



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 290 773**

51 Int. Cl.:  
**H02G 15/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **04798531 .2**  
86 Fecha de presentación : **12.11.2004**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1702391**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **20.09.2006**

54 Título: **Junta termorretráctil.**

30 Prioridad: **20.11.2003 GB 0327000**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.02.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.02.2008**

73 Titular/es: **Tyco Electronics Raychem GmbH**  
**Finsinger Feld 1**  
**85521 Ottobrunn, DE**

72 Inventor/es: **Graeve, Bernd;**  
**Greiner, Peter;**  
**Toerringner, Franz, Josef;**  
**Pearce, David, Francis;**  
**Smith, Timothy, Stephen y**  
**Stoker, John, David**

74 Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

ES 2 290 773 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).

# ES 2 290 773 T3

## DESCRIPCIÓN

Junta termorretráctil.

5 La presente invención se refiere a una junta termorretráctil para un cable de energía eléctrica, en particular un cable de energía de media tensión que funcione a voltajes típicamente entre 12 Kv y 42 Kv inclusive.

10 Las juntas termorretráctiles para cables eléctricos utilizan tecnología polimérica termorretráctil para aportar uno o más manguitos térmicamente contraíbles dotados de las características eléctricas adecuadas que se contraen en posición alrededor de los extremos de cables que se han conectado eléctricamente entre sí. Existen dos tipos principales de juntas termorretráctiles para cables eléctricos actualmente en uso para cables de corriente eléctrica de media tensión (MV).

15 Un primer tipo de junta, como se muestran en las ilustraciones adjuntas 1a y 1b, consta de un sistema de dos piezas que utiliza únicamente materiales termorretráctiles para aportar dos manguitos térmicamente contraíbles que aportan respectivamente aislamiento y la capa exterior conductora requerida para la junta. Un manguito sólo aislante 1 se instala primero alrededor de la juntura del cable. Un segundo manguito 2 de doble capa con una capa exterior conductora 3 y una capa interior aislante 4 se instala a continuación encima del primer manguito 1 para aportar una capa aislante más gruesa 4 y la capa exterior conductora requerida 3.

20 Esta junta está limitada por el hecho de que no es práctico fabricar manguitos que comprendan una capa gruesa de material termoplástico termorretráctil, debido tanto a la dificultad de su fabricación como al problema que plantea calentar todo el espesor de pared de un tubo grueso en medida suficiente para contraerlo sin sobrecalentar la superficie exterior hasta tal punto que sufra daños. Esto significa que el espesor de pared máximo del material aislante es limitado, lo que hace necesario utilizar múltiples manguitos aislantes 1 para conseguir el grosor de aislamiento requerido. Típicamente se necesitan dos de tales manguitos para cables eléctricos que funcionen a tensiones de hasta aproximadamente 24 Kv. Sin embargo, si la tensión de funcionamiento de la junta debe ser superior, se necesitan tres o más manguitos aislantes. El uso de múltiples manguitos, no obstante, causa sus propios problemas, no sólo porque la instalación es prolongada, sino también porque el creciente número de interfaces entre los múltiples manguitos 1 puede conducir a problemas eléctricos debido al aire atrapado, la contaminación de la junta y similares.

25 El segundo tipo de junta, como se muestra en la figura 2, comprende una junta aislante 5 elastomérica de una sola pieza, en la que una capa exterior 6 conductora y termorretráctil se utiliza como mecanismo de retención para una capa interior 7 elastomérica aislante. La capa interior aislante 7 ejerce una fuerza elástica para contraer la juntura 5 pero se lo impide la capa exterior 6 conductora termorretráctil que se mantiene rígida hasta que es calentada.

30 Este segundo tipo de junta evita los problemas creados por el uso de múltiples manguitos sustituyendo el manguito interior aislante termoplástico por una capa elástica 7 que puede contraerse sin necesidad de calor. Esta capa elástica 7 es retenida en una forma expandida por la capa exterior 6 conductora rígida que impide que la junta 5 se contraiga hasta que se calienta la capa 6 durante la instalación. Sin embargo, este sistema presenta dos problemas principales. Primero, la capa interior 7 elastomérica se contrae más lentamente que los materiales termorretráctiles utilizados en el primer sistema. Segundo, como la capa elástica 7 no es rígida, el único mecanismo que impide que se contraiga antes de la instalación es la capa exterior 6 rígida y conductora. Esto significa que la capa exterior 6 suele ser más gruesa de lo que de otro modo sería necesario por razones eléctricas, lo que añade materiales y por tanto costes al producto.

35 Se conoce por Resúmenes de Patentes Japonesas vol. 1998, nº 01/30 enero 1998 y por JP-A-09 238423 una junta termorretráctil en forma de un artículo tubular. El artículo tubular comprende capas exterior e interior unidas, ambas de las cuales se contraen al calentarse. El grado de contracción de la capa interior es, debido a la composición de las capas, mayor que el de la capa exterior.

Puesto que las dos capas laminadas de este artículo son termocontraíbles, se cree que sufren inconvenientes similares al artículo de las figuras 1a y 1b.

40 En otro arreglo descrito en las mencionadas publicaciones, se aporta una construcción de tres capas. Las tres capas son termocontraíbles en cierto grado. En consecuencia, existe el riesgo de sobrecalentar la capa más exterior para provocar la contracción de la capa más interior.

45 El objeto de la presente invención es aportar una junta termorretráctil para un cable de energía eléctrica que supere o mitigue sustancialmente los mencionados problemas de los sistemas de empalme convencionales.

50 Según la presente invención, se aporta una junta termorretráctil para un cable de energía eléctrica que comprende un manguito u otro artículo hueco que tiene una capa interior elastomérica eléctricamente aislante, una capa exterior eléctricamente conductora y, entre las capas interior y exterior, una capa intermedia termoplástica que puede reblandecerse por aplicación de calor a dicho manguito o artículo a fin de causar y / o permitir la contracción dimensional de la misma, siendo dicho manguito de construcción tubular de una sola pieza, y la junta se caracteriza porque la capa intermedia termoplástica es lo bastante rígida para retener la capa interior en un estado radialmente expandido antes de la contracción con lo que la capa intermedia termoplástica actúa para retener la capa interior elastomérica, y porque

## ES 2 290 773 T3

el espesor de la capa exterior es inferior al 50%, de preferencia inferior al 25%, y más de preferencia inferior al 12,5%, del espesor de la capa intermedia termoplástica.

5 Cuando se utiliza con la capa interior elastomérica preferida, el reblandecimiento de la capa intermedia por aplicación de calor puede permitir que la fuerza de contracción elastomérica de la capa interior expandida encoja el manguito o artículo. A menudo será preferible que la propia capa intermedia sea termorretráctil para causar o contribuir a la contracción dimensional del manguito o artículo. En consecuencia, la capa intermedia puede estar hecha de materiales termoplásticos termorretráctiles conocidos *per se*, por ejemplo poliolefinas semicristalinas o copolímeros de olefinas, que son bien conocidos y no necesitan mayor explicación para las personas familiarizadas con la tecnología de polímeros termorretráctiles. Los agentes reticulantes habituales y otros aditivos, por ejemplo tintes, rellenos o antioxidantes, pueden incluirse opcionalmente en las tres capas en las cantidades habituales conocidas *per se*.

15 La capa exterior conductora del manguito o artículo de preferencia está formada de un material polimérico, por ejemplo los termoplásticos antes mencionados, que contenga cantidades apropiadas de negros de carbón conductores y/o otros rellenos adecuados eléctricamente conductores, como los conocidos *per se*.

20 Ejemplos de composiciones adecuadas para las tres capas de artículos según la presente invención incluyen los siguientes, utilizando materiales conocidos de los tipos indicados en proporciones por peso seleccionadas en los rangos especificados para sumar 100%.

### *Capa exterior conductora*

60 - 70% por peso EVA (copolímero de etileno/acetato de vinilo)

25 10 - 20% por peso HDPE (polietileno de alta densidad)

15 - 25% por peso Negro de carbón conductor

30 1 - 2% por peso Antioxidante de aminas aromáticas

### *Capa intermedia termoplástica aislante*

35 60 - 70% por peso LLDPE (Polietileno lineal de baja densidad)

30 - 40% Relleno

1 - 2% Estabilizador

### *Capa interior elastomérica aislante*

40 - 40% por peso EPDM (Caucho etileno-propileno-dieno monómero)

45 10 - 20% por peso PIB (Poliisobutileno)

25 - 40% Relleno

50 2 - 5% por peso Ayudas de proceso

3 - 7% por peso Estabilizadores

3 - 5% por peso Agente reticulante

55 De preferencia el manguito o artículo de tres capas de la junta según esta invención es de construcción tubular de una sola pieza. El término "tubular" se utiliza para indicar un artículo hueco y alargado, que puede ser un manguito sustancialmente recto de sección transversal sustancialmente redonda u ovalada, pero no necesariamente se limita a ningún perfil longitudinal determinado ni a una uniformidad de dimensiones transversales.

60 El manguito o artículo, especialmente manguitos con una sección transversal de forma regular, pueden producirse eficientemente por extrusión. Sin embargo, no se excluyen moldeados en capas y a menudo serán preferibles para artículos de forma más compleja.

65 Puesto que la capa intermedia termoplástica es sustancialmente rígida antes de su contracción y por tanto en condiciones de almacenamiento, el espesor de la capa exterior conductora puede ser menor en comparación con los productos anteriormente conocidos. Esto es así porque la capa exterior conductora sólo tiene que realizar una función eléctrica y ya no se requiere que aporte también el mecanismo de retención, que es aportado de manera

## ES 2 290 773 T3

independiente por la capa intermedia. Además, como la capa intermedia no necesita soportar la elevada carga de relleno eléctricamente conductor requerido en la capa exterior, puede conseguirse un comportamiento de retención adecuado con una capa intermedia relativamente delgada. Asimismo, una capa intermedia aislante puede utilizarse para contribuir el espesor total de aislamiento, permitiendo así una reducción del grosor de la capa interior aislante.

5 Con el aislamiento interior elastomérico de preferencia, la reducción del espesor reduce la fuerza de contracción elastomérica que la capa intermedia de retención debe soportar durante el almacenamiento, reduciendo aún más el espesor de retención. Algunas de estas reducciones o todas ellas puede utilizarse en consecuencia para aportar un manguito o artículo cuyo espesor total de pared es significativamente menor que el de juntas anteriormente conocidas, reduciendo así de una manera ventajosa el volumen y el peso, y, cosa importante, permitiendo que el calor penetre más

10 rápidamente y produzca una contracción más rápida, lo que representa una ventaja considerable en el uso comercial de la junta según la presente invención.

A continuación se describe la presente invención a modo de ejemplo con referencia a las ilustraciones adjuntas, en las que

15 las figuras 1a y 1b son respectivamente vistas en sección transversal de las piezas de una primera junta termorretráctil convencional de dos piezas como se ha descrito antes;

la figura 2 es una vista en sección transversal de una segunda junta termorretráctil convencional de una pieza,

20 también como se ha descrito antes; y

la figura 3 es una vista en sección transversal de una junta termorretráctil según la presente invención.

Una junta termorretráctil como se muestra en la figura 3 comprende un manguito 10 en forma de una extrusión tubular de una sola pieza que está compuesta por tres capas radiales coaxiales, 11, 12 y 13. La capa interior 11 comprende una capa eléctricamente aislante compuesta de un material elastomérico. La capa exterior 13 es delgada y está hecha de un material conductor. Entre las capas interior y exterior 11 y 13 hay una capa intermedia 12 termoplástica rígida. La capa intermedia 12 se contrae mediante la aplicación de calor a la misma y por tanto, antes de la instalación de la junta 10, actúa como medio de retención para mantener la capa interior 11 elastomérica en un estado de expansión radial. Además, la capa intermedia 12 de preferencia está compuesta por un material eléctricamente aislante que

25 aporta la ventaja de que la capa interior aislante 11 puede ser más delgada de lo que de otro modo sería el caso.

Como se ha mencionado antes, puesto que la capa intermedia termoplástica 12 es rígida antes de su contracción y por tanto durante el almacenamiento, el espesor de la capa exterior conductora puede ser más delgado, por ejemplo de 0,5 mm, en comparación con los 4 mm de la técnica anterior antes descrita. La capa intermedia puede aportar un comportamiento de retención adecuado con un grosor de sólo 5 mm, lo que permite una reducción en el grosor de la capa interior elastomérica, por ejemplo de los 11 mm anteriormente conocidos a solamente 6 mm, manteniendo así un espesor aislante total de 11 mm. El grosor de pared resultante de las tres capas combinadas puede ser, por tanto, de sólo 11,5 mm, que es significativamente menos que el grosor total de 15 mm de los manguitos anteriormente conocidos provistos de una capa de doble función conductora y de retención.

35

40

Otra ventaja se debe al hecho de que, como la capa aislante de la junta 10 está compuesta por la capa interior 11 y la capa intermedia 12, la capa intermedia 12 no necesita tener paredes gruesas como en la técnica anterior ya descrita con referencia a la figura 1b. Esto significa que un solo manguito tubular puede utilizarse como junta incluso para cables eléctricos que funcionen a tensiones más altas sin necesidad de utilizar múltiples manguitos.

45

Asimismo, como la capa intermedia termoplástica 12 puede instalarse con mayor rapidez que el material elastomérico aislante, la sustitución de parte del material elastomérico por un material aislante termoplástico en la capa intermedia 12 de la presente invención mejora la velocidad de contracción de la junta en comparación con la técnica anterior.

50

Se advertirá pues que la junta de la invención comprende una junta híbrida que combina capas termoplásticas y elastoméricas para mitigar los inconvenientes de los manguitos junta puramente elastoméricos y los de las juntas elastoméricas que sólo constan de dos capas.

55

En vista de las ventajas mencionadas, se estima que habrá mejoras potenciales en la velocidad de instalación de aproximadamente un 30%, quizás de hasta un 50%, en comparación con la junta aislante elastomérica 5 descrita con referencia a la figura 2. Asimismo, una junta 10 de un solo manguito según la presente invención debería ser suficiente para cables de energía eléctrica que funcionen a tensiones entre 12 Kv y 42 Kv inclusive, en comparación con los arreglos de múltiples manguitos necesarios para las juntas 1, 2 sólo termorretráctiles descritas con referencia a las figuras 1a y 1b.

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Una junta termorretráctil para un cable de energía eléctrica que comprende un manguito u otro artículo hue-  
co (10) que tiene una capa interior (11) elastomérica eléctricamente aislante, una capa exterior (13) eléctricamente  
conductora y, entre las capas interior y exterior, una capa intermedia (12) termoplástica que puede reblandecerse por  
aplicación de calor a dicho manguito o artículo (10) a fin de causar y / o permitir la contracción dimensional de la  
misma, siendo dicho manguito (10) de construcción tubular de una sola pieza, y la junta se **caracteriza** porque la  
10 capa intermedia termoplástica (12) es lo bastante rígida para retener la capa interior (11) en un estado radialmente  
expandido antes de la contracción con lo que la capa intermedia termoplástica (12) actúa para retener la capa interior  
elastomérica (11), y porque el espesor de la capa exterior (13) es inferior al 50%, de preferencia inferior al 25%, y más  
de preferencia inferior al 12,5%, del espesor de la capa intermedia termoplástica (12).

15 2. Una junta como la reivindicada en la reivindicación 1, **caracterizada** porque la capa intermedia (12) comprende  
una capa eléctricamente aislante.

3. Una junta como la reivindicada en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizada** porque dicho man-  
guito (10) es un manguito extruído.

20 4. Una junta como la reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque dicho manguito  
o artículo hueco es un manguito o artículo hueco moldeado.

25

30

35

40

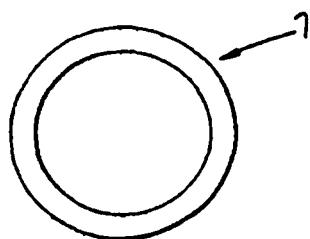
45

50

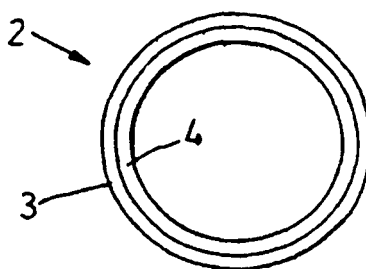
55

60

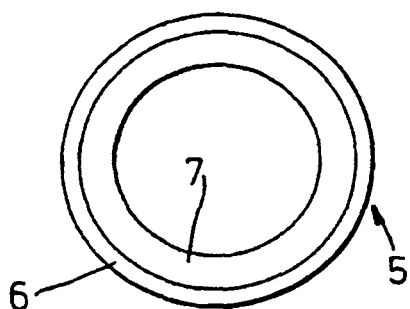
65



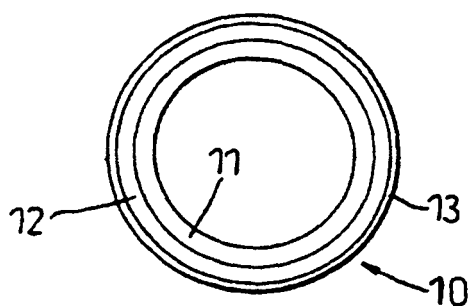
**Fig. 1a**  
(TÉCNICA ANTERIOR)



**Fig. 1b**  
(TÉCNICA ANTERIOR)



**Fig. 2**  
(TÉCNICA ANTERIOR)



**Fig. 3**