



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 498**

51 Int. Cl.:
H02G 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06250720 .7**

96 Fecha de presentación : **10.02.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1696530**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.08.2006**

54 Título: **Conducto resistente a impactos.**

30 Prioridad: **24.02.2005 GB 0503774**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.10.2011

73 Titular/es: **NEW CHAPEL ELECTRONICS LIMITED**
London Road
Fairford, Gloucestershire, GL7 4DS, GB

72 Inventor/es: **Andrews, Derek y**
Steel, Travis

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 365 498 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

Conducto resistente a impactos

La presente invención se refiere a un conducto resistente a impactos, en particular, pero no exclusivamente, para su uso con cableado eléctrico.

- 5 El cableado eléctrico expuesto, por ejemplo, que forma parte de un colector de cables, se protege en la actualidad del daño alojándolo o enfundándolo en un tubo metálico. Un metal típico es acero inoxidable.

Sin embargo, el metal es relativamente pesado y, en el caso del acero inoxidable, extremadamente caro.

- 10 Un procedimiento para fabricar un laminado tubular de refuerzo se conoce del documento US5699055. Sin embargo, este procedimiento requiere más etapas, puesto que los elementos flexibles no incluyen fibra de carbono que esté impregnada con resina. Además, el conducto resultante es más débil, puesto que los elementos flexibles no están trenzados unidireccionalmente.

La presente invención pretende solucionar este problema.

- 15 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un conducto resistente a impactos para cableado eléctrico, estando el conducto formado de material resistente a impactos que comprende elementos flexibles alargados que están consolidados para formar una matriz homogénea, incluyendo dichos elementos flexibles alargados una mezcla de material compuesto de resina y fibra de carbono, estando la fibra de carbono preimpregnada con la resina y trenzada unidireccionalmente para formar un conducto resistente a impactos para su conformación y curado con una forma deseada.

Las características preferentes y/u opcionales se definen en las reivindicaciones 2 a 14, ambas inclusivas.

- 20 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de conformación de un conducto resistente a impactos, de acuerdo con el primer aspecto de la invención, comprendiendo el procedimiento las etapas de: (a) trenzar unidireccionalmente una pluralidad de dichos elementos flexibles alargados conformador para formar un material trenzado flexible; (b) calentar el material trenzado flexible para que la pluralidad de elementos alargados formen una matriz homogénea y formen, por tanto, un conducto resistente a impactos unitario; y (c) post-calentamiento del conducto resistente a impactos unitario para ablandar el material y permitir su formación en una forma deseada.

Las características preferentes y/u opcionales se definen en las reivindicaciones 16 a 18, ambas incluidas.

A continuación, la invención se describirá de manera más particular solo a modo de ejemplo, con referencia al dibujo adjunto, en el que:

- 30 La Figura 1 muestra parte del aparato usado en un procedimiento de conformación de un tubo resistente a impactos, de acuerdo con el segundo aspecto de la invención;

La Figura 2 muestra una plantilla usada en el procedimiento de formación de un tubo resistente a impactos.

- 35 A continuación, se describirá una realización de un tubo resistente a impactos, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos. El tubo resistente a impactos, que tiene una circunferencia ininterrumpida, se forma a partir de material termoplástico resistente a impactos que es una mezcla de material compuesto de fibra de carbono, fibra basada en poli-parafenileno tereftalamida (por ejemplo Kevlar®) y resina.

Este material se impregna con la resina y está disponible, aunque no en la forma de elementos flexibles alargados, de Schappe Ltd. at B.P. 8901800 Charnoz, Francia con el nombre comercial TPFL®.

- 40 La resina es una o más de polieteretercetona (PEEK), sulfuro de polifenileno (PPS), polieterimida (PEI), poliamida (PA) y polipropileno (PP); y las fibras se proporcionan en una cantidad de fracción de volumen de fibra del 40% al 70%. Sin halógenos presentes.

- 45 El material resistente a impactos se forma inicialmente como un elemento flexible alargado, por ejemplo un hilo, cinta o filamento. En referencia a la Figura 1, una pluralidad de elementos alargados 10 se trenza unidireccionalmente. El trenzado se inicia, después se inserta coaxialmente un molde alargado rígido (no mostrado) y el trenzado se completa sobre el molde.

El material trenzado flexible 12 y el molde se colocan en un horno y se tratan con calor, de manera que los elementos alargados forman una matriz homogénea o tubo unitario sobre el molde.

El tubo unitario se enfría y el molde se retira. Después, el tubo unitario se calienta de nuevo para ablandar ligeramente el material resistente a impactos, para permitir su conformación posterior.

- 50 Como se muestra en la Figura 2, una plantilla 14 se utiliza para conformar después el tubo unitario. Una vez que se ablanda, el tubo unitario se coloca en un canal 16 de la plantilla que se corresponde con una forma deseada del tubo

resistente a impactos. El tubo unitario se mantiene en la plantilla 14 hasta que el material se ha enfriado. Una vez que se ha enfriado, el tubo resistente a impactos adopta una estructura hueca rígida que conserva su forma.

5 En una segunda realización de un procedimiento para moldear el tubo resistente a impactos, el trenzado unidireccional de una pluralidad de elementos alargados se inicia de nuevo. Un molde se inserta de nuevo coaxialmente. Sin embargo, el molde es un molde de tipo cámara de aire inflable y desinflable. El trenzado unidireccional se completa sobre el molde desinflado.

10 El material trenzado flexible y el molde desinflado se colocan en un molde que define la forma acabada del tubo resistente a impactos. El molde se infla, de manera que el material trenzado es presionado contra las paredes internas del contramolde. El contramolde, junto con el material trenzado y el molde inflado, se calientan en un horno. Los hilos o filamentos forman de nuevo una matriz homogénea o tubo unitario a lo largo del molde.

El contramolde se enfría y el molde se desinfla y se retira del tubo unitario. De esta manera, el conducto resistente a impactos se forma y se conforma simultáneamente o de manera sustancialmente simultánea y sin necesidad de una plantilla separada.

15 Uno o ambos moldes, y por lo tanto el tubo acabado, pueden tener una sección transversal redonda, ovalada o sustancialmente cuadrilátera. Otras formas de sección transversal son posibles.

El tubo tiene típicamente diámetros que varían de 6 mm a 50 mm, y con un espesor de paredes que varía de 0,3 mm a 5,0 mm.

20 Pueden conferirse formas tales como curvas, ensanchamientos y acampanamientos bidimensionales y tridimensionales al tubo por los procedimientos que se han descrito anteriormente, sin reducir su integridad estructural. Por lo tanto, pueden formarse rutas complejas y tortuosas sin debilitar el tubo.

Una vez que se ha curado, el tubo mantiene una integridad estructural de hasta el 65% de resistencia al aplastamiento; es del 75% al 80% más ligero en volumen que el acero inoxidable; y tiene una resistencia térmica en el intervalo de -150 °C a 350 °C, aunque los parámetros de funcionamiento más preferentes son de -70 °C a 260 °C.

25 El tubo muestra excelente resistencia a la llama, al humo y a la toxicidad, así como buena resistencia a la exposición a combustibles, aceites, disolventes y productos químicos.

Puede aplicarse un revestimiento interior al molde antes de enrollar el material resistente a impactos. El revestimiento puede ser un revestimiento que reduce la abrasión, tal como PTFE; un revestimiento de apantallamiento eléctrico y/o EMC; y/o un revestimiento impermeable a fluidos. Más específicamente, el revestimiento impermeable a fluidos puede ser un revestimiento impermeable a líquidos.

30 Como alternativa o adicionalmente, puede proporcionarse un revestimiento exterior. El revestimiento también puede ser un revestimiento interno resistente a la abrasión, tal como PTFE. Como alternativa, el revestimiento puede ser chapado, que se fija fácilmente al material resistente a impactos. El chapado puede ser, por ejemplo, oro, níquel, cobre, cinc o cualquier otro chapado adecuado para una aplicación dada.

El revestimiento exterior también puede proporcionar apantallamiento eléctrico y/o EMC.

35 El tubo puede integrarse como parte de un adaptador de conector, una carcasa de conector, un revestimiento aislante para colectores; y/o un conducto primario. Esto es particularmente beneficioso en la protección de un colector eléctrico expuesto en, por ejemplo, el tren de aterrizaje de un avión, que es especialmente vulnerable al impacto de proyectiles durante el despegue y el aterrizaje. Además, debido al peso ligero del tubo, se reduce el peso total en comparación con un tubo resistente a impactos metálico.

40 El tubo resistente a impactos es rígido, reduciendo la necesidad de soportes y abrazaderas "p" que soporten el cableado o colector.

El tubo también puede utilizarse, por ejemplo, en los mástiles de barcos debido a su alta rigidez y bajo peso.

En la práctica, el cableado eléctrico puede estar totalmente encerrado por el tubo resistente a impactos o puede entrar y salir del tubo según se necesite.

45 Aunque el tubo resistente a impactos se ha descrito como que puede aplicarse a aviones y barcos, también puede utilizarse en cualquier transporte, o de hecho en cualquier área, en la que el cableado eléctrico expuesto esté sometido a daño por proyectiles.

50 Otros tipos de conducto, como alternativos a un tubo, pueden formarse a partir del material resistente a impactos. El conducto puede tener una circunferencia no continua, por ejemplo que tenga una sección transversal en forma de U o C.

Aunque las fibras de Kevlar® se usan junto con las fibras de carbono, puede ser posible prescindir de las fibras de Kevlar® o utilizar fibras alternativas, tales como vidrio R.

Por lo tanto, es posible proporcionar un conducto resistente a impactos que es más rentable de producir que un tubo o conducto protector de acero inoxidable tradicional, que muestra mejor resistencia a impactos y que es más ligero.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un conducto resistente a impactos para cableado eléctrico, estando el conducto formado de material resistente a impactos que comprende elementos flexibles alargados (10) que están consolidados para formar una matriz homogénea, incluyendo dichos elementos flexibles alargados una mezcla de material compuesto de resina y fibra de carbono, estando la fibra de carbono impregnada previamente con la resina y trenzada unidireccionalmente para formar un conducto resistente a impactos para la conformación y curado en una forma deseada.
2. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conducto es un tubo hueco que tiene una circunferencia ininterrumpida.
- 10 3. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la resina del material resistente a impactos es polieterecetona (PEEK), sulfuro de polifenileno (PPS), polieterimida (PEI), poliamida (PA), polipropileno (PP) o una combinación de los mismos.
4. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho material comprende adicionalmente fibras basadas en poli-parafenilen tereftalamida.
- 15 5. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una o ambas clases de dichas fibras de dicho material están en una cantidad de fracción de volumen de fibra del 40% al 70%.
6. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conducto es un 65% resistente al aplastamiento.
- 20 7. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conducto es del 75% al 80% más ligero que el acero inoxidable, en volumen.
8. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conducto es resistente al calor en un intervalo de -150 °C a 350 °C.
9. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el conducto es resistente al calor en un intervalo de -70 °C a 260 °C.
- 25 10. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el tubo es conformable.
11. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente un revestimiento interior y/o un revestimiento exterior.
- 30 12. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el revestimiento interior es un revestimiento que reduce la abrasión; un revestimiento de apantallamiento eléctrico y/o EMC; y/o un revestimiento impermeable a fluidos.
13. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en el que el revestimiento exterior es chapado.
- 35 14. Un conducto resistente a impactos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el revestimiento exterior proporciona apantallamiento eléctrico y/o EMC.
15. Un procedimiento de formación de un conducto resistente a impactos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que comprende las etapas de:
- 40 a. trenzar unidireccionalmente una pluralidad de dichos elementos flexibles alargados (10) en un conformador, para formar un material trenzado flexible (12);
- b. calentar el material trenzado flexible (12) de manera que la diversidad de elementos alargados (10) formen una matriz homogénea y formen, de esta manera, un conducto resistente a impactos unitario; y
- c. calentar posteriormente el conducto resistente a impactos unitario para ablandar el material y permitir su conformación en una forma deseada.
- 45 16. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el conformador es un conformador rígido y que comprende adicionalmente una etapa (d), entre las etapas (b) y (c), de enfriar el conducto unitario, retirar el conformador rígido y después calentar posteriormente el conducto unitario.
17. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el conformador es un molde inflable y desinflable y, en la etapa (b), el material resistente a impactos trenzado y el conformador están situados en un molde, de manera que las etapas (b) y (c) suceden de forma simultánea o sustancialmente simultánea.
- 50 18. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que, en la etapa (a), el conformador se desinfla y en las etapas (b) y (c) el conformador se infla.

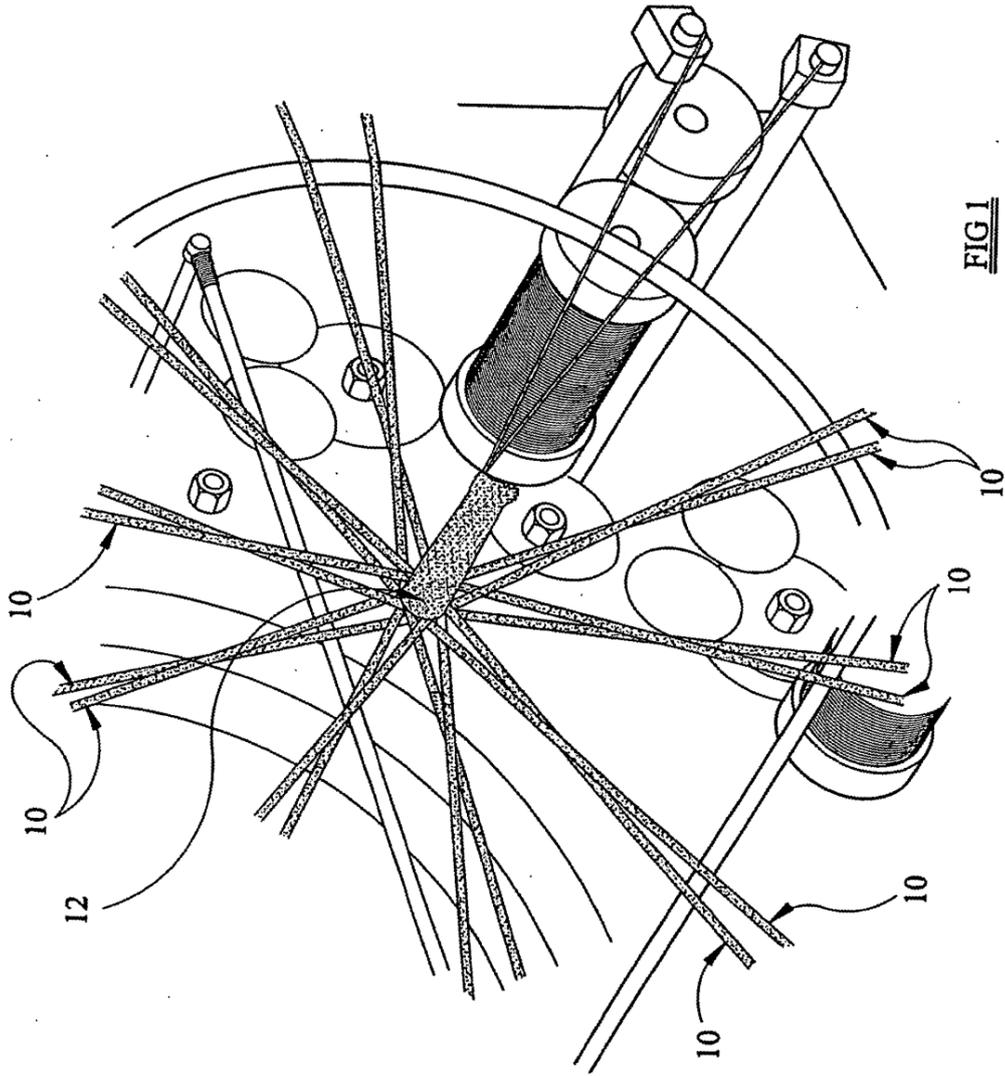


FIG 1

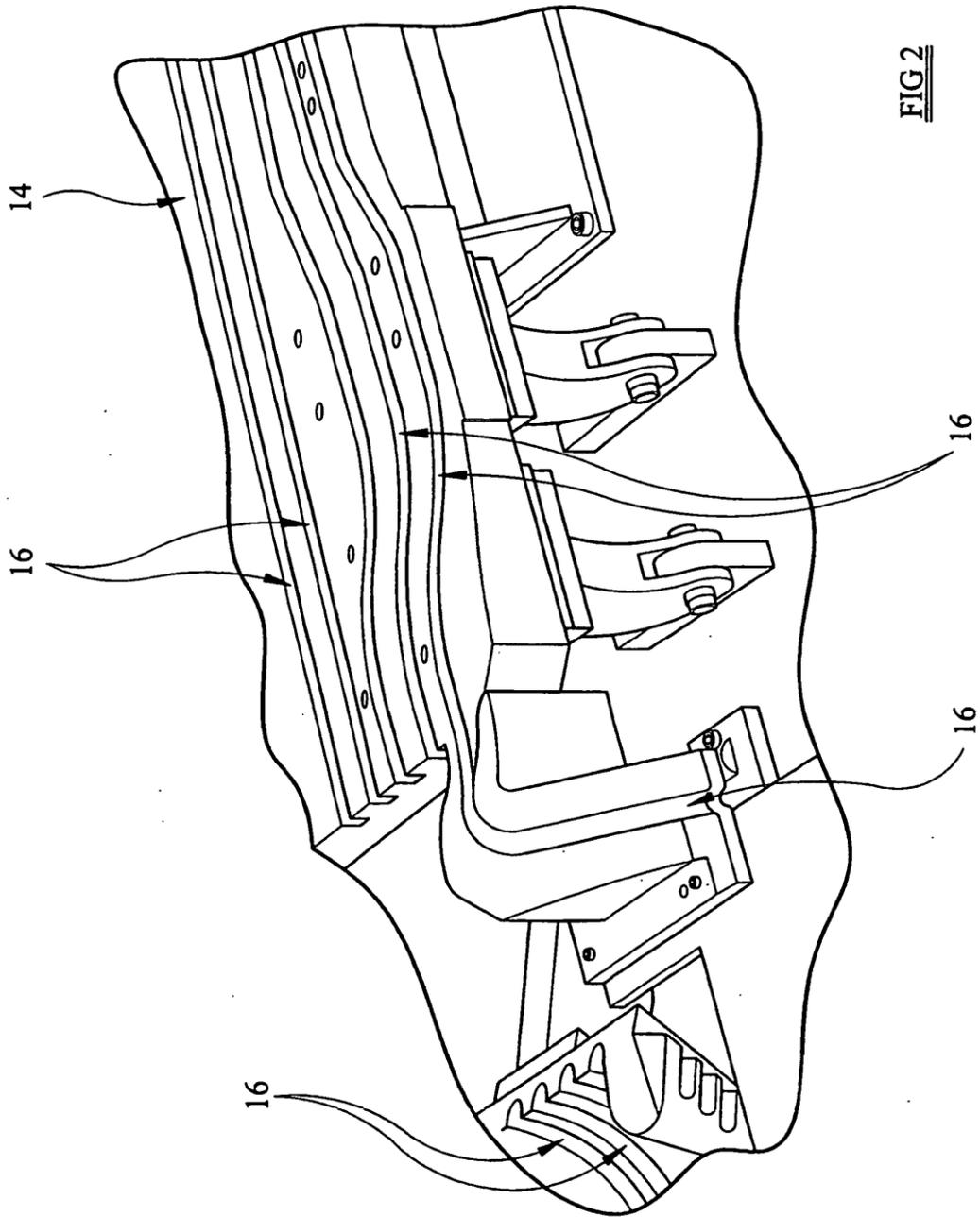


FIG 2