante de cada hilo conductor eléctrico aislado del trenzado permanece identificable visualmente desde el exterior del conjunto, de preferencia la parte del material aislante de cada hilo conductor eléctrico aislado queda identificable de forma
10 continua a lo largo de la ensambladura.

Cuando dos hilos conductores eléctricos aislados están en contacto, forman una ranura, o espacio vacío, en la superficie exterior del trenzado. Se hablará en lo que sigue de la descripción de «ranura exterior».

- 15 Cuando el material termoplástico de retención está dispuesto de forma continua a lo largo de la ensambladura, de preferencia en la o las ranuras exteriores, la retención mecánica de la ensambladura es homogénea en toda la extensión del ensamblado.

El material termoplástico de retención comprende al menos un policloruro de vinilo y/o al menos una poliolefina, que responde particularmente a las características fisicoquímicas i e ii, y puede bien entendido ser una mezcla de policloruro de vinilo y/o de poliolefinas.

- 20 El material termoplástico de retención puede además comprender al menos un elastómero en una cantidad tal que el material termoplástico de retención pueda mantener sus propiedades termoplásticas, y particularmente responder a las características fisicoquímicas i e ii.

Con el fin de mejorar las afinidades fisicoquímicas entre el material termoplástico de retención y el material aislante de los hilos conductores eléctricos aislados, el material termoplástico de retención es idéntico al material aislante de los hilos conductores eléctricos aislados.

- 25 En un modo de realización particular, el material termoplástico de retención comprende además al menos un aditivo seleccionado entre los agentes de deslizamiento, los agentes repelentes de roedor, y los agentes trazadores de fenómenos fisicoquímicos, o una de sus mezclas.

- 30 A título de ejemplos, se puede citar como agente de deslizamiento, las ceras, los aceites, o los lubricantes sólidos («dry lubricants»); como agente repelente de roedor, las cetonas aromáticas; y como agente trazador de fenómenos fisicoquímicos, los celulósicos, los acrílicos, o las cetonas ésteres.

El número de hilos conductores eléctricos aislados del conjunto según la invención puede oscilar de preferencia de 2 a 6.

Según otra característica, cada hilo conductor eléctrico (no aislado) tiene una sección transversal que va de 0,25 mm² a 6 mm².

- 35 Otro objeto de la invención es un procedimiento de fabricación del conjunto tal como se ha definido anteriormente, comprendiendo el procedimiento las etapas que consisten en:

- A. retorcer entre sí los hilos conductores eléctricos aislados dispuestos paralelamente los unos a los otros, para formar un trenzado, y
40 B. disponer el material termoplástico de retención con el fin de unir juntos todos los hilos conductores eléctricos aislados del trenzado obtenido en la etapa A por mediación del material termoplástico de retención de forma que cada hilo conductor eléctrico aislado del trenzado esté unido con al menos un hilo conductor eléctrico aislado que le sea adyacente, y de forma que una parte del material aislante de al menos un hilo conductor eléctrico aislado del trenzado sea identificable visualmente desde el exterior del conjunto.

- 45 Las etapas A y B pueden ser realizadas en «tándem», es decir en continuo una a continuación de la otra en la misma línea de producción, o bien en «reprise», es decir en discontinuo.

- 50 En un modo de realización preferido, la etapa B se realiza con la ayuda de una extrusionadora extrusionando y depositando, de preferencia en continuo a lo largo del conjunto, el material termoplástico de retención alrededor del trenzado, en las ranuras exteriores del indicado trenzado. La extrusión es típicamente una extrusión llamada «bourrante» (de relleno). La estructura interna de la hilera a la salida de la extrusionadora impide al material termoplástico de retención cubrir en su totalidad todo el trenzado con el fin de dejar aparente una parte del material

aislante del o de los hilos con conductos eléctricos aislados, de preferencia de todos los hilos conductores eléctricos aislados constitutivos del conjunto. Este tipo de procedimiento de fabricación es bien conocido del experto en la materia.

5 Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán a la luz de los ejemplos que seguirán haciendo referencia a las figuras indicadas, siendo los mencionados ejemplos y figuras dados a título ilustrativo y en modo alguno limitativo.

Las figuras 1 a 4 representan de forma esquemática estructuras en sección transversal, de diferentes ensamblados de hilos conductores eléctricos aislados, o «fils isolés», conformes a la presente invención.

10 La figura 5 representa de forma esquemática en sección longitudinal la cabeza de extrusión de una extrusionadora durante la etapa de depósito del material termoplástico de retención en un trenzado conforme a la invención.

Por razones de claridad, los mismos elementos han sido designados por referencias idénticas. De igual modo, solo los elementos esenciales para la comprensión de la invención han sido representados de forma esquemática, y esto sin respetar la escala.

15 La figura 1 ilustra un conjunto 10 de dos hilos aislados 1, comprendiendo cada hilo aislado 1 un alma conductora central 2 rodeada por un material aislante 3. Estos dos hilos aislados son puestos en contacto y trenzados juntos. Un material termoplástico de retención 4 es extrusionado y depositado en las ranuras exteriores 5 formadas entre los dos hilos aislados con el fin de pegarlos. El indicado material termoplástico de retención llena las ranuras exteriores 5 de forma que el diámetro externo de la sección transversal circular en la cual se inscribe el material termoplástico de retención sea inferior al diámetro externo de la sección transversal circular en la cual se inscribe el trenzado. Por
20 este motivo, el material termoplástico de retención no cubre totalmente el trenzado y deja aparente una parte 3a del material aislante de cada hilo aislado 1 a lo largo del conjunto 10.

25 Las figuras 2, 3 y 4 representan otros ejemplos de conjunto 11, 12, 13 que comprenden respectivamente tres, cuatro y cinco hilos aislados 1 trenzados. Un material termoplástico de retención 4 es extrusionado y depositado en continuo en las ranuras exteriores 5 formadas entre cada hilo aislado con el fin de pegarlos. El indicado material termoplástico de retención llena las ranuras exteriores con el fin de que el diámetro externo de la sección transversal circular en la cual se inscribe el material termoplástico de retención sea inferior al diámetro externo de la sección transversal circular en la cual se inscribe el trenzado. Por este motivo, el material termoplástico de retención no cubre totalmente el trenzado y deja aparente la parte 3a del material aislante de cada hilo aislado 1 a lo largo del conjunto 11, 12, 13.

30 Como se ha representado en las figuras 1 a 4, el conjunto no comprende ningún hilo en el centro del trenzado.

35 La figura 5 representa de forma esquemática la cabeza de extrusión 20 de una extrusionadora en sección longitudinal, durante la etapa de depósito del material termoplástico de retención sobre un trenzado 14 de hilos conductores eléctricos aislados 1, conforme a la invención. Esta cabeza de extrusión 20 comprende una hilera 21 de diámetro interno d de salida idéntica al diámetro en el cual se inscribe el trenzado 14. Un punzón 22 de guiado, igualmente de diámetro interno d de salida, está posicionado río arriba de la hilera 21. Un canal repartidor 23 permite llevar un flujo de material termoplástico de retención en estado fundido a nivel del trenzado 14, estando el indicado canal repartidor 23 posicionado entre la hilera 21 y el punzón 22 de guiado. Además, el trenzado 14 gira sobre sí mismo según la flecha F1 pasando en el sentido de la flecha F2.

40 El diámetro interno d de salida de la hilera 21 permite impedir al material termoplástico de retención cubrir la totalidad del trenzado, y depositar únicamente el material termoplástico de retención en las ranuras exteriores del trenzado 14. El punzón de guiado 22 permite en cuanto al mismo centrar el trenzado con el fin de garantizar un espesor homogéneo extrusionado del material termoplástico de retención a lo largo del trenzado, y evitar un retorno de materia (material termoplástico de retención) en el canal repartidor 23.

Ejemplos

45 Se fabricó un conjunto tal como se ha representado en la figura 2 retorciendo en forma de hélice tres hilos aislados incluyendo cada uno un alma conductora de una sección transversal de $1,5 \text{ mm}^2$ cubierta por una capa aislante de un material PVC de un espesor medio de 0,7 mm, siendo el indicado material PVC comercializado por la Sociedad INEOS Compounds bajo la referencia GGA 100.

50 Luego, un material termoplástico de retención se extrusionó y depositó alrededor del trenzado en las ranuras exteriores del trenzado, según el procedimiento tal como se ha descrito anteriormente y conforme a la presente invención. El material termoplástico de retención es de naturaleza idéntica al de las capas aislantes de los hilos aislados.

El conjunto así formado permite al operario identificar visualmente, a todo lo largo del ensamblado, cada hilo aislado que lo constituye.

Caracterización del material

5 En la presente invención, la masa volúmica del material termoplástico de retención está determinada por el método del principio de Arquímedes. Este método consiste en medir el peso del objeto en el aire y seguidamente en un líquido, como el etanol.

10 La fuerza de separación entre dos hilos conductores eléctricos aislados es, en cuanto a la misma, determinada por el método que consiste en separar primeramente en 5 cm de longitud dos hilos conductores eléctricos aislados del conjunto. Luego, estos dos hilos conductores eléctricos aislados separados se mantienen respectivamente entre las dos mordazas de una máquina de tracción. La máquina de tracción registra entonces las medidas relacionadas con la fuerza de separación de estos dos hilos conductores eléctricos aislados del conjunto más allá de los 5 cm de separación.

15 El alargamiento a la ruptura del material termoplástico de retención está determinado por el método definido según la norma EN 60811. Este método consiste en realizar primeramente piezas de ensayo de tracción en forma de pesas a partir del material termoplástico de retención de la invención. Los extremos de una pieza de ensayo son respectivamente mantenidos entre las dos mordazas de una máquina de tracción. La máquina de tracción registra entonces las medidas relacionadas con la ruptura de la indicada pieza de ensayo.

20 Con el fin de facilitar la separación de los hilos pegados del conjunto sin la ayuda de herramienta específica, es necesario disponer de un producto P inferior a 3 así como un alargamiento a la ruptura inferior a 120%, siendo el producto P el producto de la masa volúmica del material termoplástico de retención en g/cm^3 por la fuerza de separación en MPa entre dos hilos conductores eléctricos aislados unidos por mediación del material termoplástico de retención.

Además, para mantener una retención mecánica suficiente durante toda la manipulación del conjunto, el producto P y el alargamiento a la ruptura deben ser respectivamente superiores a 1,5 y al 80%.

25 Utilizando los tres métodos detallados anteriormente para caracterizar el material termoplástico de retención según la invención, el experto en la materia puede fácilmente identificar los materiales susceptibles de entrar en el marco de la invención y obtener las ventajas esperadas.

El material PVC utilizado en el ejemplo mencionado anteriormente es conforme a la presente invención. Se caracteriza por las propiedades fisicoquímicas siguientes:

- 30
- Masa volúmica: entre $1,05 \text{ g/cm}^3$ y $1,20 \text{ g/cm}^3$,
 - Resistencia a la separación: entre 1,5 MPa y 2,4 MPa, y
 - Alargamiento a la ruptura: entre un 90% y un 110%.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (10, 11, 12, 13) que comprende:
- hilos conductores eléctricos aislados (1) dispuestos paralelamente los unos a los otros, estando cada hilo conductor eléctrico (2) rodeado por un material aislante (3), y
- 5 - un material de retención (4),
- estando los hilos conductores eléctricos aislados trenzados entre sí, formando así un trenzado (14), caracterizado por que el indicado material de retención (4) es termoplástico y por que el material termoplástico de retención está dispuesto con el fin de unir juntos todos los hilos conductores eléctricos aislados del trenzado de forma que cada hilo conductor eléctrico aislado esté unido con lo menos un hilo conductor eléctrico aislado que le sea adyacente, y de forma que una parte del material aislante de al menos un hilo conductor eléctrico aislado del trenzado permanezca identificable visualmente desde el exterior del conjunto.
- 10
2. Conjunto (10, 11, 12, 13) según la reivindicación 1, caracterizado por que el material termoplástico de retención (4) es seleccionado entre los materiales con las características fisicoquímicas siguientes:
- i. un producto P de la masa volúmica del material termoplástico de retención en g/cm^3 por la fuerza de separación en MPa entre dos hilos conductores eléctricos aislados (1) unidos por mediación del material termoplástico de retención (4), que va de 1,5 a 3, y
 - ii. un alargamiento a la ruptura que va de un 80% a un 120%, de preferencia de un 90% a un 110%.
- 15
3. Conjunto (10, 11, 12, 13) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el material termoplástico de retención (4) está dispuesto de forma continua a lo largo del conjunto (10, 11, 12, 13).
- 20
4. Conjunto (10, 11, 12, 13) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que todos los hilos conductores eléctricos aislados (1) se encuentran sobre el contorno exterior del trenzado (14).
5. Conjunto (10, 11, 12, 13) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la parte del material aislante (3) es identificable de forma continua a lo largo del conjunto.
- 25
6. Conjunto (10, 11, 12, 13) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material termoplástico de retención (4) comprende al menos un policloruro de vinilo y/o al menos una poliolefina.
7. Conjunto (10, 11, 12, 13) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material termoplástico de retención (4) es idéntico al material aislante (3) de los hilos conductores eléctricos aislados.
- 30
8. Conjunto (10, 11, 12, 13) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material termoplástico de retención (4) comprende además al menos un aditivo seleccionado entre los agentes de deslizamiento, los agentes repelentes de roedor, y los agentes trazadores de fenómenos fisicoquímicos.
9. Conjunto (10, 11, 12, 13) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende de 2 a 6 hilos conductores eléctricos aislados (1).
- 35
10. Conjunto (10, 11, 12, 13) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada hilo conductor eléctrico tiene una sección transversal que va de $0,25 \text{ mm}^2$ a 6 mm^2 .
11. Conjunto (10, 11, 12, 13) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el diámetro externo de la sección transversal circular en la cual está inscrito el material termoplástico de retención (4) es inferior al diámetro externo de la sección transversal circular en la cual está inscrito el trenzado (14).
- 40
12. Conjunto (10, 11, 12, 13) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material termoplástico de retención (4) tiene una densidad comprendida entre $1,05$ y $1,20 \text{ g/cm}^3$.
13. Conjunto (10, 11, 12, 13) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material termoplástico de retención (4) tiene una resistencia a la separación comprendida entre un 90 y un 110%.
14. Procedimiento de fabricación del conjunto (10, 11, 12, 13) tal como se ha definido en las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que el procedimiento comprende las etapas que consisten en:
- 45 A. retorcer entre si los hilos conductores eléctricos aislados (1) dispuestos paralelamente los unos a los otros, para formar un trenzado (14), y

ES 2 730 707 T3

- B. disponer el material termoplástico de retención con el fin de unir juntos todos los hilos conductores eléctricos aislados del cordón (14) obtenido en la etapa A por mediación del material termoplástico de retención (4) de forma que cada hilo conductor eléctrico aislado (1) del trenzado (14) esté unido a por lo menos un hilo conductor eléctrico aislado que le es adyacente, y de forma que una parte del material aislante de al menos un hilo conductor eléctrico aislado del trenzado permanezca identificable visualmente desde el exterior del conjunto.
- 5

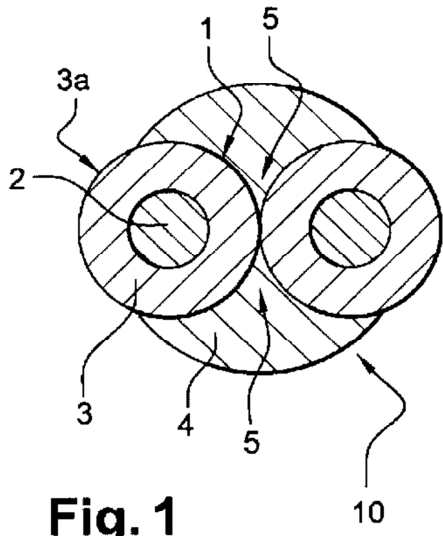


Fig. 1

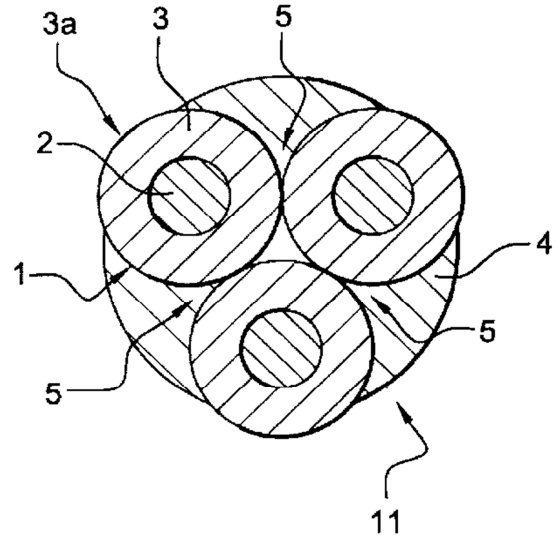


Fig. 2

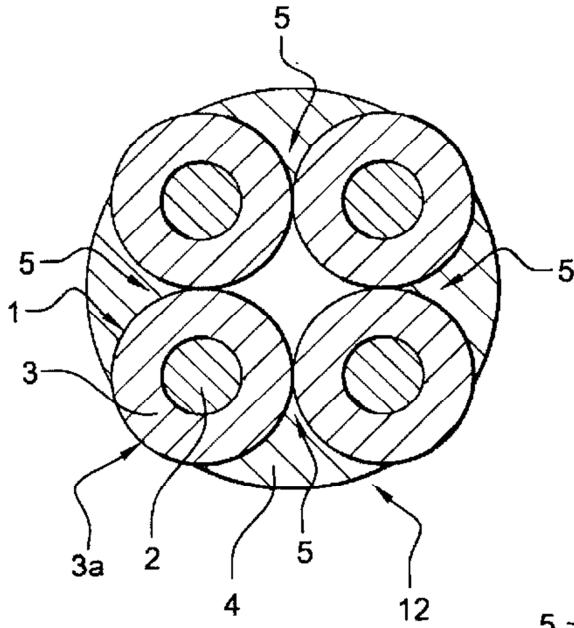


Fig. 3

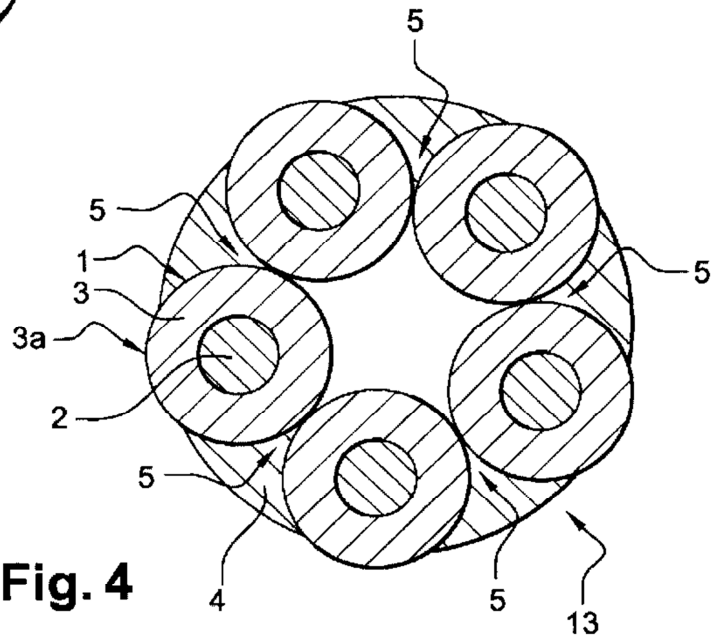


Fig. 4

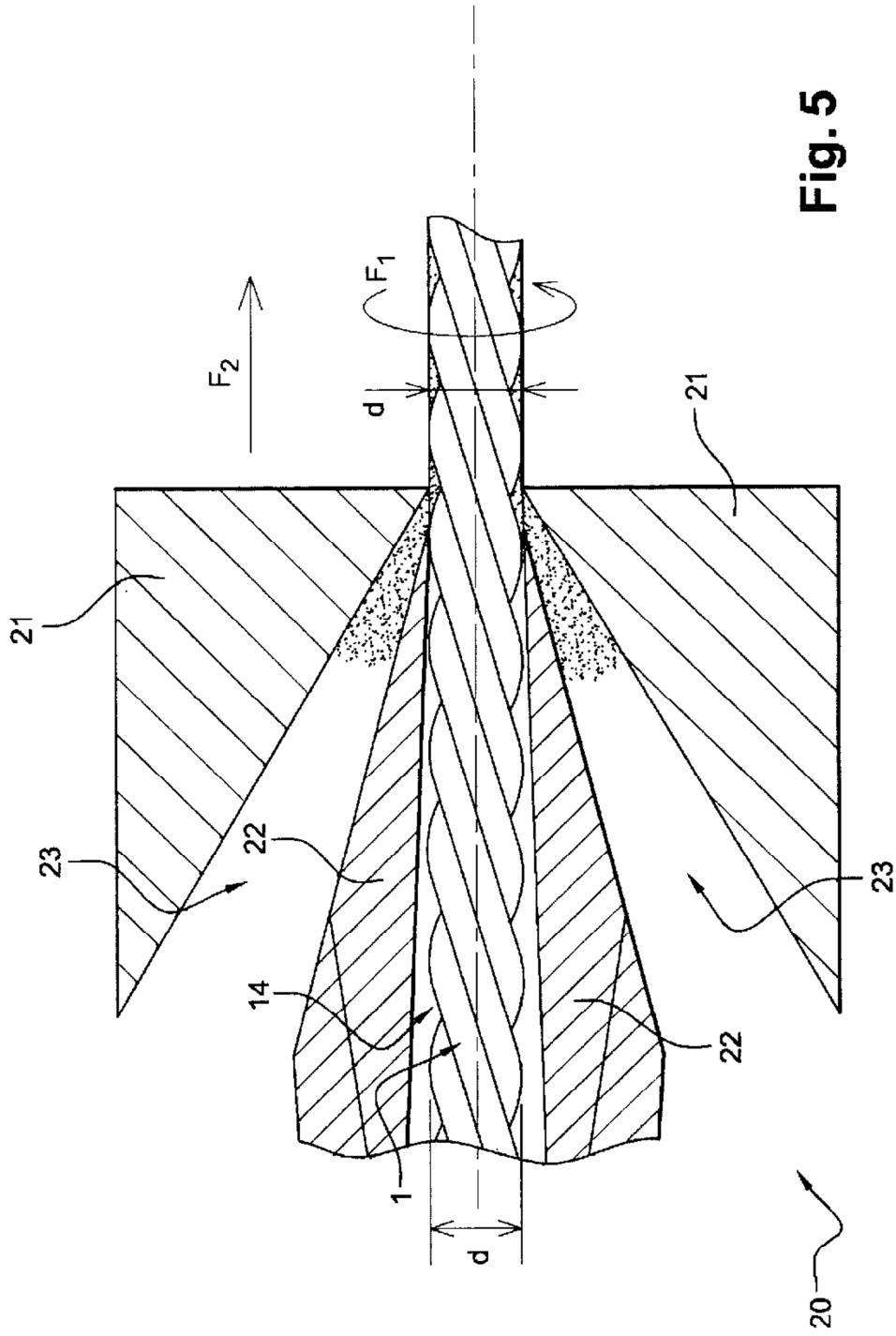


Fig. 5