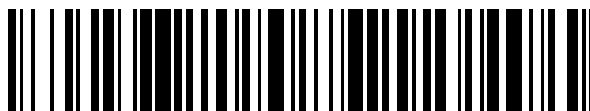


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 106**

51 Int. Cl.:

E21B 43/24 (2006.01)

H05B 6/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2012** **E 12815990 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016** **EP 2785968**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un hilo de cable con un conductor rodeado por un aislamiento para un cable, en particular para un cable de inducción, así como hilo de cable y cable**

30 Prioridad:

02.12.2011 DE 102011087680

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

03.10.2016

73 Titular/es:

**LEONI KABEL HOLDING GMBH (100.0%)
Marienstrasse 7
90402 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

**MOSEBACH, JENS y
DREINER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 585 106 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 para la fabricación de un hilo de cable con un conductor rodeado por un aislamiento para un cable, en particular para un cable de inducción, así como hilo de cable y cable

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un hilo de cable con un conductor rodeado por un aislamiento para un cable, en particular para un cable de inducción. Además, la invención se refiere a un hilo de cable de este tipo así como a un cable, en particular un cable de inducción con una pluralidad de tales hilos de cable. Los hilos de cable presentan, respectivamente, un conductor rodeado por un aislamiento y están
10 interrumpidos en la dirección longitudinal del cable en posiciones de longitudes predeterminadas en lugares de separación.

Un cable de este tipo sirve especialmente para la utilización como un llamado cable de inducción para la configuración de uno o varios campos de inducción. El cable está previsto especialmente para el calentamiento por
15 inducción de yacimientos de arena petrolífera y/o de aceite pesado. Tal aplicación de un cable de inducción de este tipo se puede deducir, por ejemplo, a partir del documento EP 2 250 858 B1. Las condiciones marginales técnicas que resultan a través de esta aplicación se cumplen por el cable descrito a continuación.

Para la formación de los campos de inducción o bien del calentamiento por inducción es necesario que los hilos individuales del cable estén separados en lugares de separación definidos en un retículo con longitud definida de,
20 por ejemplo varios 10 metros. Dentro del cable están reunidos varios hilos preferentemente en grupos de conductores, estando presentes los lugares de separación o las interrupciones de los hilos de un grupo de conductores respectivo en la misma posición de la longitud.

Un cable de este tipo se tiende en el suelo (arena petrolífera) y sirve para el calentamiento inductivo de la arena petrolífera para licuar el petróleo ligado a la arena petrolífera y para recogerlo adecuadamente.

Por ejemplo, en el documento DE 10 2007 040605 B3 se describe un dispositivo para el transporte "in situ" de alquitrán o aceite pesado de yacimientos de arena petrolífera como depósito, en el que para la reducción de la
30 viscosidad del alquitrán o del aceite pesado está prevista al menos una calefacción eléctrica / electromagnética. En la profundidad predeterminada del depósito están guiados a tal fin al menos dos conductores dilatados linealmente paralelos en alineación horizontal y los extremos de los conductores están conectados de forma conductora de electricidad dentro o fuera del depósito. Los conductores forman conjuntamente un bucle de conductores, que realiza una resistencia compleja predeterminada. Fuera del depósito, los conductores están conectados en un
35 generador de corriente alterna para potencia eléctrica, de manera que se compensa por secciones la inductividad del bucle de conductores.

Esta técnica es todavía comparativamente joven y se encuentra todavía en la fase de prueba. Para aplicaciones industriales a gran escala es ventajosa una fabricación segura y económica según la técnica de procesos de un
40 cable de inducción de este tipo, que puede tener una longitud de varios km.

De acuerdo con ello, la presente invención tiene el cometido de posibilitar una fabricación segura y fiable según la técnica de procesos de un cable de este tipo y de indicar un cable correspondiente.

El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un procedimiento para la fabricación de un hilo de cable con las características de la reivindicación 1. El hilo de cable comprende un conductor rodeado por un aislamiento y está configurado para la utilización en un cable de inducción. A tal fin, el hilo de cable está
45 interrumpido en la dirección longitudinal del cable en posiciones de longitudes predeterminadas en lugares de separación. Para la fabricación de un hilo de cable de este tipo se alimenta en primer lugar un hilo bruto continuamente, es decir, en un proceso continuo, a una máquina de procesamiento. El hilo bruto es separado en la
50 máquina de procesamiento periódicamente, en particular regularmente en posiciones de longitudes predeterminadas, en un lugar de separación respectivo, de manera que existen dos extremos de cable. Los extremos libres del hilo son agarrados en este caso por un elemento de agarre de la máquina de procesamiento y son separados en la dirección longitudinal del cable. A continuación se conectan los dos extremos del cable de
55 nuevo entre sí con un conector, de manera que se establece de nuevo una sección continua. El conector presenta en este caso una pieza intermedia aislante, formada especialmente de un material macizo, que está dispuesta entre los dos extremos del hilo y los separa uno del otro a una distancia predeterminada.

A través de esta configuración se posibilita un procedimiento de fabricación seguro en cuanto al proceso y automático para un hilo de cable de este tipo. A partir de los hilos de cable preparados de esta manera se fabrica el
60 cable propiamente dicho en una etapa del procedimiento que sigue a continuación.

En el sentido de un proceso económico de fabricación, en una configuración especialmente ventajosa, está prevista una inyección alrededor de los extremos de los hilos para la configuración del conector. A tal fin, está previsto un
65 molde de fundición por inyección como parte de la máquina de procesamiento, que rodea durante el proceso continuo los dos extremos del hilo separados uno del otro en el lugar de separación. A continuación, se inyecta una

masa fundida de inyección de un material de aislamiento de plástico adecuado, de manera que el conector se configura con la pieza intermedia aislante entre los extremos del hilo y secciones de casquillo que rodean al mismo tiempo los extremos del hilo.

5 Con respecto al campo de aplicación deseado para la utilización en un cable de inducción, los extremos del hilo están rodeados herméticamente incluidos dentro del conector, en particular herméticos al aire y, además, vacíos de aire. Los extremos del hilo están incrustados, por lo tanto, totalmente dentro del material del conector y sin inclusiones de gas. Esto se consigue de una manera especialmente sencilla por medio del procedimiento de inyección preferido.

10 De manera alternativa al procedimiento de inyección, se alimenta un conector configurado preferentemente de la misma manera como pieza fundida por inyección como componente prefabricado a la máquina de procesamiento y se introducen los extremos del hilo en secciones opuestas del casquillo del conector y a continuación se conectan estas secciones de casquillo con los extremos del hilo.

15 Con respecto a la adhesión circundante hermética pretendida del conector en el aislamiento, se conecta éste con preferencia materialmente con el material del conector. Esto se realiza especialmente a través de un tratamiento térmico y a través de la utilización de materiales adecuados, que al menos se reblandecen o bien se funden parcialmente durante el calentamiento. Como material tanto para el conector como también al menos para la capa más exterior del aislamiento de los hilos del cable se utiliza, por lo tanto, con preferencia, un material termoplástico.

20 Por consiguiente, de acuerdo con ello, tanto para el conector, como para el aislamiento, al menos para la capa exterior del aislamiento, se utiliza un material similar y en particular el mismo material. Éste es especialmente un plástico resistente a alta temperatura, con preferencia PFA (polímero perfluoralcoxi).

25 El conector así como al menos las secciones adyacentes del hilo, con preferencia todo el hilo, se rodea con un encintado, en particular de PTFE (politetrafluoretileno). Éste se somete de nuevo preferentemente a un tratamiento de temperatura, en particular a un proceso de sinterización, para conectarlo a ser posible por unión del material con el aislamiento del hilo así como con el conector. De esta manera se genera, en general, un hilo de línea resistente a la torsión, interrumpido eléctricamente en lugares de separación definidos. En los lugares de separación, los extremos respectivos del hilo están acoplados entre sí a través del conector respectivo, dejando libre la pieza intermedia de aislamiento, con lo que se forma, por decirlo así, una ventana. A través de la fusión de los extremos del hilo en el casquillo, especialmente también en conexión con el encintado de PTFE sinterizado encima se consigue, además de la alta resistencia a la torsión, también una alta resistencia a la tracción especialmente en la zona del conector.

30 Con respecto a un procedimiento lo más económico posible, la fabricación de los hilos del cable se realiza en el transcurso de un proceso de rebobinado. El hilo bruto es acondicionado en este caso sobre una bobina de desenrollamiento como producto sin fin y es desenrollado desde ésta, conducido a través de la máquina de procesamiento y a continuación enrollado de nuevo después de la aplicación de los conectores individuales por la bobina de arrollamiento.

35 En el transcurso de este procedimiento de fabricación se somete, en un desarrollo conveniente, el hilo de cable a un control de calidad en-línea, es decir, que se verifica continuamente la calidad de las uniones en los lugares de separación.

40 En primer lugar, se lleva a cabo en este caso una verificación eléctrica de los conectores. En este caso, el conector – después de haber sido extraído del molde de fundición por inyección al cabo de un tiempo de refrigeración definido – es sometido a una prueba de descarga parcial. En este caso, se verifica si el conector presenta, a una tensión predeterminada, las propiedades de aislamiento deseadas, antes de que se bobine el hilo de cable sobre la bobina de arrollamiento.

45 Como complemento, en caso necesario está integrada una instalación de verificación (de la tracción) mecánica en la cadena del proceso. Además, con preferencia – si fuera necesario – también se integran otras unidades de procesamiento en la cadena del proceso, como por ejemplo una unidad de soldadura adicional o también una unidad de encintado. Como complemento, también está dispuesta especialmente una unidad de atemperación adicional, especialmente para el tratamiento térmico (proceso de sinterización) del encintado aplicado encima.

50 Al final de este proceso de fabricación del hilo de cable, éste está disponible, por lo tanto, arrollado en una bobina, para el procesamiento posterior. En una etapa siguiente del procedimiento, que se puede realizar en un instante posterior y también en otro lugar, se utilizan entonces los hilos de cable individuales para la fabricación del cable propiamente dicho. Éste presenta en el extremo varios hilos de cable de este tipo, que están rodeados por una funda de cable común. Para la fabricación del cable se trenzan los hilos de cable individuales en este caso con preferencia, dado el caso, también varias veces entre sí.

55 Los hilos individuales del cable se posicionan en este caso entre sí de tal manera que los lugares de separación

individuales de al menos un grupo de hilos de cable están dispuestos en la misma posición de la longitud. Pueden estar previstos varios grupos de hilos de cables (por ejemplo, 2 ó 3), cuyos lugares de separación están orientados, respectivamente, en la misma posición de la longitud, estando dispuestos los lugares de separación de los hilos de cable de diferentes grupos desplazados unos con respecto a los otros.

5 La distancia entre los conectores y, por lo tanto, los lugares de separación se encuentra típicamente a varios metros, en particular a varios 10 metros. Los lugares de separación están dispuestos en este caso en un retículo predeterminado, especialmente constante.

10 El cable comprende en este caso de manera conveniente varios elementos trenzados, constituidos, por un lado, por varios hilos de cable trenzados entre sí y ellos mismos están trenzados de nuevo entre sí. El cable fabricado de esta manera presenta una longitud típicamente de al menos varios 100 m hasta varios km. A la vista del objeto de aplicación pretendido, a saber, como cable de inducción para el calentamiento de arenas petrolíferas, en general, está configurado resistente a alta temperatura para una temperatura superior a 200°C. Como corresponde, también los materiales utilizados están configurados para una temperatura tan alta.

Por lo tanto, a través de este procedimiento se posibilita una fabricación totalmente automática de un cable de este tipo, recurriendo a etapas convencionales de fabricación de cables, como el proceso de trenzado, etc.

20 El cometido se soluciona de acuerdo con la invención, además, por medio de un hilo de cable con las características de la reivindicación 8 así como por medio de un cable con las características de la reivindicación 15. Las ventajas y las configuraciones preferidas indicadas con respecto al procedimiento de fabricación se pueden transferir convenientemente también al hilo de cable así como al cable.

25 Un ejemplo de realización se explica en detalle con la ayuda de las figuras. Éstas muestran en cada caso en representaciones simplificadas:

La figura 1 muestra una representación fragmentaria en sección de un hilo de cable conectado en un lugar de separación por medio de un conector de acuerdo con una primera variante.

30 La figura 2 muestra una representación comparable a la figura 1 de acuerdo con una segunda variante.

La figura 3 muestra un hilo de cable en vista lateral.

35 La figura 4 muestra una vista de la sección transversal de un cable de inducción, así como

La figura 5 muestra una línea de producción muy simplificada para la fabricación del hilo de cable.

40 A partir de las figuras 1 a 3 se representa en diferentes vistas un hilo de cable 2, que se extiende en la dirección longitudinal del cable 4, y que presenta, respectivamente, un conector 8 en lugares de separación 6 que se repiten periódicamente. Los lugares de separación 6 están configurados en un retículo a preestablecido.

45 El hilo de cable 2 comprende un conductor eléctrico central 10, rodeado por un aislamiento 12. En el caso del aislamiento 10 se trata con preferencia de un aislamiento 12 de varias capas de diferentes materiales de aislamiento, resistentes a altas temperaturas respectivamente. De acuerdo con una primera variante, el aislamiento está constituido solamente por una capa de aislamiento preferentemente de PFA. De acuerdo con una segunda variante, el aislamiento 12 está constituido por dos capas, con preferencia una capa de PFA y por otra de PTFE, que ésta última aplicada especialmente como encintado. De acuerdo con una tercera variante, están previstas tres capas, estando incrustado con preferencia un encintado de PTFE a modo de sándwich entre dos capas de aislamiento de PFA. Por último, de acuerdo con una cuarta variante, está prevista una estructura de cuatro capas en total, en la que de nuevo dos capas intermedias están incrustadas preferentemente entre dos recubrimientos de PFA. Las dos capas intermedias son en este caso con preferencia un PTFE encintado así como una mica encintada. La variante con una capa intermedia incrustada entre dos capas de PFA y configurada especialmente como encintado muestra una estabilidad mecánica especialmente buena.

55 Como conductor eléctrico 10 se emplea un alambre, en particular un alambre de cobre y con preferencia un alambre de cobre níquelado. De manera alternativa, se puede emplear también un alambre trenzado, por ejemplo un alambre trenzado de cobre o un alambre trenzado de cobre níquelado constituido por una pluralidad de alambres individuales.

60 El hilo de cable 2 está configurado a partir de un hilo bruto 14 formado por el conductor 10 y el aislamiento 12. A tal fin, el hilo bruto 14 está interrumpido en los lugares de separación 6, de manera que se configuran dos extremos opuestos del hilo 16. Estos extremos están unidos entre sí a través del conector 8. Ambas variantes de realización de las figuras 1 y 2 tienen en común que el conector 8 establece una unión del material con el aislamiento 12 de los extremos del hilo 16. Como complemento, en las dos variantes de realización está previsto todavía un encintado 18 adicional, especialmente de PTFE, con el que el conector y las secciones adyacentes del hilo bruto 14 están

arrollados. También este encintado 18 está unido con preferencia de la misma manera en el material con el conector 8 y el aislamiento 12.

5 El conector 8 está formado en ambos casos por una pieza intermedia maciza 20, en la que se conectan, respectivamente, secciones de casquillo 22 opuestas, en las que se apoyan los extremos del hilo 16 de forma libre de gas y hermética al gas.

10 En ambos conectores 8 se trata de piezas fundidas por inyección. Como material se utiliza con preferencia el mismo material que la funda más exterior del aislamiento 12, en particular PFA. En virtud de la utilización de un termoplástico, se puede conseguir la unión del material deseada de una manera sencilla a través de la introducción de calor.

15 De una manera especialmente favorable según la técnica de procesos, esto se realiza en la variante de realización según la figura 1 porque el conector 8 se configura directamente en el hilo bruto 14 con los extremos del hilo 16 separados a través de un proceso de fundición por inyección.

20 A diferencia de ello, en la variante de realización de la figura 2, durante el proceso de fabricación se prepara un conector 8 prefabricado, en el que se insertan los extremos del hilo 16, respectivamente, y a continuación en conectan las secciones de casquillo 22 por unión del material con los extremos del hilo 16, por ejemplo a través de prensado y/o tratamiento térmico.

25 El conector 8 presenta, en general, una longitud preferente de varios cm, por ejemplo en el intervalo de 5 cm a 15 cm. La longitud de la pieza intermedia 20 está en este caso en el intervalo de 5 mm a 20 mm. El diámetro del hilo bruto 14 y, por lo tanto, más o menos el diámetro interior de las secciones de casquillo 22, está con preferencia aproximadamente en el intervalo de 1 mm a 3 mm. El espesor de pared de las secciones de casquillo 22 está con preferencia en el intervalo de 0,3 mm a 1 mm. En general, el conector 8 está constituido simétricamente. El retículo a entre los conectores 8 está en el intervalo de varios 10 m.

30 La estructura del conector ejemplar de un cable de inducción 24 se representa en la figura 4.

35 De acuerdo con ello, el cable de inducción 24 presenta en total tres elementos 26 formados, respectivamente, de una pluralidad de hilos de cables 2 trenzados entre sí. Cada elemento 26 presenta en el ejemplo de realización una fibra óptica de guía de ondas central 28, que está rodeada concéntricamente por una primera capa de hilos con seis hilos de cables 2. Esta primera capa de hilos está rodeada a continuación por una segunda capa de hilos, que está constituida en el ejemplo de realización por doce hilos de cables 2 individuales. Las capas de hilos individuales están fabricadas en un proceso de trenzado. En la pechina de los tres elementos 26 está dispuesto todavía un elemento de relleno 30, especialmente de seda de vidrio o aramida. La primera capa con los seis hilos de cables 2 trenzados entre sí puede estar rodeada – como se representa en el ejemplo de realización – por una funda intermedia 32, por ejemplo de silicona. Los tres elementos 26 constituidos de esta manera son trenzados de nuevo entre sí y a continuación son rodeados con una funda de cable 34, especialmente de silicona. Los elementos 26 presentan en este caso, respectivamente, por ejemplo, un diámetro de aproximadamente 10 mm. El cable total 24 presenta un diámetro, por ejemplo, de aproximadamente 25 mm.

45 En principio, este cable de inducción 24 es adecuado también para otras aplicaciones, por ejemplo, para un tendido en el suelo de una nave de un taller de producción para el control de robots industriales, que se desplazan sobre el suelo de la nave. O para el calentamiento, por ejemplo, de tubos (tubería) que transportan petróleo.

50 El procedimiento para la fabricación del hilo de cable 2 se explica en detalle con la ayuda de la figura 5. El hilo bruto 14 es acondicionado en una bobina de desenrollamiento 36 y es conducido desde ésta sobre diferentes rodillos de desviación de una máquina de procesamiento 38 hacia y a través de ésta, a continuación es conducido a través de otras varias estaciones de procesamiento y de supervisión 40, parcialmente optativas, y al término del proceso de fabricación es arrollado inmediatamente de nuevo por una bobina de arrollamiento 42 como hilo de cable 2 fabricado acabado. Este hilo de cable 2 está disponible entonces para el proceso de fabricación propiamente dicho del cable 24 a través del proceso de trenzado.

55 La fabricación del hilo de cable 2 a partir del hilo bruto 14 se realiza, por lo tanto, en general, en un procedimiento de desarrollo continuo durante un proceso de rebobinado. Dentro de la máquina de procesamiento 38 tiene lugar la separación del hilo bruto 14 y la conexión siguiente con el conector 8. En la variante de realización preferida, la máquina de procesamiento 38 contiene una herramienta de fundición por inyección para la configuración en-línea del conector 8 a través de un proceso de fundición por inyección. A tal fin, en primer lugar, el hilo bruto 14 es retenido en el lugar de separación 6 previsto por dos elementos de agarre, a continuación es separado, siendo separados entonces los dos extremos del hilo 16 uno del otro a una distancia deseada de 1 cm a 2 cm. Por último, los extremos del hilo 16 son insertados en el molde de fundición por inyección. A tal fin, este molde presenta con preferencia dos semi-cáscaras, que se aproximan perpendicularmente a la dirección longitudinal del cable 4 a los extremos del hilo 16 y los rodean. A continuación, se introduce la masa de fundición por inyección. Después de un cierto tiempo de refrigeración, se abre de nuevo el molde de fundición por inyección y el hilo de cable 2 avanza.

Después de este proceso de la colocación del conector 8 se realiza todavía, en una configuración preferida, la aplicación del encintado 18 con sinterización siguiente para la fijación por unión del material del encintado 18. Esto se realiza, por ejemplo, en una de las estaciones de procesamiento 40 siguientes. Otra estación de procesamiento 40 está configurada como estación de verificación para el control de calidad en-línea. Investigaciones han mostrado que en la configuración seleccionada aquí con la inyección inmediata alrededor de los extremos del hilo 16 se consigue una unión mecánica muy buena, de manera que se prescinde de una verificación de la tracción mecánica separada para el conector 8 respectivo.

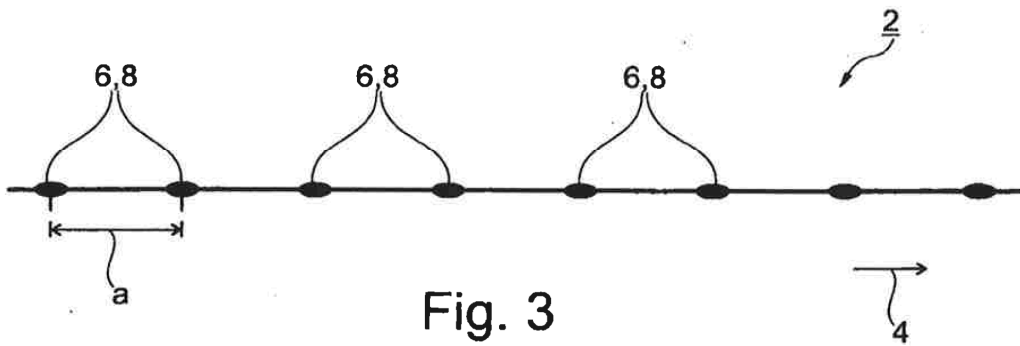
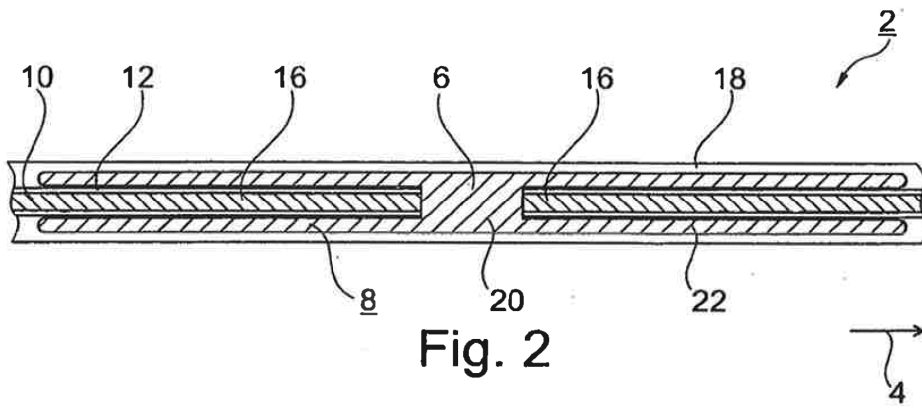
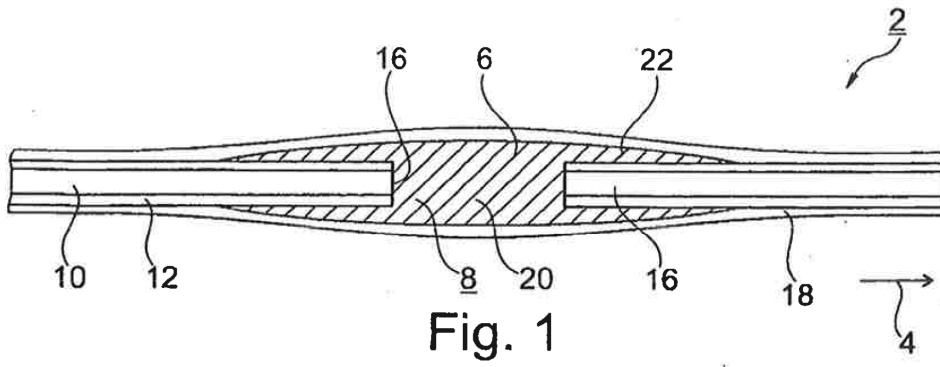
También en la configuración de la figura 2 se emplea un proceso de fabricación al menos similar. En lugar de la inyección circundante en línea, se prepara aquí, sin embargo, en la máquina de procesamiento 38 el conector 8 prefabricado. Los extremos del hilo 16 se introducen con la ayuda de los elementos de agarre en las secciones de casquillo 22. En una etapa siguiente del proceso tiene lugar, por ejemplo, a través de calentamiento y prensado, la unión del material de los extremos del hilo 16 dentro del conector 8. Todo el proceso de fabricación, tal como se representa en la figura 5, se controla, por ejemplo, a través de una unidad de control 44.

Lista de signos de referencia

2	Hilo de cable
4	Dirección longitudinal del cable
6	Lugar de separación
8	Conector
10	Conductor
12	Aislamiento
14	Hilo bruto
16	Extremo del hilo
18	Encintado
20	Pieza intermedia
22	Sección de casquillo
24	Cable de inducción
26	Elemento
28	Fibra óptica de guía de ondas
30	Elemento de relleno
32	Funda intermedia
34	Funda de cable
36	Bobina de desenrollamiento
38	Máquina de procesamiento
40	Estación de procesamiento / estación de supervisión
42	Bobina de arrollamiento
44	Unidad de control
a	Retículo

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la fabricación de un hilo de cable (2) con un conductor rodeado por un aislamiento (12) para un cable, en particular para un cable de inducción (24), caracterizado porque se alimenta un hilo bruto (14) continuamente a una máquina de procesamiento (38) y allí de forma periódica
- 5
- se separa en posiciones de longitudes predeterminadas en un lugar de separación (6) respectivo, de manera que en el lugar de separación (6) están presentes dos extremos de hilo (16),
 - los extremos del hilo (16) se separan uno del otro en la dirección longitudinal del cable (4),
 - los dos extremos del hilo (16) se conectan de nuevo con un conector (8), presentando éste una pieza
- 10 intermedia aislante (20), que separa los extremos del hilo (16) uno del otro a una distancia predeterminada.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los extremos del hilo (16) separados uno del otro son inyectados alrededor de los mismos para la configuración del conector (8).
- 15
- 3.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque como complemento se aplica un encintado (18) sobre los hilos del cable (2) y el conector (8).
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la separación y la conexión de los hilos brutos (14) tiene lugar en un proceso de rebobinado.
- 20
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque varios de los hilos del cable (2) preparados de esta manera se unen a través de un proceso de trenzado y se rodean con una funda de cable común (34).
- 25
- 6.- Hilo de cable (2) para un cable que se extiende en una dirección longitudinal del cable (4), en particular para un cable de inducción (24), con varios hilos de cable (2) de este tipo, que presentan, respectivamente, un conductor (10) rodeado por un aislamiento, en el que el hilo de cable (2) respectivo está interrumpido en la dirección longitudinal del cable (4) en posiciones de longitudes predeterminadas en lugares de separación (6) configurando dos extremos del hilo (16), caracterizado porque para la conexión de los extremos del hilo (16) está dispuesto un conector (8) que se extiende en la dirección longitudinal del cable (4) con una pieza intermedia aislante (20) y los extremos del hilo (16) están fijados en la dirección longitudinal del cable (4) a ambos lados de la pieza intermedia (20) en el conector (8).
- 30
7. Hilo de cable (2) según la reivindicación 6, caracterizado por que el conector (8) presenta a ambos lados de la pieza intermedia (20), respectivamente, una sección de casquillo (22) que se extiende en la dirección longitudinal del cable (4), en la que penetran los extremos del hilo (16).
- 35
8. Hilo de cable (2) según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado por que el conector (8) está configurado como una pieza fundida por inyección.
- 40
- 9.- Hilo de cable (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque el conector (8) está configurado mediante inyección alrededor de los extremos del hilo (16).
- 10.- Hilo de cable (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque los lugares de separación (6) se repiten en un retículo (a) predeterminado, en el que el retículo (a) se encuentra en el intervalo de varios metros.
- 45
- 11.- Hilo de cable (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado porque el aislamiento (12) está conectado por unión materialmente con el conector (8).
- 50
- 12.- Hilo de cable (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 11, caracterizado porque el conector (8) así como el aislamiento (12) están constituidos de un material similar y en particular del mismo material.
- 13.- Hilo de cable (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizado por un encintado circundante (18) de un plástico resistente a alta temperatura, que rodea el conector (8) así como secciones al menos adyacentes del hilo de cable (2).
- 55
- 14.- Hilo de cable (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizado porque el encintado (18) está conectado materialmente con el conector (8) y/o con el aislamiento (12).
- 60
- 15.- Cable, en particular cable de inducción (24), en el que varios hilos de cable (2) están trenzados entre sí de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 14 y están rodeados por una funda de cable (34).



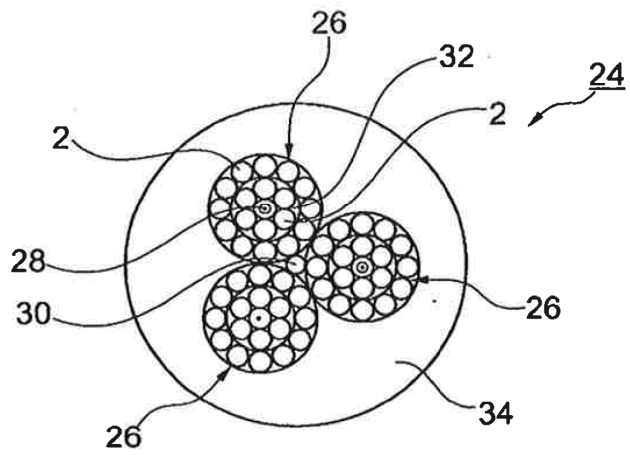


Fig. 4

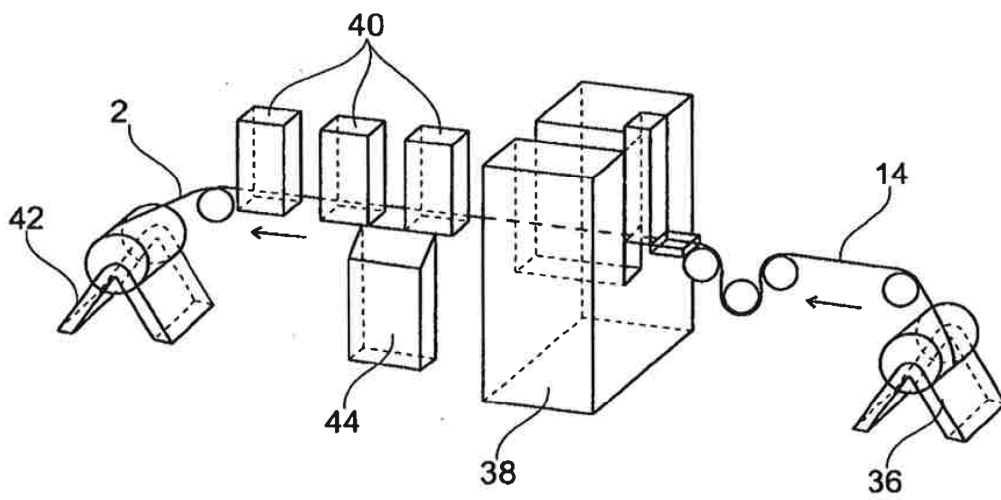


Fig. 5