

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 959 214**

51 Int. Cl.:

**F16L 47/00** (2006.01)

**F16L 47/03** (2006.01)

**B29C 65/34** (2006.01)

**F16L 3/11** (2006.01)

**B29C 65/00** (2006.01)

**B29L 23/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2018** E 21156761 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2023** EP 3839319

54 Título: **Cinta de soldadura eléctrica, uso y método**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.02.2024**

73 Titular/es:

**GEORG FISCHER ROHRLEITUNGSSYSTEME AG**  
(100.0%)

**Ebnatstrasse 111**  
**8201 Schaffhausen, CH**

72 Inventor/es:

**BRUNNER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 959 214 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**

Cinta de soldadura eléctrica, uso y método

5 La invención se refiere a una cinta de soldadura eléctrica para soldarse con tuberías de plástico, en particular para aplicar en una fijación de punto fijo que consta de un elemento envolvente preferentemente de un plástico eléctricamente aislante, al menos un elemento de calentamiento de plástico eléctricamente conductor y al menos dos elementos de contacto para suministrar energía eléctrica al elemento de calentamiento, estando formados el elemento envolvente y el elemento de calentamiento como cintas, en el que el elemento envolvente rodea al menos parcialmente al elemento de calentamiento, en el que los elementos de contacto están dispuestos en las zonas marginales opuestas de el elemento de calentamiento y se extienden paralelos entre sí a lo largo del elemento de calentamiento.

15 Tales cintas de soldadura eléctrica se utilizan en el estado de la técnica, por ejemplo para fijar abrazaderas de tubo sobre una tubería contra el desplazamiento en las direcciones del eje. En la mayor parte de los casos, se utilizan para ello fijaciones de punto fijo o puntos fijos y son generalmente conocidos al colocar o sujetar sistemas de tuberías. Con tales fijaciones de punto fijo, se controlan o evitan movimientos en la dirección axial en las cañerías de plástico. Las fijaciones de punto fijo dividen las cañerías de plástico en pequeñas secciones que presentan una libertad de movimiento limitada. Las fijaciones de punto fijo deben absorber en este caso las fuerzas de la dilatación longitudinal de las cañerías de plástico, el peso del medio fluyente y también el peso de los tubos de plástico así como cualquier tipo de aplicación de fuerza provocada por el funcionamiento y el mantenimiento. Según el estado de la técnica, una fijación de punto fijo consta de una abrazadera de tubo de punto fijo que rodea directamente el tubo en sí o una instalación colocada sobre el tubo y se fija en esta mediante una placa de base a distancia de una pared del edificio. En ambos lados junto a la abrazadera de tubo hay límites para evitar desplazamientos axiales, estando configurados estos límites en su mayoría como manguitos de soldadura o bien como piezas moldeadas.

25 Los documentos EP 0 430 866 A2 y EP 0 414 641 A1 revelan una pieza de unión que se suelda con un tubo de plástico y que, seguidamente, es rodeada por una abrazadera de tubo de una fijación de punto fijo. La limitación axial se resuelve directamente con una cinta de soldadura, disponiéndose en ella unos engrosamientos laterales, utilizando la cinta de soldadura eléctrica un alambre de soldadura para su calentamiento.

30 En este caso, es desventajoso que, especialmente en el caso de tubos de grandes dimensiones con una circunferencia de tubo correspondientemente grande, la tensión eléctrica necesaria para la soldadura aumenta considerablemente, lo que no es útil para la seguridad en el trabajo. Alternativamente, los tiempos de soldadura se prolongan mucho a baja tensión, lo que genera costes adicionales para el instalador. Además, debido a los puntos de contacto para la alimentación de corriente, cada dimensión del tubo debe presentar una pieza de unión separada adaptada al diámetro del tubo, lo que origina altos costes de producción y almacenamiento. Además, la estructura requiere abrazaderas de tubo especiales, no disponibles comercialmente, con un diámetro adaptado, lo que a su vez provoca una geometría de la pieza que le confiere al producto una rigidez a la flexión innecesariamente alta. Además, el calentamiento por medio de un elemento de calentamiento (alambre) no produce un calentamiento homogéneo de la zona de soldadura.

40 El documento US 5 286 952 revela unos artículos que comprenden un elemento de calentamiento laminar delgado que consta de un polímero conductor sinterizado, y electrodos que están dispuestos en el elemento de calentamiento, de modo que fluya corriente en el plano del elemento.

45 Un problema de la invención es proponer una cinta de soldadura eléctrica y un procedimiento de fabricación unido a ella, que permita una utilización universal y, por tanto, puede aplicarse para todos los diámetros de tubo y presenta una flexibilidad correspondiente para permitir un montaje sencillo y a medida, lo que de nuevo conlleva un uso económico así como también un procedimiento de fabricación simplificado en el que se prescinde de una producción de partes de diámetro específico y puede producirse con independencia del diámetro.

50 De acuerdo con la invención, este objetivo se logra porque el elemento envolvente y el elemento de calentamiento están diseñados como partes coextruidas y se fusionan en el área de contacto y se evita completamente el desplazamiento entre el elemento envolvente y el elemento de calentamiento.

55 La cinta de soldadura eléctrica según la invención se caracteriza por que se requieren tensiones eléctricas relativamente bajas para una soldadura satisfactoria, independientemente de la longitud de la cinta de soldadura eléctrica. Por tanto, resulta también que los tiempos de soldadura son independientes de la longitud y permanecen relativamente cortos también para tubos de grandes dimensiones.

60 Además, se garantiza un calentamiento homogéneo del elemento de calentamiento, que funde de forma homogénea la zona de soldadura y, por tanto, se reducen los tiempos de soldadura.

65 La cinta de soldadura eléctrica según la invención para soldarse con tuberías de plástico, en particular para su uso en una fijación de punto fijo, consta de un elemento envolvente hecho preferentemente de un plástico eléctricamente

aislante, al menos un elemento de calentamiento hecho de un plástico eléctricamente conductor y al menos dos elementos de contacto para suministrar energía eléctrica al elemento de calentamiento.

5 El elemento envolvente y el elemento de calentamiento están configurados como cintas, preferiblemente como cintas que pueden fabricarse sin fin. El elemento envolvente rodea al menos parcialmente al elemento de calentamiento, estando el elemento de calentamiento rodeado preferentemente por el elemento envolvente de tal manera que es guiado lateralmente, arriba y abajo de forma ajustada con la coextrusión del elemento envolvente y el elemento de calentamiento según la invención impidiendo un desplazamiento en la dirección longitudinal, ya que ambos elementos se unen en la zona de contacto. Los elementos de contacto están dispuestos en las zonas de los bordes opuestos del elemento de calentamiento y se extienden paralelos entre sí a lo largo del elemento de calentamiento que está diseñado como una cinta. El elemento de calentamiento puede estar formado por una pluralidad de elementos de calentamiento preferiblemente paralelos, que cada uno tiene dos elementos de contacto o también pueden compartir un elemento de contacto entre sí y así, por ejemplo, tres elementos de contacto están presentes para dos elementos de calentamiento, que preferiblemente funcionan en paralelo. Los elementos de contacto discurren paralelos entre sí, siendo posible el flujo de corriente entre los dos elementos de contacto mediante el elemento de calentamiento, que consiste en un plástico conductor de electricidad. Debido al hecho de que el elemento de calentamiento se compone exclusivamente de plástico eléctricamente conductor y no hay cables ni hilos que aseguren el flujo de corriente entre los elementos de contacto, el elemento de calentamiento es flexible y maleable en su aplicación.

20 Preferentemente, la conductividad específica de los elementos de contacto es mayor que la conductividad específica del elemento de calentamiento, preferentemente en al menos 10 veces, en especial preferentemente en al menos 100 veces mayor; esto permite una buena alimentación de corriente y promueve una entrada de energía homogénea en todo el elemento de calefacción.

25 Se ha mostrado como ventajoso que el elemento de calentamiento de plástico eléctricamente conductor presenta una resistencia eléctrica específica de 0,1-100 [ $\Omega \times \text{cm}$ ], preferentemente de 0,1 – 10 [ $\Omega \times \text{cm}$ ]; esto permite un calentamiento homogéneo del elemento de calentamiento.

30 Preferentemente, los elementos de contacto están formados de metal, prefiriéndose el cobre. Asimismo, existe la posibilidad de que los elementos de contacto estén hechos de fibra de carbono sin fin o de un material compuesto plástico eléctricamente conductor con nanotubos de carbono, grafito, grafeno o con un relleno metálico. Estos materiales son muy adecuados para la alimentación de corriente. Además de la alta conductividad eléctrica, estos elementos de contacto también se pueden incorporar fácilmente al elemento de calentamiento; los elementos de contacto se incorporan preferiblemente durante el proceso de extrusión.

35 Se ha mostrado como ventajoso que los elementos de contacto estén formados como alambre o malla de alambre, siendo posibles también otras configuraciones de forma. Asimismo, diferentes formas en sección transversal del elemento de contacto como, por ejemplo, redonda, ovalada, angular, etc., son adecuadas para la alimentación de corriente.

40 En las zonas configuradas más delgadas del elemento de calentamiento se incrementa la densidad de corriente o la caída de tensión local a través del elemento de resistencia, con lo que el elemento de calentamiento se vuelve más cálido o más caliente en estas zonas que en las zonas más gruesas, alineándose aquí la anchura o el espesor de las zonas con la superficie en sección transversal del elemento de calentamiento.

45 Como forma de realización preferida, el elemento envolvente y el elemento de calentamiento están fabricados sobre la base del mismo tipo de plástico, preferentemente sobre la base de un material sintético termoplástico, prefiriéndose especialmente una poliolefina termoplástica. Además, tanto el elemento envolvente como también el elemento de calentamiento presentan preferentemente el mismo plástico o constan de la misma base de plástico que los tubos con los que se suelda la cinta de soldadura eléctrica.

50 Es ventajoso que el elemento de calentamiento esté dispuesto de forma ajustada en el elemento envolvente. Al fabricar la cinta de soldadura eléctrica por coextrusión, hay una fusión del elemento envolvente y el elemento de calentamiento en las superficies en contacto mutuo, lo que suprime el desplazamiento en la dirección longitudinal y esto perjudica ligeramente la flexibilidad de la cinta de soldadura eléctrica. Sin embargo, debido al diseño delgado de la cinta de soldadura eléctrica o del elemento envolvente y el elemento de calentamiento, no obstante se asegura una buena flexibilidad. A pesar de la fusión del elemento envolvente y el elemento de calentamiento, que son de diferentes plásticos pero preferentemente con la misma base plástica, la presente invención habla de varios elementos o se refiere a varios elementos como el elemento envolvente y al menos un elemento de calentamiento, incluso si tiene lugar una fusión, entonces hay una estructura de varias partes en la cinta de soldadura eléctrica o entre el elemento envolvente y al menos un elemento de calentamiento.

Preferentemente, la cinta de soldadura eléctrica presenta una guía de abrazamiento o está configurada como tal y el elemento de calentamiento es guiado en o por el elemento envolvente, estando el elemento de calentamiento

rodeado al menos parcialmente por el elemento envolvente. En la guía de abrazamiento el elemento de calentamiento es rodeado por el elemento envolvente tanto lateralmente como también por arriba y por abajo.

5 Las guías de ranura en T o también las guías de cola de milano se conocen como guías de abrazamiento, aunque también son concebibles otros tipos de guías de abrazamiento.

10 El elemento envolvente rodea el elemento de calentamiento al menos parcialmente, pudiendo presentarse también por supuesto un rodeo completo del elemento de calentamiento por medio del elemento envolvente, de modo que la sección transversal del elemento de calentamiento sea rodeada completamente también en su lado inferior por el elemento envolvente.

15 En la sección transversal de la cinta de soldadura eléctrica, el ancho o el diámetro de un elemento de contacto es menor o igual que el grosor del elemento de calentamiento en el área de la superficie de contacto entre el elemento de contacto y el elemento de calentamiento. Esto significa que en la sección transversal de la cinta de soldadura eléctrica, el ancho o el diámetro del elemento de contacto es menor o igual que el grosor del elemento de calentamiento en el punto donde el elemento de calentamiento toca o hace contacto con el elemento de contacto.

20 Otra configuración de la invención consiste en que el elemento envolvente y el elemento de calentamiento presentan una guía de cola de milano o una guía de ranura en T o están configurados como guía de cola de milano o guía de ranura en T. Por tanto, el elemento de calentamiento está dispuesto en ajuste de forma en el elemento envolvente lateralmente y también hacia arriba y hacia abajo.

25 Una forma de realización preferida consiste en que el elemento de calentamiento presenta anclajes para unirse con el elemento envolvente. Es decir, a través de tales anclajes, el elemento de calentamiento está dispuesto en ajuste de forma en el elemento envolvente y se impedirá gracias a los anclajes la caída hacia fuera. Dado que la cinta de soldadura eléctrica presenta unas rendijas suficientemente grandes entre los anclajes y el elemento envolvente, se proporciona aquí también la flexibilidad de la cinta de soldadura.

En estado soldado con la tubería, es decir, después del montaje de la cinta de soldadura eléctrica en la tubería los anclajes pueden soldarse o no uno con otro.

30 Entre otras cosas, una cinta de soldadura eléctrica según la invención se utiliza en una fijación de punto fijo para tuberías, produciéndose la cinta de soldadura eléctrica preferiblemente como una cinta sin fin y tronzándose individualmente y estando rodeada, por ejemplo, por una abrazadera de tubo de la fijación de punto fijo. O también está rodeada por una simple cinta, una cinta de velcro o una abrazadera metálica que se utiliza para fijar la cinta de soldadura eléctrica al diámetro exterior del tubo hasta que se haya realizado la soldadura, con lo que la cinta circundante, cinta de velcro o abrazadera metálica se deja usualmente en la cinta de soldadura eléctrica soldada, pero sería absolutamente posible quitar la cinta o la cinta de velcro. En tales casos de montaje, una fijación de punto fijo se desplaza axialmente con respecto a la cinta de soldadura eléctrica por medio de una brida en la tubería o está dispuesta entre dos cintas de soldadura eléctrica para definir un tope axial en caso de un desplazamiento o dilatación del tubo y así limitar o incluso impedir un desplazamiento axial. Por supuesto, debe entenderse por una cinta sin fin cualquier cinta que no tiene que ser fabricada especialmente para cada diámetro, sino que se producen independientemente del diámetro varios metros o incluso solo un metro a la vez, y luego directamente en el montaje de la cinta de soldadura eléctrica es cortada o tronzada correspondientemente a la longitud necesaria.

45 El elemento envolvente presenta preferiblemente una graduación de espesor en su superficie exterior, que se utiliza para limitar el desplazamiento longitudinal admisible de, por ejemplo, la tubería fijada a un techo. Al fijar la abrazadera de tubo de una fijación de punto fijo directamente alrededor de la cinta de soldadura eléctrica que se ha soldado a la tubería y que presenta una elevación en las zonas de borde, la posibilidad de desplazamiento de la tubería en la dirección longitudinal es limitada. Por tanto, la abrazadera de tubo está en la zona de borde más alta y la tubería no puede moverse más en la dirección longitudinal. Otra posibilidad de utilización de la cinta de soldadura eléctrica es la posibilidad de rodear la cinta de soldadura eléctrica con una cinta, cinta de velcro o una abrazadera metálica, preferiblemente en la reducción de espesor del elemento envolvente y, por tanto, del estrechamiento de diámetro, en estado montado en el tubo para fijarla y seguidamente soldarla en la tubería. Después de la soldadura, la cinta, la cinta de velcro o la abrazadera metálica se pueden dejar en la cinta de soldadura eléctrica o se pueden quitar de allí. La fijación de punto fijo se fija entonces en la tubería de forma axialmente desplazada con respecto a la cinta de soldadura eléctrica, preferiblemente por medio de una brida, con lo que las cintas de soldadura eléctrica limitan un posible desplazamiento y dilatación del tubo, ya que están la fijación de punto fijo desplazada axialmente.

60 Con ayuda de las figuras se describen ejemplos de realización de la invención, limitándose la invención no solo a los ejemplos de realización. Muestran:

- La figura 1, una sección transversal a través de una cinta de soldadura eléctrica según la invención,
- La figura 2, una sección transversal a través de una cinta de soldadura eléctrica según la invención,
- La figura 3 una sección transversal a través de una cinta de soldadura eléctrica según la invención,
- La figura 4, una vista tridimensional de una cinta de soldadura eléctrica según la invención,

La figura 5, una vista tridimensional de una cinta de soldadura eléctrica según la invención,  
La figura 6, una sección transversal a través de una cinta de soldadura eléctrica según la invención,  
presentando el elemento de contacto una sección transversal redonda, y  
La figura 7, una sección trasversal a través de una cinta de soldadura eléctrica según la invención,  
presentando el elemento de contacto una sección transversal angular,  
La figura 8, una vista de una posible fijación de punto fijo en la que la fijación de punto fijo rodea la cinta de  
soldadura eléctrica, y  
La figura 9, una vista de una posible fijación de punto fijo en la que la fijación de punto fijo está dispuesta  
axialmente desplazada.

Las figuras 1 a 3 muestran secciones transversales de una cinta de soldadura eléctrica 1 según la invención con  
respectivas formas diferentes de la configuración de unión o de la guía de abrazamiento que sirve para que el  
elemento de calentamiento 3 en un elemento envolvente 2 sea guiado lateralmente y arriba y abajo y no se pueda  
soltar fácilmente o de forma autónoma del elemento envolvente 2. La figura 1 muestra una guía de abrazamiento  
que está formada como guía de ranura en T. Una cinta de soldadura eléctrica 1 coextruida tiene ligeras pérdidas de  
flexibilidad o ductilidad con respecto a su fusión del elemento envolvente 2 con el elemento de calentamiento 3, pero  
sigue estando presente una buena flexibilidad debido al diseño delgado de los elementos. La figura 2 también  
muestra una guía de abrazamiento, y las otras figuras también muestran diferentes opciones de diseño para dichas  
guías, aunque existen, por supuesto, otras opciones de diseño.

En las secciones transversales mostradas, el elemento envolvente 2 rodea al menos parcialmente el elemento de  
calentamiento 3. Por supuesto, también puede imaginarse un envolvimiento completo, estando formado entonces el  
elemento envolvente 2 preferentemente delgado en el lado inferior del elemento de calentamiento 3 para transmitir  
rápidamente al tubo a través del material envolvente el calor generado en el elemento de calentamiento 3 a través  
de la conducción térmica y así fundirse con este.

El elemento de calentamiento 3 presenta para ello un plástico conductor que permite el flujo de corriente desde un  
elemento de contacto 6 a otro, con lo que tiene lugar el calentamiento y la fundición y fusión de los plásticos del  
elemento de calentamiento 3, del elemento envolvente 2 y del tubo en el que está fijada la cinta de soldadura 1.

Dado que el flujo de corriente se logra exclusivamente a través del plástico conductor y sin alambres o hilos  
adicionales a excepción del elemento de contacto 6, la flexibilidad del elemento de calentamiento 3 no se ve  
afectada, lo que también beneficia la aplicación independiente del diámetro y, por tanto, puede fijarse en todos los  
diámetros.

Los elementos de contacto 6 están dispuestos en la zona de borde 4 del elemento de calentamiento 3 y sirven para  
la alimentación de energía al elemento de calentamiento 3.

Como posibilidad de configuración alternativa adicional, la figura 3 muestra unos anclajes 9 que garantizan el  
interacoplamiento del elemento de calentamiento 3 y del elemento envolvente 2.

La figura 4 muestra una guía de cola de milano y pueden estar presentes diferentes formas de configuración de la  
superficie exterior del elemento envolvente 2. Es decir, por ejemplo, la superficie exterior puede estar ligeramente  
estrechada en el centro con respecto a las zonas de borde, que pueden servir como tope para limitar un  
desplazamiento axial o como zona definida para alojar una cinta o cinta de velcro, que sirve para el montaje de la  
cinta de soldadura eléctrica 1 antes de soldadura en el tubo. Por supuesto, pueden imaginarse también superficies  
rectas u otros contornos de la superficie exterior del elemento envolvente 2.

La cinta de soldadura 1 se fabrica por coextrusión, por lo que el elemento de calentamiento 3 y el elemento  
envolvente 2 se fusionan pero, como ya se mencionó, se consideran aquí como partes diferentes también debido a  
la diferente composición plástica del elemento de calentamiento y el elemento envolvente. El elemento de contacto 6  
o los elementos de contacto 6 se introducen también durante la coextrusión. La figura 5 muestra una vista  
tridimensional de una cinta de soldadura 1 según la invención, sobresaliendo el elemento de calentamiento 3  
ligeramente del elemento envolvente 2 cuando una vista. El elemento envolvente 2 y el elemento de calentamiento 3  
están fabricados sobre la misma base de plástico, preferentemente de un material sintético termoplástico, de manera  
especialmente preferida, de una poliolefina termoplástica.

Además, es ventajoso que también el tubo, al que está soldada la cinta de soldadura 1, presenta la misma base de  
plástico.

Asimismo, se ha mostrado como ventajoso que la anchura o el diámetro del elemento de contacto 7, en sección  
transversal, sea menor o igual que el espesor 8 del elemento de calentamiento 3, como puede apreciarse por la  
figura 6. Cuanto menor o más delgada esté configurada una zona en el elemento de calentamiento 3, tanto mayor es  
allí el consumo de potencia y se genera más calor. Para garantizar en este punto, durante la transición desde el  
elemento de contacto 6 hasta el elemento de calentamiento 3, que se proporciona el flujo de corriente 12 o que el  
elemento de calentamiento 3 no se sobrecalienta o se funde durante la transición como ya se ha mencionado

anteriormente, el elemento de calentamiento 3 o su espesor 8 están configurados más anchos o igual que la anchura del elemento de contacto 6.

5 Variando la anchura de la sección transversal del elemento de calentamiento a lo largo de la dirección de flujo de corriente 12, se influye en la generación de calor en las zonas correspondientes y de este modo se regula o se influye en la temperatura en las zonas correspondientes. En lugares con una sección transversal del elemento de calentamiento grande o ancha, se consume menos potencia, con lo que se genera menos calor y, por lo tanto, el plástico se funde correspondientemente con menos fuerza o se funde con mayor retraso. Mientras las zonas de los elementos de calentamiento 3 con una sección transversal más pequeña o más delgada generan mucha energía  
10 térmica y el plástico se funde allí de forma intensa y rápida.

Por tanto, por ejemplo, pueden configurarse de forma correspondientemente ancha las zonas de borde 4 u otras zonas en las que deba realizarse una fusión de manera no deseada o solo reducida o retrasada.

15 La figura 8 muestra una aplicación preferida de una cinta de soldadura eléctrica 1 como componente de una fijación de punto fijo 11. La forma de realización representada muestra una arandela de tubo 10 que está dispuesta alrededor de la cinta de soldadura eléctrica 1. Gracias a la configuración del elemento envolvente 2 de la cinta de soldadura eléctrica 1, que presenta un engrosamiento en las zonas de borde, el desplazamiento está limitado en la dirección del eje de la tubería. Alternativamente, puede imaginarse también una fijación de punto fijo que está fijada  
20 entre dos cintas de soldadura eléctrica 1 soldadas a la tubería, que sirven como topes de limitación, como está representado en la figura 9.

Lista de símbolos de referencia

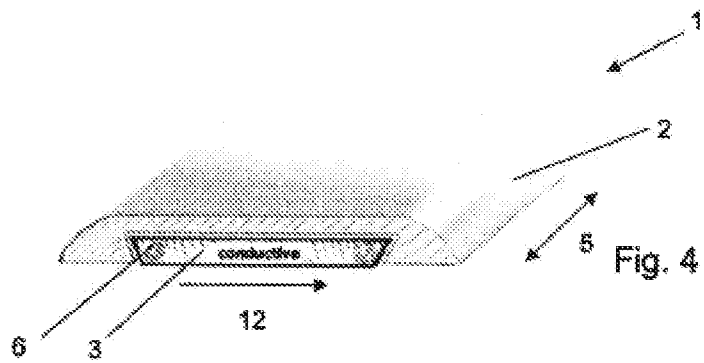
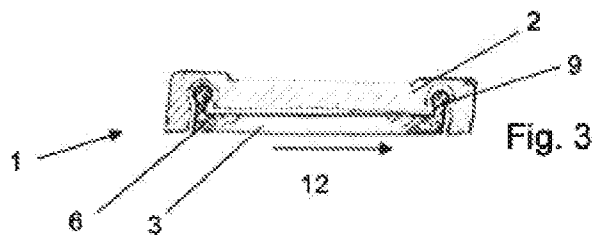
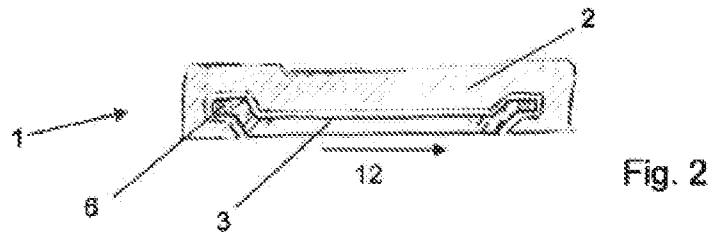
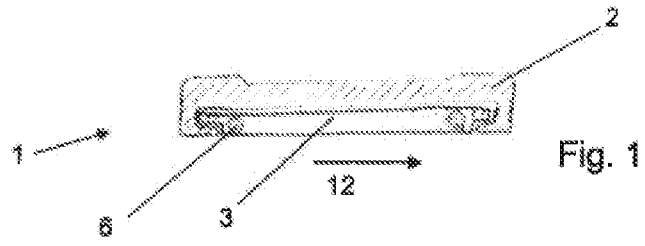
25	1	Cinta de soldadura eléctrica
	2	Elemento envolvente
	3	Elemento de calentamiento
	4	Zona de borde del elemento de calentamiento
	5	Dirección longitudinal de cinta
	6	Elemento de contacto
30	7	Elemento de contacto ancho/diámetro del elemento de contacto
	8	Espesor del elemento de calentamiento en la zona de transición
	9	Anclajes
	10	Arandela de tubo
	11	Fijación de punto fijo
35	12	Flujo de corriente

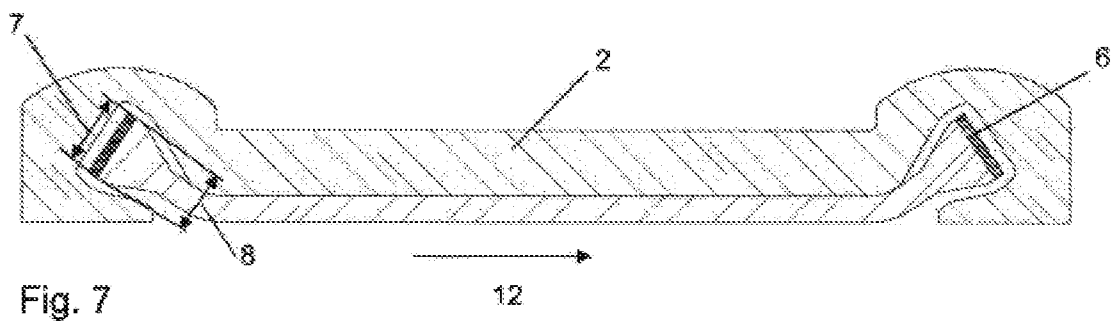
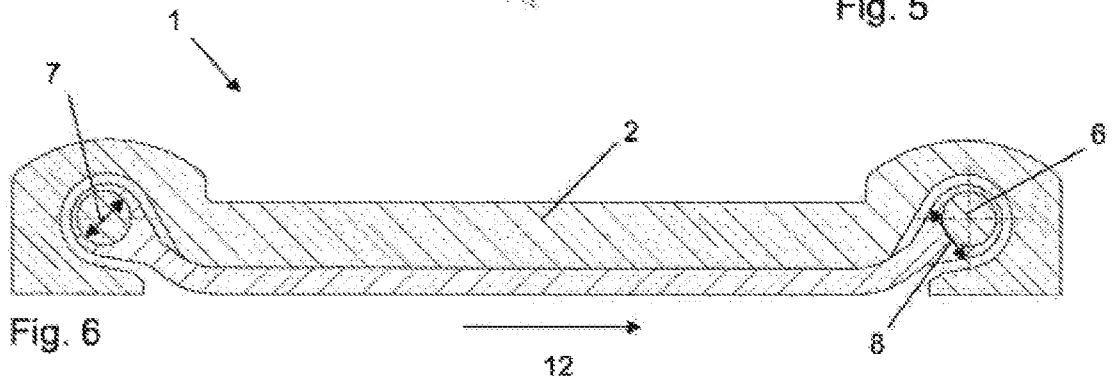
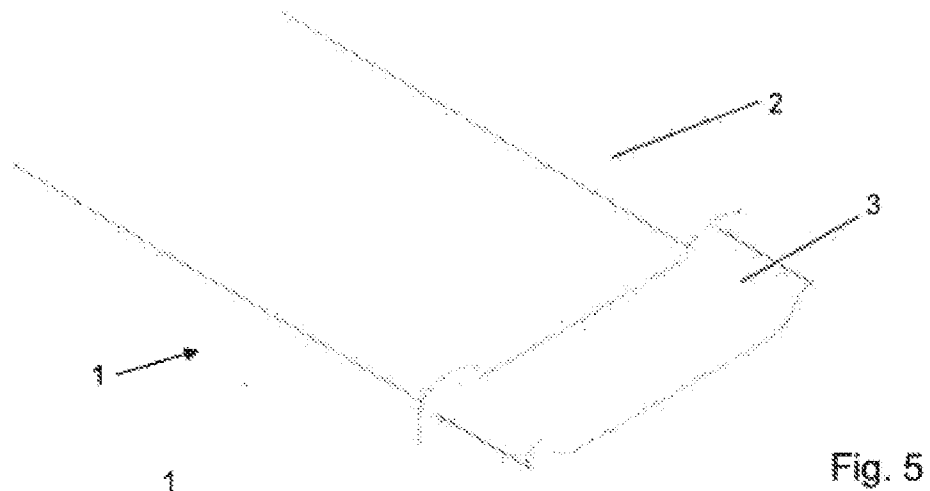
## REIVINDICACIONES

- 5 1. Cinta de soldadura eléctrica (1) para soldarse con tuberías de plástico, en particular para uso en una fijación de punto fijo, que consta de un elemento envolvente (2), preferentemente de un plástico eléctricamente aislante, al menos un elemento de calentamiento (3) de plástico eléctricamente conductor y al menos dos elementos de contacto (6) para alimentar energía eléctrica al elemento de calentamiento (3), estando configurados el elemento envolvente (2) y el elemento de calentamiento (3) como cintas, rodeando el elemento de envolvente (2) al menos parcialmente el elemento de calentamiento (3), estando dispuestos los elementos de contacto (6) en las zonas de borde opuestas (4) del elemento de calentamiento (3) y extendiéndose paralelamente uno a otro a lo largo del elemento de calentamiento (3), **caracterizada por que** el elemento envolvente (2) y el elemento de calentamiento (3) están formados como una pieza coextruida y se fusionan entre sí en la zona de contacto y se evita completamente un desplazamiento entre el elemento envolvente y el elemento de calentamiento.
- 15 2. Cinta de soldadura eléctrica (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la conductividad específica de los elementos de contacto (6) es más alta que la conductividad específica del elemento de calentamiento (3), preferentemente 10 veces, de manera especialmente preferida 100 veces más alta.
- 20 3. Cinta de soldadura eléctrica (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el elemento de calentamiento (3) de plástico eléctricamente conductor presenta una resistencia eléctrica específica de 0,1 – 100 [ $\Omega$  x cm], preferentemente de 0,1 – 10 [ $\Omega$  x cm].
- 25 4. Cinta de soldadura eléctrica (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada por que** los elementos de contacto (6) están formados de metal, preferentemente de cobre.
- 30 5. Cinta de soldadura eléctrica (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada por que** los elementos de contacto (6) están configurados de fibra de carbono sin fin o de un material compuesto de plástico eléctricamente conductor con nanotubos de carbono, grafito, grafeno o con un relleno metálico.
- 35 6. Cinta de soldadura eléctrica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los elementos de contacto (6) están formados como alambres o hilos de alambre.
7. Cinta de soldadura eléctrica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento envolvente (2) y el elemento de calentamiento (3) están fabricados sobre la base del mismo tipo de plástico, preferentemente de un material sintético termoplástico, de manera especialmente preferida de una poliolefina termoplástica.
- 40 8. Cinta de soldadura eléctrica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de calentamiento (3) está dispuesto en ajuste de forma en el elemento envolvente (2).
- 45 9. Cinta de soldadura eléctrica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la cinta de soldadura eléctrica (1) presenta una guía de abrazamiento o está configurada como tal y el elemento de calentamiento (3) es guiado por el elemento envolvente (2), estando rodeado el elemento de calentamiento (3) al menos parcialmente por el elemento envolvente (2), estando rodeado el elemento de calentamiento (3) en la guía de abrazamiento por el elemento envolvente (2) lateralmente y también por arriba y por abajo.
- 50 10. Cinta de soldadura eléctrica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** en sección transversal de la cinta de soldadura eléctrica (1), la anchura o el diámetro de un elemento de contacto (6) es menor o igual que el espesor (8) del elemento de calentamiento (3) en la zona de la superficie de contacto entre el elemento de contacto (6) y el elemento de calentamiento.
- 55 11. Cinta de soldadura eléctrica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento envolvente (2) y el elemento de calentamiento (3) presentan una guía de ranura de cola de milano o en T o está formada como guía de ranura de cola de milano o en T.
- 60 12. Cinta de soldadura eléctrica (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de calentamiento (3) presenta unos anclajes (9) para la unión con el elemento envolvente (2).
- 65 13. Uso de una cinta de soldadura eléctrica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12 en una fijación de punto fijo (11) para una tubería, en el que la cinta de soldadura eléctrica (1) está fabricada preferentemente como cinta sin fin y puede tronzarse individualmente y está rodeada por una arandela de tubo (10) de la fijación de punto fijo (11) o la arandela de tubo (10) está dispuesta en la tubería axialmente desplazada con respecto a la cinta de soldadura eléctrica y sirve para la limitación axial.
14. Procedimiento para fabricar una cinta de soldadura eléctrica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** el elemento de calentamiento (3) con los elementos de contacto (6) dispuestos en él y el

## ES 2 959 214 T3

elemento envolvente (2) se fabrican por separado en un procedimiento de extrusión y el elemento de calentamiento (3) y el elemento envolvente (2) están coextruidos entre sí.





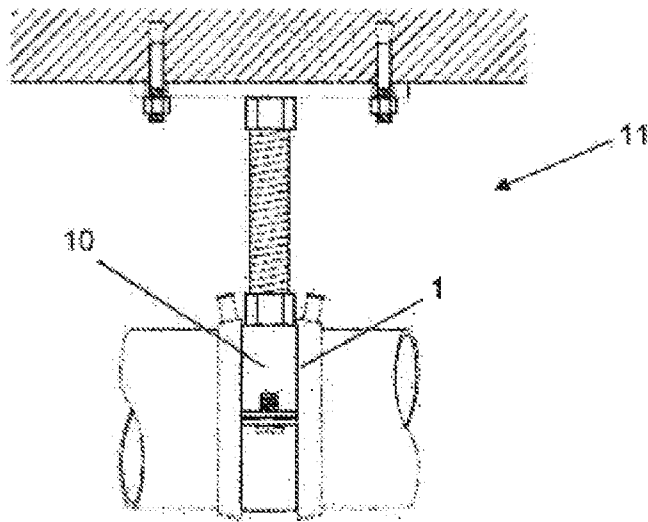


Fig. 8

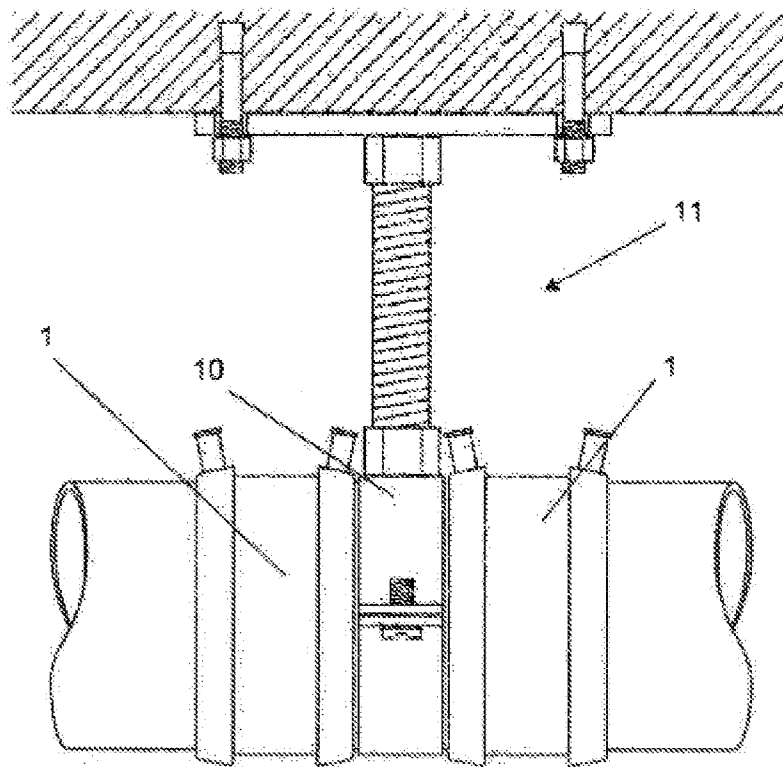


Fig. 9