

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 618**

51 Int. Cl.:

B23P 19/02 (2006.01)
B25B 5/06 (2006.01)
B25B 27/06 (2006.01)
F22B 37/00 (2006.01)
F22B 37/58 (2006.01)
F28F 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2015** **E 15000099 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017** **EP 3045262**

54 Título: **Garra de anclaje para tubos de cambiadores de calor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2017

73 Titular/es:

WESTINGHOUSE ELECTRIC GERMANY GMBH
(100.0%)
Dudenstrasse 6
68167 Mannheim, DE

72 Inventor/es:

ZIEGELMEYER, FRITZ

74 Agente/Representante:

COBO DE LA TORRE, María Victoria

ES 2 625 618 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

Garra de anclaje para tubos de cambiadores de calor

5 (0001) La invención hace referencia a una garra de anclaje para tubos de cambiadores de calor, que comprenden un manguito de sujeción cilíndrico hueco de un material elástico, y que el manguito de sujeción presenta, a lo largo de su extensión axial, al menos, una zona portadora ranurada axialmente, y en el interior del manguito de sujeción están previstos medios de presión para ampliar el diámetro de la zona portadora, para así ejercer una presión desde la superficie exterior radial de la zona portadora del manguito de sujeción sobre la pared interior de un tubo de cambiadores de calor envolvente con un diámetro interior adaptado al diámetro exterior del manguito de sujeción.

10 (0002) Es conocido en general que en centrales eléctricas, especialmente, en plantas técnicas nucleares, se emplean generadores de vapor, y ello, como cambiadores de calor primarios, que son el elemento separador entre el circuito de refrigeración primario y secundario. En este caso, son precisos altos requerimientos de seguridad para excluir cualquier peligro para el personal y el medioambiente.

15 (0003) Un generador de vapor comprende una multitud, por ejemplo, algunos cientos de tubos de generadores de vapor orientados preferiblemente paralelamente, que por ejemplo, presentan un diámetro interior de 20 mm con una longitud de algunos metros. En sus extremos están soldados los tubos de generadores de vapor con una respectiva placa de fondo agujereada de un recipiente que envuelve a la misma, de manera que los tubos de generadores de vapor atraviesan el recipiente herméticamente desde la misma de forma separada y se forma un cambiador de calor, o bien, un generador de vapor.

20 (0004) Especialmente, en los generadores de vapor de plantas técnicas nucleares, para la minimización de cualquier riesgo, se llevan a cabo revisiones regulares, y dado el caso, las necesarias reparaciones de los tubos de generadores de vapor.

25 (0005) Si se descubre un defecto de un tubo, por ejemplo, una grieta, el tubo de generador de vapor debe extraerse del generador de vapor y debe repararse, o bien, sustituirse por otro tubo de generador de vapor. Pero también con finalidades puramente de análisis, puede ser necesario extraer un tubo de generador de vapor del generador de vapor.

30 (0006) A causa del debilitamiento de un tubo de generador de vapor a causa de un defecto, no es posible extraer el mismo completamente del generador de vapor ejerciendo una fuerza de tracción, por ejemplo, correspondiente a 4t hasta 5t. Más bien hay que contar con que el tubo del generador de vapor se rompa en su lugar defectuoso, y así queda una parte del tubo de generador de vapor de forma inaccesible en el generador de vapor.

35 (0007) Al extraer los tubos de generador de vapor se plantea el reto técnico de conseguir una unión lo suficientemente sólida entre el tubo de generador de vapor a ser extraído y un mecanismo de tracción, que también está concebido para fuerzas de tracción correspondientes a 4t hasta 5t. Además, dado el caso, hay que conseguir una estabilidad mecánica de una sección del tubo de generador de vapor debilitada por un defecto, para así garantizar una extracción segura.

40 (0008) Según el estado de la técnica se usa para ello, por ejemplo, una garra de atornillado que mediante un dispositivo de atornillado con un determinado momento de torsión se atornilla en un extremo accesible del tubo de generador de vapor a ser extraído. Para ello, primeramente hay que retirar la unión de soldadura prevista en el extremo accesible del tubo de generador de vapor con la placa de fondo. Además, la zona de atornillado se trata con calor mediante soldaduras de líneas, para que el extremo del atornillado del tubo de generador de vapor se ponga más blando.

45 (0009) En este caso es desventajosa la necesidad de un modo de proceder muy complicado, que requiere mucho tiempo y delicado. Además, mediante la alta presión radial de la garra de atornillado puede producirse un aumento del diámetro del tubo de generador de vapor, que no es controlable durante el proceso de extracción. Además, sólo se puede emplear una garra de atornillado respectivamente sólo en un extremo de un tubo de generador de vapor.

50 (0010) Otra posibilidad de crear una unión resistente a la tracción con un tubo de generador de vapor consiste en una garra de anclaje del tipo mencionado al inicio. La misma se introduce mediante un mecanismo de guía en un tubo de generador de vapor a ser extraído y mediante un líquido hidráulico se somete a presión, se aprieta y se extrae. Este tipo de garra de anclaje se manifiesta, por ejemplo, en el documento EP 0 796 696 A1, o bien, en el documento de patente DE 69712396 T2. Preferiblemente, este tipo de garra de anclaje se coloca exactamente en el lugar defectuoso del tubo de generador de vapor, para estabilizarlo mecánicamente.

55 (0011) En este caso, es desventajoso que, mediante el apriete de la garra de anclaje, es decir, mediante el ensanchamiento radial del manguito de sujeción, se puede causar un ensanchamiento claro del tubo de generador de vapor a ser extraído, mediante lo cual su integridad estructural se debilita aún más. Habida cuenta que este tipo de garra de anclaje también se puede emplear, por ejemplo, en el centro de un tubo de generador de vapor, surge el problema adicional de que un tubo de generador de vapor ampliado en el proceso de extracción en su lugar ampliado no se puede extraer a través del agujero correspondiente de la placa de fondo agujereada del generador

de vapor. El ensanchamiento excesivo de un lugar debilitado evita además el análisis seguro del defecto. Partiendo de este estado de la técnica, el objetivo de la invención es proporcionar una garra de anclaje que minimice el riesgo de una rotura del tubo durante la extracción o retirada de un tubo de generador de vapor y con el cual sea posible un aumento del diámetro del tubo de generador de vapor que sea lo menor posible.

(0012) El objetivo se cumple mediante una garra de anclaje para tubos de generador de vapor con las características de la reivindicación 1ª.

(0013) La misma se caracteriza por que la superficie exterior radial de la zona portadora del manguito de sujeción cilíndrico hueco presenta zonas elevadas, y la proporción sumaria de las zonas elevadas en la superficie exterior total radial de la zona portadora está en el ámbito del 2% hasta el 25%. Todas las zonas no elevadas tienen en el caso ampliado del manguito de sujeción la misma distancia radial respecto al eje central.

(0014) Las zonas elevadas, en este caso, se deben ver como superficies de introducción a presión que entran en unión positiva con la pared del tubo bajo la aplicación de presión al superarse la presión de la superficie permitida del respectivo tubo de generador de vapor deformando localmente el lado interior de la pared de tubo. Para evitar una deformación de las zonas elevadas, el material del manguito de sujeción ha de escogerse de forma que sea más duro que aquél de una pared de un tubo de generador de vapor.

(0015) Normalmente, la zona portadora del manguito de sujeción se fresa, es decir, las zonas no elevadas son fresadas durante la producción, de manera que las zonas elevadas se mantienen como superficies de introducción a presión. Esto tiene la ventaja de que las elevaciones y el manguito de sujeción son resistentes monolíticamente y con ello, mecánicamente.

(0016) La zona portadora es la zona exterior ranurada radial de un manguito de sujeción, que está provisto de superficies de introducción a presión y que pueden ser ampliadas en su diámetro mediante un dispositivo de presión. Preferiblemente, el manguito de sujeción tiene una pared más espesa en esta zona que en las zonas de transición de las zonas no ranuradas, que en un caso ideal son más flexibles. Por todo su perímetro puede presentar un manguito de sujeción, por ejemplo, 6 hasta 16 ranuras. La ranura puede estar conformada de forma más alargada que la verdadera zona portadora.

(0017) Para poder introducir una garra de anclaje conforme a la invención en un tubo de generador de vapor, su diámetro exterior tiene que ser ligeramente más pequeño, por ejemplo, de 0,2 mm hasta 1,5 mm, que el diámetro interior del tubo de generador de vapor que ha de ser extraído, de por ejemplo, 20 mm.

(0018) La idea fundamental de la invención consiste en que la proporción porcentual de las superficies de introducción a presión en la superficie total exterior radial de la zona portadora se reduce notablemente frente al valor normal del 50% - como por ejemplo, en una tuerca normal -.

(0019) La carga de presión radial total sobre un tubo de generador de vapor en su zona portadora es determinante para su ensanchamiento que según la invención ha de ser reducido. Con una reducción porcentual de la proporción de las superficies de introducción a presión del 50% al 10%, por ejemplo, a una profundidad de introducción idéntica de las superficies de introducción a presión que quedan, la presión de apriete total necesaria, y con ello, la carga total del tubo de generador de vapor se reduce sólo al 20%. Sin embargo, la unión positiva que se forma de este modo es capaz de soportar las fuerzas de tracción necesarias correspondientes a 4t hasta 5t. De este modo, ya una presión de aprox. 200 Bar es suficiente para ampliar el manguito de sujeción, para crear una unión positiva lo suficientemente resistente.

(0020) El límite inferior del ámbito de valor mencionado del 2% hasta el 25% resulta de la resistencia mínima necesaria de las zonas elevadas frente a las fuerzas de corte y el límite superior, habida cuenta que aquí la ventaja conforme a la invención se relativiza de forma creciente. Un ámbito de valor especialmente preferible para la proporción sumaria de las zonas elevadas en la superficie exterior total radial de la zona portadora está entre el 5% y el 20%.

(0021) Según otra forma de configuración preferible de la garra de anclaje, las zonas elevadas están conformadas a modo de meseta. Ello tiene la ventaja de que las respectivas elevaciones, mediante esto, en comparación con una forma puntiaguda, tienen una estabilidad mecánica más elevada frente a las fuerzas de corte. Esto es especialmente importante ante el contexto conforme a la invención de la proporción reducida de zonas elevadas. Mediante la forma de meseta se consigue, de modo ventajoso, un aumento de la carga de tracción máxima permitida de las zonas elevadas.

(0022) Según otra variante de ejecución preferible de la garra de anclaje conforme a la invención, las zonas elevadas presentan una forma (de superficies básicas) alargada, que al menos en su mayor parte se prolonga transversalmente respecto a la extensión axial del manguito de sujeción. El empleo de fuerza de tracción al extraer un tubo de generador de vapor actúa axialmente. De este modo, con una prolongación alargada dispuesta transversalmente respecto a la dirección axial se consigue un empleo de la fuerza de tracción mejorado.

(0023) Por ejemplo, pueden estar dispuestas varias zonas elevadas a modo de anillo alrededor de la zona portadora. Esto tiene la ventaja técnica de que la relación de la superficie básica de las zonas elevadas respecto a la superficie exterior total de la zona portadora se influyen de forma sencilla mediante la elección correspondiente de la anchura de las zonas elevadas y de la distancia axial entre los anillos contiguos elevados.

(0024) Según una forma de ejecución preferible de la garra de anclaje hay dispuestas varias zonas elevadas a modo de espirales o anillos, y la forma de espiral se extiende también sobre las ranuras del manguito de sujeción. Esto tiene, junto a la ventaja técnica mencionada previamente en base a la disposición similar a un anillo, la ventaja adicional de que mediante fresado se puede producir una forma de espiral de este tipo mediante el desplazamiento lineal de la fresa en un número reducido de pasos de trabajo.

(0025) Correspondientemente, en otra variante de ejecución preferible de la garra de anclaje conforme a la invención, la anchura de las zonas elevadas a lo largo de la extensión axial del manguito de sujeción está entre 0,1 mm y 1 mm. Suponiendo que las zonas sean alargadas, y en su mayor parte, prolongadas transversalmente, su fuerza de corte máxima se determina por su anchura. Por otro lado, la fuerza de corte máxima se determina también por la profundidad correspondiente de unión positiva en la pared del tubo de generador de vapor.

(0026) En un caso ideal, la anchura de una elevación se ha de escoger de modo que la fuerza de corte máxima alcanzable se corresponda con la fuerza de corte máxima en el ahondamiento correspondiente de unión positiva de la pared del tubo. Un límite técnico para una anchura mínima es de aprox. 0,1 mm. En anchuras mayores a 1 mm, la fuerza de corte máxima de la elevación es normalmente mayor que aquella del correspondiente ahondamiento. Según el material usado y según la profundidad de introducción del ahondamiento correspondiente en la pared del tubo, pueden resultar zonas preferibles, por ejemplo, una anchura en el ámbito de 0,15 mm hasta 0,25 mm.

(0027) Según una variante preferible de la garra de anclaje, las zonas elevadas presentan a lo largo de la extensión axial del manguito de sujeción una sección transversal que está conformadas a modo de trapecio. De este modo, por un lado, la forma de meseta conforme a la invención se mantiene con sus ventajas previamente mencionadas, mediante la forma de borde levemente oblicua se facilita, por otro lado, una introducción de una elevación en la pared de un tubo de generador de vapor.

(0028) Según una forma de ejecución especialmente preferible de la garra de anclaje conforme a la invención, la altura radial de las zonas elevadas del resto de la superficie exterior de la zona portadora está elevada en el ámbito de 0,2 mm hasta 0,5 mm. De este modo, resultan profundidades de introducción de aprox. 0,1 mm hasta 0,4 mm, que han demostrado ser muy adecuadas. Este tipo de ensanchamiento del manguito de sujeción, de modo que las zonas no elevadas también rozan la pared interior del tubo de generador de vapor debe ser preferiblemente evitado.

(0029) Según una variante de ejecución especialmente preferible de la garra de anclaje según la invención, el manguito de sujeción está fabricado de acero endurecido que es más duro que el material de un tubo de generador de vapor usual, para así garantizar una introducción en unión positiva sin problemas de una elevación en la pared del tubo. Ha demostrado ser especialmente adecuado el acero endurecido.

(0030) Según otra variante de la garra de anclaje, los medios de presión comprenden un primer y un segundo tubo de plástico ensamblados el uno en el otro, que están dispuestos en el interior del manguito de sujeción, al menos, en la zona portadora y que están limitados por elementos de los extremos axiales, de modo que se forma un espacio interior cerrado, que se puede ampliar radialmente mediante la aplicación de presión. El plástico presenta una elasticidad lo suficientemente alta para un ensanchamiento radial. Gracias a la pared doble de los tubos ensamblados unos en otros con unión positiva se da su estabilidad mecánica a pesar de la elasticidad.

(0031) El poliuretano (PU) ha demostrado ser adecuado como material para los tubos de plástico. De un modo especialmente preferible, los tubos de plástico están fabricados del material *vibrathane*.

(0032) Según una variante de ejecución preferible de la garra de anclaje, el espacio cerrado está lleno de agua que sirve como fluido hidráulico. Especialmente, en plantas técnicas nucleares con especialmente altos requerimientos de seguridad, es ventajoso el uso de un líquido hidráulico neutral, como agua.

(0033) Para ejercer una presión correspondiente sobre el espacio cerrado, está prevista una bomba hidráulica que está unida al espacio cerrado de modo reotécnico. A causa de la reducción de la presión necesaria que se consigue según la invención, demuestra ser suficiente, por ejemplo, sólo 200 Bar de presión máxima de la bomba hidráulica.

(0034) Según otra forma de ejecución de la garra de anclaje, están previstas dos zonas axiales portadoras ranuradas axialmente distanciadas con una zona intermedia. Esto tiene la ventaja de que en caso de un defecto del tubo de generador de vapor conocido, la garra de anclaje puede ser introducida tanto en el tubo de generador de vapor que el lugar defectuoso es cubierto por la zona intermedia. Ésta no presenta elevaciones, de manera que no se produce ninguna carga mecánica adicional sobre el defecto. Mediante el anclaje de la garra de anclaje que se produce a ambos lados de la zona intermedia la zona del tubo con el defecto se estabiliza adicionalmente de forma ventajosa. Un ensanchamiento de ambas zonas portadoras puede producirse mediante un mismo medio de presión.

(0035) Según otra variante de la garra de anclaje, en una zona intermedia está prevista una sonda de corriente

parásita que es adecuada para reconocer zonas defectuosas de un tubo de cambiador de calor que envuelve el manguito de sujeción. Con un dispositivo de valoración correspondiente es posible reconocer de forma segura un defecto y colocar correspondientemente la garra de anclaje según el tubo de generador de vapor.

5 (0036) Según una forma de ejecución preferible de la garra de anclaje, ésta está unida por sus extremos axiales a una barra de agarre de tracción o a un cable de agarre de tracción. De este modo, se hace posible una unión con el dispositivo de tracción, mediante el cual la garra de anclaje se puede arrastrar junto con el tubo de generador de vapor.

10 (0037) Otras posibilidades de ejecución ventajosas se pueden extraer de las reivindicaciones dependientes.

(0038) En base a los ejemplos de ejecución representados en los dibujos se describen en detalle la invención, otras formas de ejecución y otras ventajas.

15 (0039) Se muestran:

Fig. 1 un primer manguito de sujeción, como ejemplo

Fig. 2 un segundo manguito de sujeción, como ejemplo, en un tubo de cambiador de calor,

20 Fig. 3 una garra de anclaje, como ejemplo,

Fig. 4 una sección de una superficie exterior radial de un manguito de sujeción, como ejemplo,

25 Fig. 5 un manguito de sujeción sin ampliar debajo de una pared de tubo de cambiador de calor, así como

Fig. 6 un manguito de sujeción sin ampliar en contacto con una pared de tubo de cambiador de calor.

(0040) La Fig. 1 muestra un primer manguito de sujeción (10) como ejemplo, que se extiende a lo largo de un eje (12). El manguito de sujeción presenta una zona portadora (14) ranurada alrededor de su centro axial con ranuras (20) distribuidas por todo su perímetro. La zona portadora (14) ranurada es parte de una zona (26) alargada, ranurada, que presenta adicionalmente dos zonas de transición (24) ranuradas contiguas axiales. El manguito de sujeción (10) está indicado con su diámetro (16) sin ampliar con una línea trazada y con su diámetro (18) ampliado con una línea punteada. La transición del diámetro (16) sin ampliar al diámetro ampliado (18) se produce en las zonas de transición (24) ranuradas, de manera que la zona portadora (14) ampliada presenta a lo largo de su longitud total un diámetro constante. La longitud axial del manguito de sujeción es en este ejemplo de 300 mm y su diámetro exterior de 19 mm. Con el número de referencia 22 se indican varias zonas elevadas que se prolongan en forma de espiral alrededor de la zona portadora (14).

40 (0041) La Fig. 2 muestra en un dibujo (30) un segundo manguito de sujeción (32), como ejemplo, en un tubo de cambiador de calor (46). El manguito de sujeción (32) presenta dos zonas portadoras (34, 38) ranuradas, entre las cuales está prevista una zona intermedia (36) no ranurada. En la zona superior del manguito de sujeción (32) hay dispuesta una sonda de corriente parásita (40). Mediante la sonda de corriente parásita (40) se hace posible un reconocimiento de los defectos en la pared del tubo, de manera que la zona intermedia (36) se puede colocar directamente sobre un lugar defectuoso reconocido.

(0042) La Fig. 3 muestra una garra de anclaje (50), como ejemplo, en un dibujo de corte transversal. Un manguito de sujeción (52) con zonas elevadas (54) está colocado en un tubo de cambiador de calor (58). El diámetro exterior sin ampliar (56) del manguito de sujeción (52) es mínimamente menor que el diámetro interior (60) del tubo de cambiador de calor (58), de manera que los mismos se pueden mover sin problema el uno hacia el otro. En el interior del manguito de sujeción (52) hay previstos medios de presión para ampliarlo y así formar una unión positiva con la pared del tubo.

55 (0043) Los medios de presión comprenden un primer (64) y un segundo (66) tubo de plástico que están encajados entre sí sin ranuras y que se unen a la superficie interior del manguito de sujeción (52) directamente radialmente en el interior. De este modo, se traslada un ensanchamiento radial de los tubos de plástico (64, 66) directamente sobre el manguito de sujeción (52).

60 (0044) Un ensanchamiento radial de los tubos de plástico (64, 66), o bien, de su espacio interior (70) limitado por elementos de los extremos (68) y rellenos de agua, a través del cual se prolonga una barra de tracción (62), se consigue mediante una bomba hidráulica (74), que está unida de modo reotécnico a través de un conducto hidráulico con el espacio interior (70).

65 (0045) La Fig. 4 muestra una sección (80), como ejemplo, de una superficie exterior radial (82) de un manguito de sujeción, que se extiende a lo largo de un eje (88). La superficie exterior (82) está interrumpida por una ranura (92), que se prolonga en dirección axial. En una dirección (90) transversal respecto a la extensión axial (88) se prolongan zonas elevadas (84) alargadas. Las zonas no elevadas están indicadas con la cifra de referencia 86. La proporción sumaria de las zonas elevadas en la superficie exterior radial (82) es en este caso del 10%.

(0046) La Fig. 5 muestra en un dibujo (100) un manguito de sujeción (102) no ampliado debajo de una pared de tubo de cambiador de calor (108). El manguito de sujeción presenta en su superficie exterior radial una zona elevada (104) con una sección transversal similar a un trapecio y una altura (106) de, por ejemplo, 0,5 mm frente a la zona no elevada que a su vez está distanciada radialmente con una distancia (112) de 0,8 mm de la pared del tubo (108).
5 Con una aplicación de presión indicada con una dirección de flecha (110) se amplía el diámetro del manguito de sujeción y la zona elevada (104) se presiona con unión positiva en la pared del tubo (108).

(0047) La Fig. 6 muestra en un dibujo (120) un manguito de sujeción ampliado que se extiende a lo largo de un eje (126) con una zona elevada con una anchura axial (124), por ejemplo, de 0,3 mm, que está presionada en la pared del tubo hasta una profundidad (122) de por ejemplo 0,2 mm. Generalmente, para el proyecto se trata de que las superficies de introducción a presión estén diseñadas de manera que en las superficies de introducción a presión, la presión de superficies permitida del tubo se superen de forma adecuada y el tubo con sus valores de resistencia proporciona tanta estabilidad que no aumenta, y sin embargo, resiste las fuerzas de corte para la carga de tracción.

15 Lista de referencias

(0048)

- 10 primer manguito de sujeción, como ejemplo
- 20 12 eje de extensión
- 14 zona portadora ranurada
- 16 diámetro no ampliado
- 18 diámetro ampliado
- 20 ranuras
- 25 22 zonas elevadas
- 24 zona de transición ranurada
- 26 zona ranurada
- 30 segundo manguito de sujeción en el tubo de cambiador de calor, como ejemplo
- 32 segundo manguito de sujeción, como ejemplo
- 30 34 primera zona portadora ranurada
- 36 zona intermedia
- 38 segunda zona intermedia ranurada
- 40 sonda de corriente parásita
- 42 bomba hidráulica
- 35 44 conducto de presión
- 46 tubo de cambiador de calor
- 50 garra de anclaje, como ejemplo
- 52 tercer manguito de sujeción, como ejemplo
- 54 zona elevada
- 40 56 diámetro exterior no ampliado del manguito de sujeción
- 58 tubo de cambiador de calor
- 60 diámetro interior del tubo de cambiador de calor
- 62 barra de tracción
- 64 primer tubo de plástico
- 45 66 segundo tubo de plástico
- 68 elemento del extremo axial
- 70 espacio interior cerrado
- 72 conducto hidráulico
- 74 bomba hidráulica
- 50 80 sección de la superficie exterior radial del manguito de sujeción, como ejemplo
- 82 superficie exterior radial
- 84 zonas elevadas de la superficie exterior radial
- 86 zonas no elevadas de la superficie exterior radial
- 88 eje de extensión manguito de sujeción
- 55 90 dirección transversal respecto a la extensión axial manguito de sujeción
- 92 ranura
- 100 manguito de sujeción no ampliado debajo de la pared de tubo de cambiador de calor
- 102 manguito de sujeción
- 104 zona elevada del manguito de sujeción
- 60 106 altura de la zona elevada
- 108 pared del tubo de cambiador de calor
- 110 dirección del efecto de la presión
- 112 distancia radial en el estado no ampliado
- 120 manguito de sujeción no ampliado en contacto con la pared del tubo de cambiador de calor
- 65 122 profundidad de introducción de la elevación
- 124 anchura de la zona elevada a lo largo de la extensión axial
- 126 eje de la extensión manguito de sujeción

REIVINDICACIONES

1ª.- Garra de anclaje (50) para tubos de cambiadores de calor (46, 58), que comprende

- un manguito de sujeción (10, 32, 52, 102) cilíndrico hueco de un material flexible,
- y el manguito de sujeción (10, 32, 52, 102) a lo largo de su la extensión (12, 88, 126) axial presenta una zona portadora (14, 34, 38) axialmente ranurada (20, 92),
- y en el interior del manguito de sujeción (10, 32, 52, 102) están previstos medios de presión para el ensanchamiento (18) del diámetro (16) de la zona portadora (14, 34, 38), para así ejercer una presión (110) de la superficie exterior (82) radial de la zona portadora (14, 34, 38) del manguito de sujeción (10, 32, 52, 102) sobre la pared interior (108) de un tubo de cambiador de calor (46, 58) que lo rodea con el diámetro interior (60) adaptado al diámetro exterior (56) del manguito de sujeción (10, 32, 52, 102)

que se caracteriza por que,

la superficie exterior radial (48) de la zona portadora (14, 34, 38) presenta zonas elevadas (22, 54, 86, 104), y la proporción sumaria de las zonas elevadas en la superficie exterior total radial (82) de la zona portadora (14, 34, 38) está en el ámbito de 2% hasta 25%.

2ª.- Garra de anclaje según la reivindicación 1ª, que se caracteriza por que las zonas elevadas (22, 54, 86, 104) están conformadas a modo de meseta.

3ª.- Garra de anclaje según la reivindicación 1ª ó 2ª, que se caracteriza por que las zonas elevadas (22, 54, 86, 104) presentan una forma extendida que se extiende, al menos en su mayor parte, transversalmente respecto a la extensión axial (90) del manguito de sujeción (10, 32, 52, 102).

4ª.- Garra de anclaje según la reivindicación 3ª, que se caracteriza por que varias zonas elevadas (22, 54, 86, 104) están dispuestas a modo de espiral o de anillo.

5ª.- Garra de anclaje según la reivindicación 3ª ó 4ª, que se caracteriza por que la anchura (124) de las zonas elevadas (22, 54, 86, 104) a lo largo de la extensión axial (12, 88, 126) del manguito de sujeción (10, 32, 52, 102) es de entre 0,1 mm y 1 mm.

6ª.- Garra de anclaje según una de las reivindicaciones 3ª hasta 5ª, que se caracteriza por que las zonas elevadas (22, 54, 86, 104) presentan a lo largo de la extensión axial (12, 88, 126) del manguito de sujeción (10, 32, 52, 102) una sección transversal que está conformada a modo de trapecio.

7ª.- Garra de anclaje según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que la altura radial (106) de las zonas elevadas (22, 54, 86, 104) de la superficie exterior (82) frente al resto de la superficie exterior (86) de la zona portadora (14, 43, 38) está elevada en el ámbito de 0,2 mm hasta 0,5 mm.

8ª.- Garra de anclaje según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el manguito de sujeción (10, 32, 52, 102) está fabricado de un acero endurecido.

9ª.- Garra de anclaje según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el medio de presión comprende un primer (64) y un segundo (66) tubo de plástico ensamblado el uno en el otro que están dispuestos en el interior del manguito de sujeción (10, 32, 52, 102) en la zona portadora (14, 34, 38) y que están limitados por elementos de extremo axiales (68), de manera que se forma un espacio interior (70) cerrado que se puede ampliar mediante el empleo de una presión radial.

10ª.- Garra de anclaje según la reivindicación 9ª, que se caracteriza por que los tubos de plástico (64, 66) están fabricados de PU, especialmente de vibrathane.

11ª.- Garra de anclaje según la reivindicación 9ª ó 10ª, que se caracteriza por que el espacio cerrado (70) está relleno de agua, que sirve como líquido hidráulico.

12ª.- Garra de anclaje según la reivindicación 11ª, que se caracteriza por que los medios de presión comprenden una bomba hidráulica (42, 74) que está unida de modo reotécnico con el espacio cerrado (70).

13ª.- Garra de anclaje según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que están previstas dos zonas portadoras (14, 34, 38) ranuradas axialmente distanciadas con la zona intermedia (36) axialmente (12, 88, 126).

14ª.- Garra de anclaje según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que presenta una sonda de corriente parásita (40) que es adecuada para reconocer las zonas defectuosas de un tubo de cambiador de calor (46, 58) que envuelve al manguito de sujeción (10, 32, 52, 102).

15ª.- Garra de anclaje según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que está unida a uno de

ES 2 625 618 T3

los extremos axiales (12, 88, 126) a una barra de agarre de tracción o a un cable de agarre de tracción.

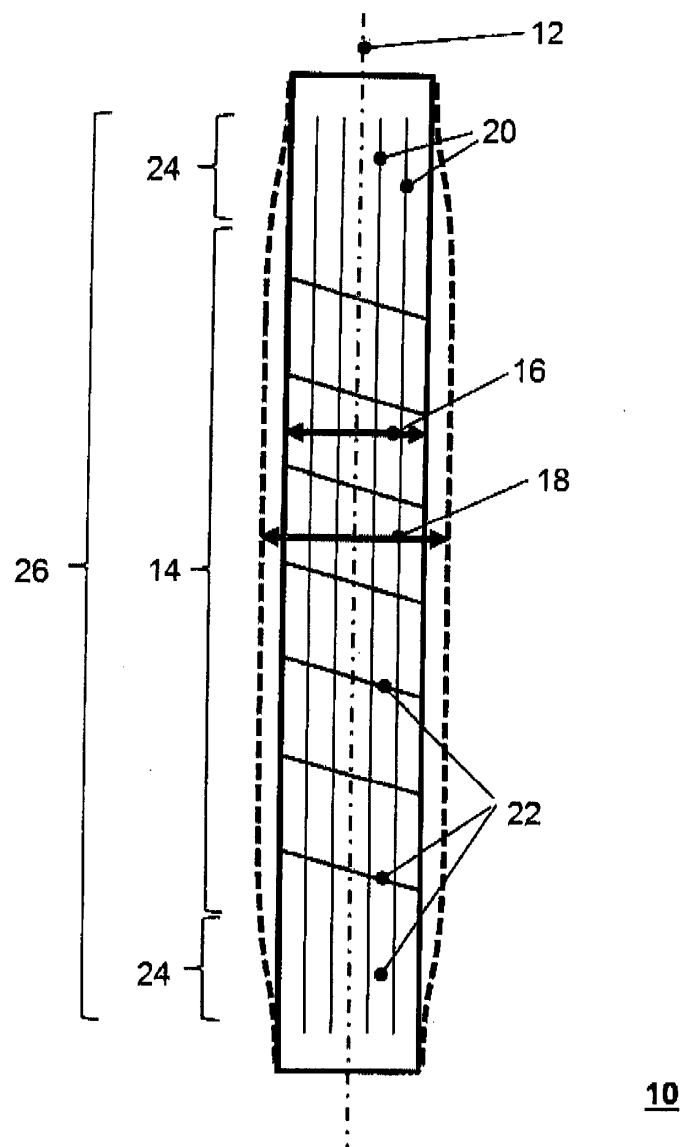


Fig. 1

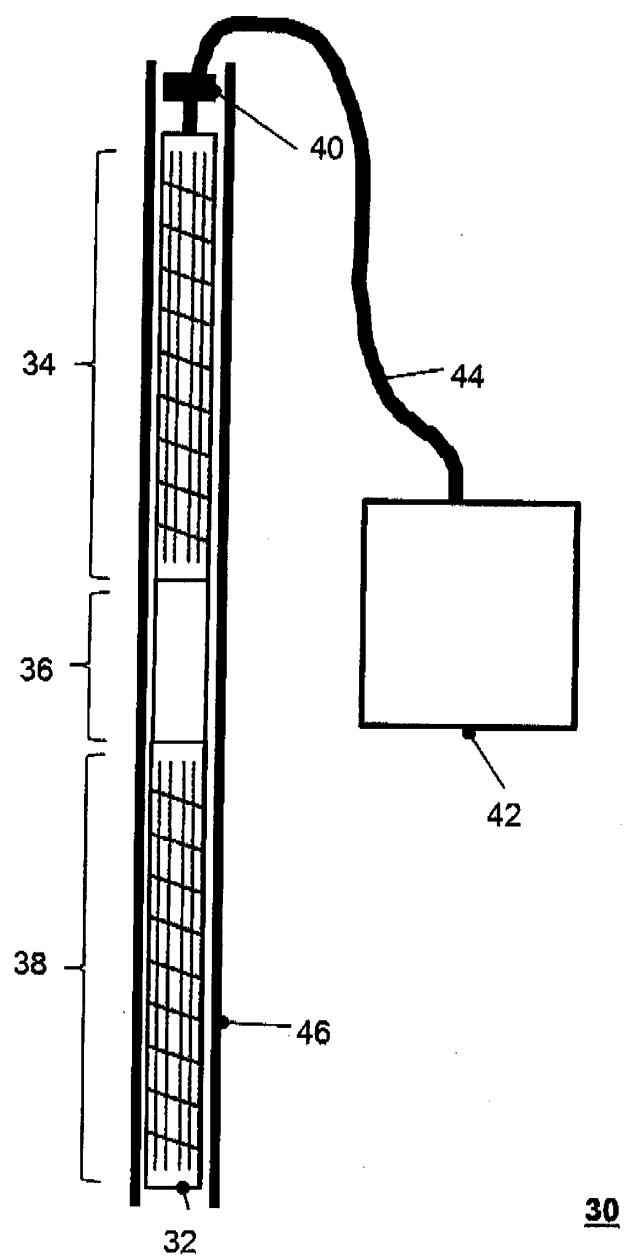


Fig. 2

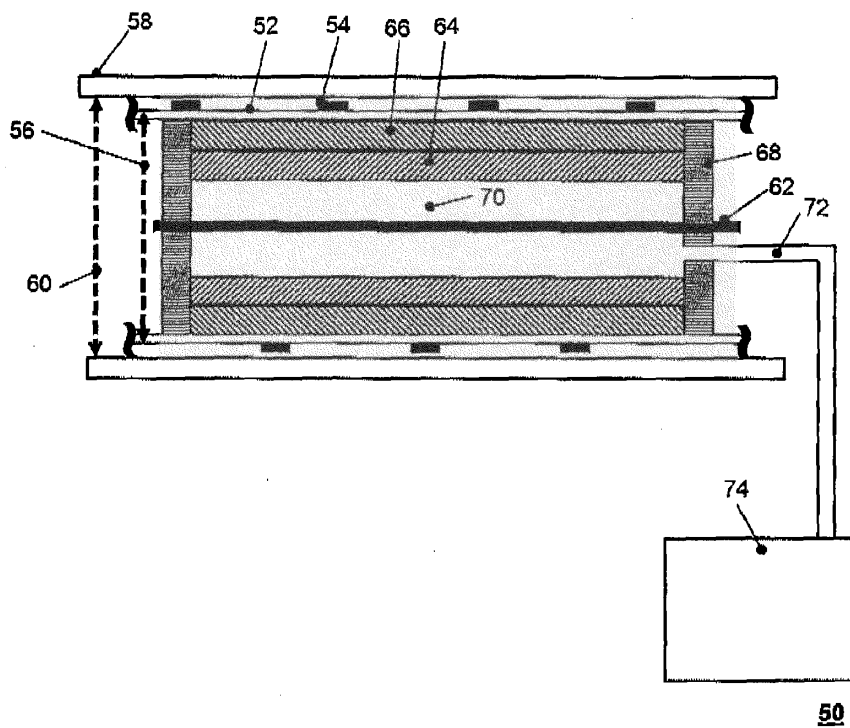


Fig. 3

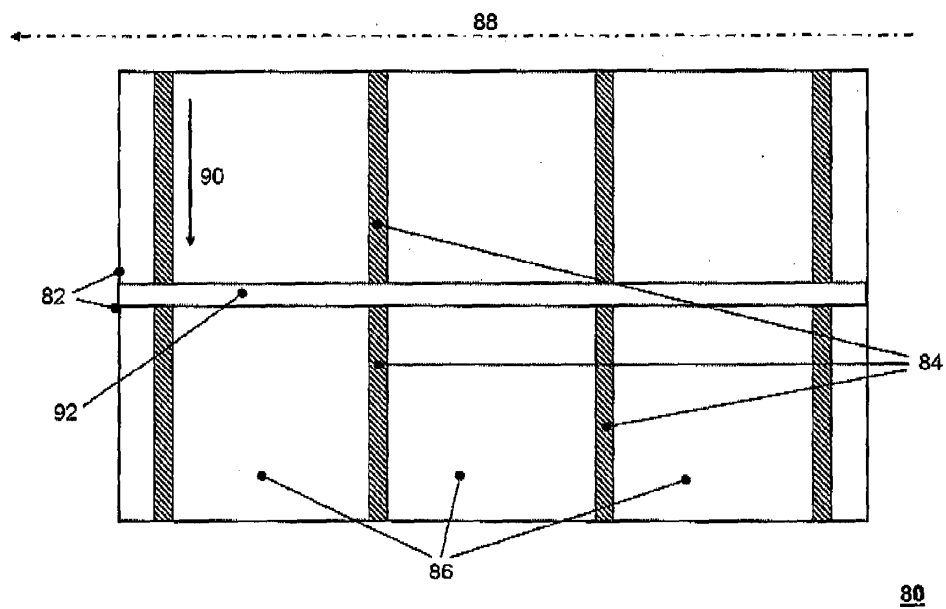


Fig. 4

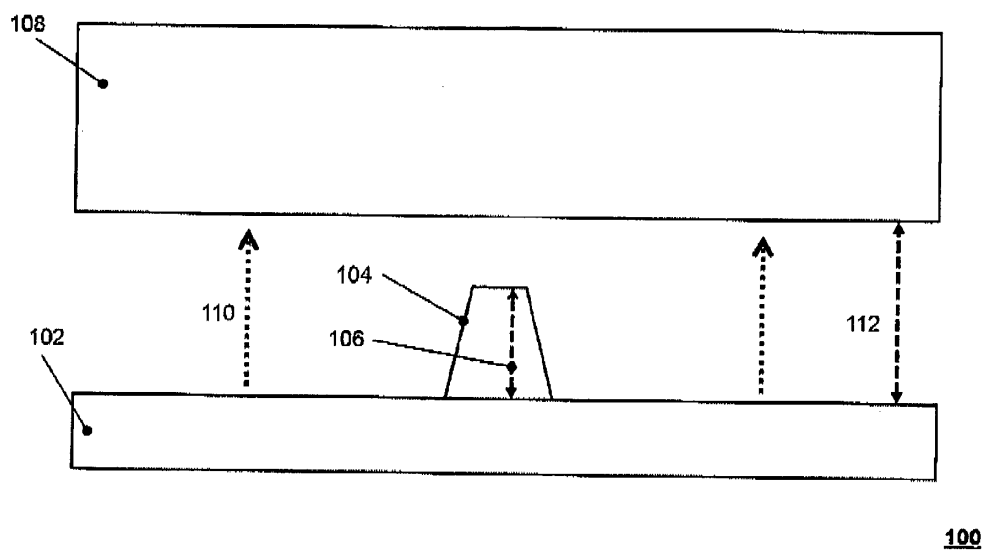


Fig. 5

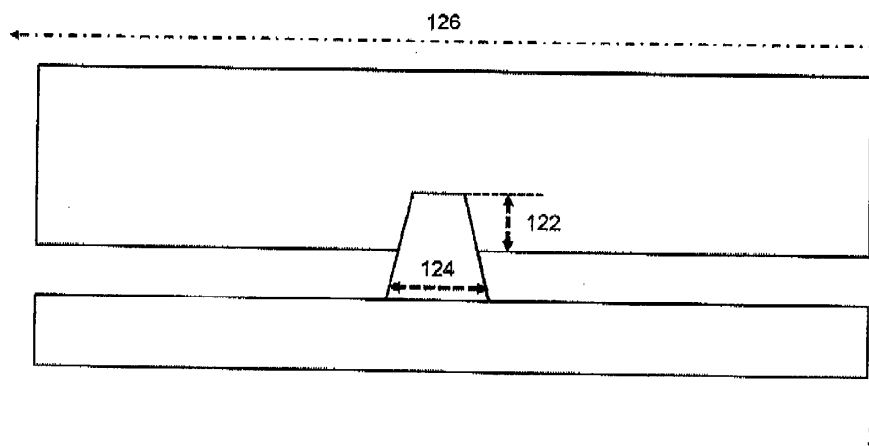


Fig. 6